



SECRETARÍA  
DE SEGURIDAD  
PÚBLICA



UNIDAD UPN 241  
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

**SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**UNIDAD 241**

**“PROPUESTA PARA FAVORECER EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO CON LA  
APLICACIÓN DEL ABP”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN  
EDUCACIÓN BÁSICA**

**PRESENTA**

**MÓNICA RENDÓN MORENO**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DOCTOR RAFAEL BENJAMÍN CULEBRO TELLO**

San Luis Potosí, S.L.P.

Octubre 2020

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| INDICE .....  | 2         |
| INTRODUCCIÓN .....  | 4         |
| <b>CAPITULO 1: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y SU VÍNCULO DIDÁCTICO CON EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS .....</b> | <b>9</b>  |
| 1.1 MIRADA GLOBAL .....   | 10        |
| 1.2 VISTAZO NACIONAL .....  | 15        |
| 1.3 EL ORIGEN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....   | 17        |
| 1.4 TRASCENDENCIA DE LA INTERVENCIÓN .....  | 19        |
| 1.5 PERSPECTIVA DEL MÉTODO .....  | 20        |
| <b>CAPITULO 2: EL DISEÑO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.....</b>  | <b>22</b> |
| 2.1 LA UNIDAD DE DIAGNÓSTICO .....  | 23        |
| 2.2 LOS INSTRUMENTOS DEL DIAGNÓSTICO .....  | 23        |
| 2.3 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO .....  | 25        |
| 2.3.1 <i>Estilos de aprendizaje</i> .....   | 25        |
| 2.3.2 <i>Aproximación a los padres de familia</i> .....   | 25        |
| 2.3.3 <i>Test de Inteligencia General y Factorial (IGF)</i> .....   | 27        |
| 2.3.4 <i>Conclusiones del diagnóstico</i> .....   | 29        |
| 2.4 DEFINICIÓN DE PROBLEMA.....   | 30        |
| 2.5 PROPÓSITOS DE INTERVENCIÓN .....  | 31        |
| 2.6 SUPUESTO DE INTERVENCIÓN .....  | 32        |
| 2.7 PREGUNTAS DE INTERVENCIÓN .....   | 32        |
| 2.8 LA PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....  | 32        |
| 2.8.1 <i>Rosca de reyes</i> .....   | 37        |
| 2.8.2 <i>Medición</i> .....   | 40        |
| 2.8.3 <i>Rompecabezas de fracciones</i> .....   | 42        |
| 2.8.4 <i>Reparto de lunetas</i> .....   | 45        |
| 2.8.5 <i>La pastelería</i> .....  | 47        |
| 2.8.6 <i>De un rancho a otro</i> .....  | 49        |
| 2.9 FORMA DE EVALUACIÓN.....  | 51        |
| <b>CAPÍTULO 3: EL ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN DESDE LOS INFORMES DOCENTES. ....</b>   | <b>55</b> |
| 3.1 INFORME 1: ROSCA DE REYES .....   | 58        |
| 3.2 INFORME 2: MIDIENDO CON FRACCIONES .....  | 60        |
| 3.3 INFORME 3: ROMPECABEZAS DE EQUIVALENCIAS .....  | 62        |
| 3.4 INFORME 4: DIVISIÓN DE LUNETAS.....   | 65        |
| 3.5 INFORME 5: LA PASTELERÍA .....  | 67        |
| 3.6 INFORME 6: DE UN RANCHO A OTRO .....  | 70        |

|   |            |
|---|------------|
| 3.7 INTERPRETACIÓN DE DATOS .....   | 72         |
| 3.7.1 Análisis argumentativo informe rosca de reyes .....   | 74         |
| 3.7.2 Análisis argumentativo informe midiendo con fracciones .....  | 77         |
| 3.7.3 Análisis argumentativo informe rompecabezas de equivalencias .....  | 81         |
| 3.7.4 Análisis argumentativo informe de división de lunetas .....   | 84         |
| 3.7.5 Análisis argumentativo informe de la Pastelería .....   | 87         |
| 3.7.6 Análisis argumentativo informe de la secuencia de un rancho a otro .....  | 90         |
| 3.8 CONCLUSIONES GENERALES AL CAPÍTULO.....   | 93         |
| <b>CAPÍTULO 4.....</b>  | <b>96</b>  |
| <b>EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DESDE LA REFLEXIÓN DOCENTE .....</b>   | <b>96</b>  |
| 4.1. RESPONDER A LAS PREGUNTAS DE INTERVENCIÓN.....   | 97         |
| 4.1.1. <i>El pensamiento matemático en la práctica docente para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas con números racionales.</i> .....        | 98         |
| 4.1.2. <i>ABP y sus condiciones didácticas para el desarrollo del aspecto numérico.</i> .....   | 100        |
| 4.1.3. <i>La inteligencia factorial y su vínculo con pensamiento matemático, lo didáctico y el aspecto número en la enseñanza de los números racionales.</i> .....  | 104        |
| 4.2. PRESENTAR HALLAZGOS .....  | 109        |
| 4.2.1 <i>El pensamiento matemático</i> .....  | 110        |
| 4.2.2 <i>La importancia de los números racionales</i> .....   | 111        |
| 4.2.3 <i>El ABP como un recurso que permite la gestión de ambientes de aprendizaje, la implementación de herramientas de la mente, y la mediación docente</i> ..... | 113        |
| 4.2.4 <i>El papel de la reflexión de la práctica docente en el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje</i> .....                           | 115        |
| 4.2.5 <i>Entornos favorecedores para incentivar la maduración de los estudiantes.</i> .....   | 117        |
| 4.2.5 <i>La necesidad de construir un sistema de pensamiento en el docente.</i> .....   | 118        |
| 4.3. CONCLUSIONES GENERALES .....   | 121        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>   | <b>129</b> |

## INTRODUCCIÓN

El siguiente documento, describe los diferentes momentos del proyecto de intervención educativa nombrado “Propuesta para favorecer el pensamiento matemático con la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)”, enfocado en mejorar el desarrollo del pensamiento matemático, dirigido a los estudiantes de tercer grado de educación primaria, de la escuela Álvaro Obregón ubicada en la comunidad “El Carretón, San Felipe, Guanajuato”. Implementando en el diseño de la propuesta de intervención el uso de secuencias didácticas enfocadas en el método ABP con la finalidad de que los docentes e investigadores interesados en el tema cuenten con referentes y casos de estudiantes, en el desarrollo de su habilidad matemática y buscando contribuir en el impulso de los procesos de maduración de la inteligencia.

El proyecto de intervención, surge por la necesidad de mejorar las habilidades de pensamiento matemático en los estudiantes de tercer grado, un área con bajos niveles según la prueba de inteligencia general factorial, así mismo se notó que las formas tradicionales de enseñanza no se adaptan con los estilos de aprendizaje de la mayoría de los estudiantes, en consideración a este panorama se tomó la decisión de implementar una propuesta didáctica que permitiera mejorar el desarrollo de su habilidad matemática y modificará la gestión pedagógica desde la reflexión docente.

Para lo anterior se vio en la necesidad de enfocarse en el conocer la gestión pedagógica, de ambientes de aprendizaje y de conocimientos, para así poder dar una propuesta de intervención que impactara en los estudiantes y en las prácticas que se venían llevando a cabo en el aula.

Por tanto, el reto en la enseñanza de un contenido complejo como el número racional (números representados con fracciones), posicionó al docente en la posibilidad de involucrar a los estudiantes en la generación de espacios de interacción más naturales que motivaran el interés, la creatividad y el diálogo, lo que ubicó al docente en un proceso de reflexión sobre su práctica, el desarrollo de estrategias y la recuperación de las necesidades de los estudiantes.

Este proyecto de intervención se divide en cuatro capítulos, el primero es, “El desarrollo del pensamiento matemático y su vínculo didáctico con el aprendizaje basado en problemas”, describiendo la mirada global sobre el tema, desde los foros mundiales y los principios de educación para todos emitidos por la UNESCO, tratando lo nacional desde las políticas y programas públicos, para finalizar con la contextualización local, cultural, social y la presentación del escenario en el que se centraría la intervención.

En el segundo capítulo “El diseño del proyecto de intervención”, se describen las actividades implementadas, los instrumentos que se utilizaron en el diagnóstico, todo esto centrado en vislumbrar el problema para indagar desde el campo, el camino que se tomaría en esta intervención. Basado en el diagnóstico, el objeto de intervención queda enunciado en la siguiente pregunta: ¿Cómo favorecer el pensamiento matemático en el aspecto numérico desarrollando estrategias que permitan manipular números racionales y sus operaciones en situaciones reales usando el ABP?, esta pregunta es acompañada de cuestionamientos secundarios que contribuyen al entendimiento del objeto de intervención y su tratamiento.

En este capítulo se define el diseño de la intervención, problematiza y vigila la congruencia epistemológica entre los propósitos que persigue la intervención, las preguntas de intervención y se presenta la planificación de esta propuesta, basada en la aplicación de secuencias didácticas, adaptadas al contexto, estilos de aprendizaje e intereses de los estudiantes, así como en nociones didácticas sobre el aprendizaje del número racional, desde el método de aprendizaje basado en problemas.

El tercer capítulo es “El análisis de la intervención desde los informes docentes”, en este se aborda la forma en que se recopilaron los datos al aplicar las secuencias didácticas, con el uso de informes en los que se describen y narran los procesos basados en las observaciones, a manera de un ejercicio técnico etnográfico (visto como técnica) en el que el docente documenta la aplicación de las secuencias didácticas. Dentro de los informes se mencionan los resultados obtenidos al evaluar a los estudiantes en cada una de las secuencias didácticas, así mismo, se incluyen los datos representativos como las reflexiones del docente durante esta intervención.

El capítulo además presenta el procesamiento del dato e interpretación que se basó en el análisis argumentativo, de cada uno de los informes elaborados, este consiste en lo siguiente:

- *Categorización u objeto*: consiste en la construcción o generación inductiva de categorías que permitan clasificar los datos recogidos.
- *Juicios narrativos*: datos extraído de forma textual del informe, que se fueron categorizando (Bertely, 2000).
- *Argumentos*: enseguida se construyeron argumentos de acuerdo a los *juicios* narrativos que se extrajeron de los informes. Estos se realizaron analizando los *juicios* que se enuncian y vinculándolos con el *objeto*. Lo anterior ayuda a sistematizar la información adquirida.

Con los argumentos se construyó un *esquema lineal* que permitió ordenarlos de manera general y particular para la construcción de un *esquema multiarticular* que mostrará la triangulación de los datos, así como la visualización de los mismos.

Por último, en el cuarto capítulo “El aprendizaje basado en problemas para potenciar el pensamiento matemático desde la reflexión docente”, se dan respuestas a las preguntas de intervención que se desarrollaron en un inicio, basado en los datos recuperados y los resultados del análisis de los mismos, presentados como hallazgos, mencionados brevemente a continuación:

- En el pensamiento matemático, se aborda la percepción teórica y práctica que se tiene de esta habilidad, destacando la necesidad de un cambio de paradigma en la enseñanza tradicional, para el desarrollo de esta y de cómo se debe de hacer desde los docentes.
- La importancia de los números racionales, radica en la complejidad del concepto, no solo para el estudiante sino también para el docente que tiene que realizar una transformación de los saberes para facilitar que los estudiantes se apropien de este.
- El ABP como un recurso que permite la gestión de ambientes de aprendizaje, la implementación de herramientas de la mente y la mediación docente, percibiendo que este influye en los procesos de desarrollo de habilidades de pensamiento, pues se usan diversas formas de mediación dándole el mayor peso al docente quien propone los ambientes de aprendizaje e infiere en desarrollar las capacidades del estudiante al darle la seguridad para resolver problemas.

- La reflexión de la práctica docente en el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que nace desde su disposición al cambio y la innovación.
- Los entornos favorecedores para incentivar la maduración de la inteligencia, se señala la importancia de la creación de contextos que favorezcan el logro de la maduración, ayudados con el juego, uso de métodos y teorías, pero dándole la responsabilidad al docente de incentivarlo.
- La importancia de crear un pensamiento docente, pues en una sociedad cambiante las prácticas deben ser innovadoras y adaptables a los sucesos, por lo cual este debe ser flexible pues habrá que estar en un constante cambio desde el poner las bases metodológica y teóricas en la práctica, con miras a la mejora educativa.

Es así que las conclusiones, están enfocadas en que el ABP es un método, que contribuye a la formación integral de los estudiantes impactando en la formación gradual de habilidades como el pensamiento matemático, por tanto, los resultados obtenidos durante esta intervención, son el inicio de este proceso que debe llevar continuidad. Así mismo no deja de lado el impacto en las prácticas docentes que esta propuesta genera, ya que advierte de la necesidad de ver el desarrollo de una habilidad como el pensamiento matemático desde un saber que el docente transformará para generarlo en el estudiante, como un mediador que favorezca el desarrollo de esta.

Este proyecto de intervención resulta relevante pues presenta una perspectiva que permite a docentes, interesados en el tema e investigadores, conocer prácticas docentes que favorecen el pensamiento en el aspecto numérico, al desarrollar estrategias que acceden a manipular los números racionales y propiciar con el uso del ABP, condiciones didácticas para la enseñanza y empleo de los números racionales desde el aspecto numérico con la finalidad de contribuir a la mejora de los niveles de inteligencia general y factorial en los estudiantes Barrows (1986), por ello, en este proyecto se encontrarán los hallazgos referentes al papel del docente como interventor de su práctica, el espacio de interacción de estas prácticas, el objeto de conocimiento matemático y los estudiantes en una ecología que integra condiciones para documentar la mejora.

Esta propuesta es un referente, para los docentes, pues aporta cómo implementar el ABP, con la expectativa de contribuir desde el trabajo docente en habilidades para interactuar en ambientes de aprendizaje que propicien el desarrollo integral de los estudiantes.

Resulta relevante consideración de los investigadores y docentes, es una propuesta que documenta la implementación de herramientas que permiten mejorar la práctica docente, desde cómo hacer el diagnóstico con un enfoque holístico que recupera e integra objetos del espacio socio cultural, las percepciones de padres de familia, pruebas de inteligencia y estilos de aprendizaje.

Una aportación notable de este documento a los proyectos de intervención es el tratamiento del dato como insumo que permite la triangulación y el planteamiento de argumentos sólidos sobre una base epistemológica dialéctica.

Queda la invitación a desarrollar en la práctica docente la curiosidad para develar los fenómenos velados por la cotidianidad, imaginar nuevos espacios educativos, atreverse a emprender cosas diferentes, centradas en mejorar la experiencia de los estudiantes, recuperar la importancia de la maduración y el papel de la reflexión docente.

**CAPITULO 1: EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
MATEMÁTICO Y SU VÍNCULO DIDÁCTICO CON EL  
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS**

En este primer capítulo, es pertinente situar a lector en el contexto problematizador como lugar geográfico y momento histórico en que se realizó la propuesta de intervención, por lo que se inicia dando una mirada global, continuando con lo nacional y local, para después presentar los motivos que llevaron a este ejercicio y el por qué debe considerarse trascendente.

### **1.1 Mirada global**

La globalización es un fenómeno que al parecer no solo es propio de la transformación del sistema económico como Hirsch (1997) lo señala, sino que es un cambio social que repercute en aspectos, políticos, ecológicos, sociales y la educación no es la excepción.

De acuerdo con la revisión de algunos de los foros, declaraciones y acuerdos que se llevan a cabo a nivel mundial, concluimos que en su mayoría están enfocados en la calidad educativa y educación para todos, por lo que centraremos esta intervención en estos puntos como eje principal, para describir el momento histórico de la educación internacional.

Para abordar sobre estos puntos, cabe reflexionar sobre lo que vivimos actualmente, ya que podríamos comparar lo que pasa en el mundo con el efecto dominó, pues lo que sucede en una nación como China repercute en Chile, Argentina, México, etcétera. Pues vivimos globalizados, gracias a la tecnología podemos saber lo que pasa al otro lado del continente, donde se exporta todo tipos de productos.

Por tanto, es inconcebible que todos los habitantes del mundo no tengan acceso a la educación siendo esto altamente preocupante, por eso en los principios de La declaración Mundial de Educación para Todos (1990), la Conferencia General de la UNESCO, presidida por Delors (1991), la UNESCO (1997) y el foro Mundial de Dakar (2000) se busca cómo crear estrategias para que la educación llegue a todos y que esta sea acorde a las necesidades del contexto.

Conforme a lo anterior en la Declaración Mundial de Educación para Todos, se establecieron los siguientes artículos que retomamos, ya que parecen trascendentes para la intervención que realizamos:

- Artículo 1° Satisfacción de necesidades básicas del aprendizaje.

- Artículo 4° Concentrar la atención en el aprendizaje, traducidas en un desarrollo genuino del individuo.
- Artículo 6° Mejorar las condiciones de aprendizaje.

Los anteriores señala la necesidad de centrar los esfuerzos en que todos los individuos reciban educación, sino también de que esta satisfaga sus necesidades de aprendizaje e incluso propone que se mejoren las condiciones en donde se propicia esté, lo cual se interpreta como la necesidad de romper el paradigma tradicional y conductista de la educación para generar nuevos modelos educativos.

Por tanto, la innovación en el aula usando metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), definida por Morales y Landa (2004) como: “una estrategia de enseñanza-aprendizaje que se inicia con un problema real o realístico, en la que un equipo de estudiantes se reúne para buscarle solución” (p.2), contribuye a que la apropiación de conceptos complejos tales como el número racional, puede ser concebida desde la realidad del estudiante, para una mejor apropiación del concepto.

Cuando se logra generar esta relación entre enseñanza y aprendizaje se generan ambientes de aprendizaje horizontales, pues como lo refieren Gómez, Galvis y Mariño (1998) son espacios para compartir significados, donde los estudiantes aprendan entre ellos, donde se vuelven corresponsables de dar solución a situaciones que hace que mejoren las condiciones en que se da y por tanto potencia el desarrollo académico y social del estudiante.

Asimismo, esto se puede interpretar desde el principio de equidad, que es uno de los principios de la calidad educativa según la UNESCO, pues al hablar de educación para todos, no solo deberíamos imaginar que es tener las mismas oportunidades, sino más bien que cada uno reciba lo que necesita para desarrollarse de manera integral, siendo esto uno de los principios de la inclusión.

También se destaca el concentrarse en el aprendizaje para mejorar sus condiciones por lo que exhorta a los gobiernos a trabajar desde esta perspectiva creando nuevas iniciativas centradas en la adquisición de conocimientos del estudiante por lo que habrá que idear nuevas estrategias para mejorar la calidad educativa.

Sin embargo, las políticas educativas, al menos en México tienen que ver más con lo económico, laboral y la formación docente, en lo que compete al alumnado las iniciativas enfocadas en el cómo aprenden y que demuestren cómo están aprendiendo son nulas, por esto se considera la necesidad de que las experiencias, que se viven en el aula usando metodologías para la mejora del aprendizaje de los estudiantes deben ser documentadas y dignas de análisis.

Aquí hemos de referir también al Foro Mundial de la educación en Dakar (2000) cuyo tema principal fue “mejorar la calidad y la equidad de la educación para todos”, con los siguientes aspectos:

- La tecnología al servicio de la educación básica.
- Dar a la educación primaria un carácter universal y gratuito
- Ayudar a los docentes a ayudar a los educandos.
- Ampliar el acceso a los programas de desarrollo de la primera infancia.
- Evaluar los logros del aprendizaje.

Sobre estos puntos hay que destacar el referente: ayudar al docente a ayudar a los estudiantes, ya que pareciera que los docentes tienen que buscar con sus propios medios el logro de la calidad educativa, pues se dictaminan iniciativas o modelos educativos que no toman en cuenta la perspectiva del docente y mucho menos la del estudiante.

Así mismo como relata en el Informe de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, presidida por Jacques Delors (1996) quien a petición de la UNESCO, lo elabora y resalta la importancia de la educación para tener un mundo en paz, con libertad y justicia social, dándole un enfoque más humano al proceso de enseñanza, pues tenemos que trabajar más las relaciones personales, ya que en la actualidad se vive una crisis de valores que podemos percibir al abrir cualquier periódico, por tanto habrá que reflexionar sí como docentes tenemos algo de culpa y que debemos hacer para frenar esto.

Por lo anterior resulta trascendente, el insertar en las secuencias didácticas, actividades que permita el trabajo colaborativo que inviten al estudiante a poner en juego sus habilidades sociales, relacionado a esta propuesta, De Miguel (2009) señala “el ABP permite desarrollar

actitudes y valores como la tolerancia, por tanto, esta propuesta de intervención es transversal pues tomará en cuenta habilidades, conceptos y valores” (p.84).

Además, Delors señala la importancia del aprendizaje permanente, utilizando el concepto de “sociedad educativa”, menciona que es importante que tengamos presentes que la vida personal y social son objetos de aprendizaje, por lo que no habrá que dejar de lado el contexto del estudiante, basándose en esto, menciona los cuatro pilares de la educación, que podríamos decir que enmarcan el plan educativo de 2011 del país:

- Aprender a conocer (Conceptual)
- Aprender a Hacer (habilidades)
- Aprender a vivir juntos (ético)
- Aprender a ser (conductual)

Con esto se llega a la conclusión de que el aprendizaje es integral, que no basta con la memorización de datos, pues es más importante la apropiación y comprensión de estos, para así llevarlos a la vida cotidiana y futura, por consiguiente, la propuesta favorece el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático, que permitan a los estudiantes la resolución de problemas a los que se enfrentarán de forma inmediata o en su vida futura, para esto es pertinente el uso del ABP que se enfoca notoriamente en el pilar: aprender a hacer, desarrollando habilidades cognitivas, sociales y éticas.

En el mismo orden de ideas es primordial el rol del docente como un guía, mediador y facilitador que encamina a los estudiantes en la búsqueda de soluciones del problema planteado (Gallego, Molina Reverte, y Satorre, 2007), ya que en la aplicación de esta metodología el principal protagonista es el estudiante, tal como lo solicita el, desde los principios pedagógicos del plan 2011.

Por otro lado, Delors (1996) también menciona que el éxito de las reformas educativas se debe a la participación de todos los agentes, en los programas educativos en México se ha tomado en cuenta en los siguientes ejemplos:

- Programa Escuelas de Calidad (PEC) parte de la transformación de la gestión de la escuela promoviendo la toma de decisiones de manera corresponsable y un liderazgo compartido. (2001)
- Programa nacional de educación 2001-2006: promueve la generación de ambientes escolares para el logro favorables al logro de los aprendizajes, mediante la participación corresponsable de todos los actores educativos.
- Programa Escuelas de Tiempo Completo: cuyo objetivo es mejorar la calidad de los aprendizajes de las niñas y los niños en un marco de diversidad y equidad, propiciando el desarrollo de las competencias para la vida y el avance gradual en el logro del Perfil de Egreso de la Educación Básica, a través de la ampliación y uso eficiente del tiempo, el fortalecimiento de los procesos de gestión escolar y las prácticas de enseñanza, así como la incorporación de nuevos materiales educativos.
- Programa Sectorial Guanajuato Educado Visión 2018: propone la estrategia transversal “Impulso a la Educación para la Vida”, considerando la participación de todos y la inclusión.

El empoderar a las escuelas para la toma de decisiones se ha intentado hacer con los Consejos de Participación Social y los Consejos Técnicos Escolares, aunque tal vez todavía la sociedad mexicana, no estemos mentalizados para vivir una gestión donde todos seamos partícipes en la toma de decisiones, dentro de los procesos educativos, no obstante con esto no se puede decir que la propuesta es mala, una hipótesis es que no es el momento o falta sensibilización para poder lograrlo, así mismo, ser capaces de reconocer las áreas de oportunidad para cumplir los propósitos, esto no es solo tarea del maestro, es de todo el sistema educativo.

Se pueden seguir citando más congresos que se hacen para llegar acuerdos para la mejora de la educación, pero realmente estos comparten la perspectiva sobre la inclusión, exhortan a los docentes al desarrollo de la investigación y la profesionalización docente para el logro de la calidad educativa.

Cabe mencionar que el enfocarnos en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, es pertinente y acorde a las demandas mundiales, pues estas solicitan estudiantes analíticos, críticos y capaces de solucionar problemas, por tanto la metodología del ABP muestra

las características adecuadas para desarrollarlas pues “ayuda al estudiante a trabajar diferentes competencias tales como la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la resolución de problemas, y habilidades de comunicación; y a desarrollar actitudes y valores como la tolerancia, la precisión y la revisión” (De Miguel, 2009, p.85), todo ello tenderá a desarrollar habilidades que no solo sean de utilidad para una asignatura, sino también para las tareas de su vida diaria y la maduración de su pensamiento lógico.

## **1.2 Vistazo nacional**

En este apartado se inicia con una noticia, nada nueva pero dolorosa, ya que la sociedad mexicana está enfrentando, cambios sociales, culturales y una economía que impacta de manera negativa por la baja en el mercado, por lo que los procesos y sistemas educativos no tiene por qué seguir siendo los mismos, ya que, si así fuera la escuela se volvería obsoleta, por eso se han reformado y se han hecho acuerdos con miras a la transformación y modernización de la educación.

Pese a esto no podemos decir que se esté logrando esta transformación, pues aunque en teoría el modelo educativo prioriza el aprendizaje de los estudiantes sabemos que no es así al menos en las políticas, pues el gobierno se ha concentrado en la profesionalización docente en los diferentes documentos normativos: planes y programas, acuerdos, etc, los actuales proyectos y programas a nivel nacional que invierten en la mejora de la práctica del docente con años de servicio no son efectivos para algunos docentes y los profesores de nuevo ingreso tienen dos años de tutoría enfocada en a la reflexión de su práctica, impartida por docentes que participan en una convocatoria para ser tutores considerando algunos elementos como la preparación académica, antigüedad, preparación continúa, etc.

También es cierto que en la actualidad todo el esfuerzo para la mejora de la educación está centrado en elevar la calidad educativa, para esto los planes y programas se concentran en “fortalecer sus capacidades para egresar estudiantes que posean competencias para resolver problemas” como lo dicta el Plan de estudios 2011.

En este mismo Plan se menciona que la calidad de la educación implica, mejorar el desempeño de todos los factores educativos, realizando un análisis del documento, se puede

percatar que es en lo único que se ha tomado en cuenta y el sujeto en que ha decaído la transformación de la calidad educativa ha sido en el profesor dejando de lado otros elementos como los enfoques y las metodologías para tratar algunas asignaturas que se ven de manera muy superficial en los programas de estudios.

Se señala lo anterior porqué hay que estar conscientes que la formación docente debe ser una prioridad dentro de las reformas educativas, pero también como formadores es nuestra responsabilidad estar investigando, compartiendo y analizando lo que pasa en la práctica, por tanto que el aplicar métodos, intervenciones y buscar desarrollar cualquier habilidad no solo deja resultados en el alumnado, sino también en el docente que puede interiorizar, reflexionar y reconocer las áreas de oportunidad y fortalezas de su práctica.

Por otro lado, en todos los documentos: planes de estudio 2011, nuevo modelo educativo 2017, nueva escuela mexicana, se pretende ofrecer a las niñas, niños y adolescentes del país un trayecto formativo coherente y de profundidad de acuerdo con sus niveles de desarrollo, sus necesidades educativas y las expectativas que tiene la sociedad mexicana del futuro ciudadano, por lo cual la formación académica del alumnado es gradual, el alumno va madurando conforme va aprendiendo nuevas experiencias en la escuela y en su entorno.

No obstante, habrá que recordar que los contenidos ya vienen planteados y aunque no responda a las expectativas del estudiante, más si del sector productivo, se tienen que abordar para así cumplir con lo que se demarca, con esto no se contrapone a la idea de que el currículo sea flexible, pues si bien el docente puede hacer sus adecuaciones siempre tendrá la necesidad de abordar los contenidos para responder a pruebas estandarizadas que casi nunca están contextualizadas.

Tal cual como lo expresa Gimeno Sacristán (2010) cuando señala “la importancia de considerar la condición evidente de la pluralidad cultural de las sociedades actuales que choca con la uniformidad de los currículos” (p.3) pues es de todos sabido que al ser México un país altamente pluricultural las necesidades contextuales no solo son cambiantes de un estado a otro, sino que a nivel micro las realidades de comunidades con solo dos kilómetros de distancia suelen ser abismales.

Por eso las reformas educativas desde 2011 hasta la fecha, dejan claro que se debe centrar en los intereses de los estudiantes, sin embargo, los contenidos son muchos, y se concentra más en abarcar, que en la calidad o debido a las evaluaciones preparamos estudiantes para responder a exámenes y no para resolver problemas de la vida diaria y dejamos a un lado las necesidades del estudiante.

Así que lo más relevante en las reformas es centrarse en el interés del estudiante, aunque también se resalta la transversalidad, aspecto que en la metodología del ABP, no se deja de lado pues en las situaciones reales los estudiantes desarrollan y movilizan saberes, que pueden o no relacionarse con los aprendizajes esperados, pues son transversales (Reyes, 2018) por tanto en las asignaturas se logra la formación de los aprendizajes de forma integral.

Así mismo, centrarse también en las competencias para la vida es interesante pues cómo profesores no debemos olvidar que estamos formando estudiantes basándonos en el respeto, pluriculturalidad, con énfasis en el análisis y selección de información, para insertarse en la sociedad y resuelvan problemas, por lo que es necesario estar al pendiente del contexto de los estudiantes y así poder aterrizar el cómo llegar a fomentar estas competencias en ellos, pues como maestros somos el medio para que ellos puedan aspirar o ver más allá de su contexto inmediato.

La flexibilidad que da el programa y el enfoque de la matemática basado en la resolución de problemas, deja la puerta abierta a generar secuencias didácticas acordes al contexto y que se basen en el ABP, así como también en los niveles de pensamiento matemático que van de lo concreto lo representativo y lo abstracto, para estimular habilidades de análisis y resolución de problemas que respondan al perfil de egreso.

### **1.3 El origen de la propuesta de intervención**

Nos situaremos en la localidad de El Carretón que está ubicada en el Municipio de San Felipe (en el Estado de Guanajuato). En la comunidad hay 1897 habitantes, 901 hombres y 996 mujeres, pese a que es de difícil acceso tienen un nivel económico medio pues debido a su situación geográfica muchas personas se trasladan a trabajar en la zona industrial, a San Felipe o San Luis Potosí, quienes no laboran en la industria, se dedican a la siembra y secado del chile, siendo esta

la principal actividad económica de la localidad. Otra actividad económica de la comunidad es la producción y distribución de mezcal, una actividad de tradición entre las familias.

Dentro de las tradiciones más arraigadas de la cultura de la comunidad está la fiesta de los Santo Reyes y del Santo Niño Dormido celebradas el 6 de enero y finaliza el 2 de febrero, en cual hay pólvora, danzas de la región y música de viento. Pese a que algunos habitantes son Testigos de Jehová y cristianos la fiesta sigue imperando pues la mayoría profesan la religión católica, siendo esta una de las fiestas más grandes de la región. Es en esta festividad cuando llegan los peregrinos de diferentes rancherías, municipios vecinos, estados de la república y de Estados Unidos.

Dentro de esta comunidad se encuentra la escuela primaria Álvaro Obregón, de organización completa con atención de un docente por grado y dos por grupo, se cuenta con una plantilla de doce maestros frente a grupo, un directivo, maestro de educación física y el intendente. En total existe una matrícula de 308 estudiantes, 195 del sexo masculino y 113 del femenino.

Se percibe que la escuela está pasando por un periodo de transición en cuanto al liderazgo directivo, pues después de tener el mismo director por veintiocho años y al llegar un nuevo directivo, los padres de familia recienten el cambio y ven que se hacen actividades diferentes, lo que genera cierta actitud de rechazo ante cualquier cosa que les puede parecer nueva. Sobre esto también es importante señalar que la escuela considerada como de paso y los docentes laboran un ciclo escolar y piden su cambio, por lo que todo esto repercute en cómo la comunidad ve al maestro, con cierto rechazo y falta de credibilidad.

Los padres de familia en general están poco comprometidos con el crecimiento académico de sus hijos porque sus expectativas en escolaridad se reducen y son pocos los que se involucran en la escuela, la mayoría de ellos trabajan fuera de la comunidad, del municipio y otros del estado, lo que hace que estar al pendiente de las tareas escolares y del desempeño de escolar sea una tarea complicada. Es importante señalar, la existencia de casos donde los padres se ausentan por meses porque salen a vender lo que producen y el ausentismo de los niños es recurrente en el periodo de siembra.

El grupo de tercero con el que se trabajará está conformado por veintiocho estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje distinguiendo el kinestésico, la mayoría de los niños responde cuando se les estimula con el juego o actividades atractivas. Es un grupo al que hay que estarles cambiando las estrategias constantemente y motivando para que aprendan y no pierdan el interés, pues presentan apatía y dificultades en la materia de matemática ya que no comprende los conceptos que se les exponen en clases.

Por esta razón es conveniente el uso de la metodología ABP pues “en esta los protagonistas del aprendizaje son los propios estudiantes, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso” (Prieto, 2006, p.174), por lo cual aprenden de forma sensorial y el involucrarlos les facilitará el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que este “es un producto de la integración de distintas modalidades sensoriales y cognitivas” (Reyes-Santander, 2012, p.3).

#### **1.4 Trascendencia de la intervención**

Con la intervención docente se busca trabajar con algunos rasgos del perfil de egreso del plan de estudios 2011 como:

- “Argumenta y razona al analizar situaciones, identifica problemas, formula preguntas, emite juicios, propone soluciones, aplica estrategias y toma decisiones”.
- “Valora los razonamientos y la evidencia proporcionados por otros y puede modificar, en consecuencia, los propios puntos de vista”.
- “Busca, selecciona, analiza, evalúa y utiliza la información proveniente de diversas fuentes”.

Así mismo desarrollando estas habilidades se podrá lograr que los estudiantes adquieran algunos saberes para desarrollar a largo plazo las competencias para la vida. Si el estudiante no encuentra atractiva la asignatura de matemática es poco factible que se tengan buenos resultados, es importante considerar que las matemáticas son un área importante en el plan de estudio, forma parte del campo formativo pensamiento matemático y se considera un elemento importante en la

vida cotidiana y las actividades que el docente desarrolla en su clase deben estar ampliamente pensadas en que el estudiante pueda contar con estas habilidades básicas, considerando todas las asignaturas del curriculum, según el acuerdo 592, el aprendizaje es integral y las competencias van de la mano.

Se tiene que transformar no solo la práctica del docente sino también que habrá que implementar una restructuración del sistema educativo, donde se centrarán más en generar ambientes de aprendizajes acordes a lo que se quiere lograr pues al parecer no hay coherencia en lo que se dice y se hace. Así que es sustancial dar propuestas innovadoras y flexibles que sirvan de referentes para mejorar las prácticas y adquisición de aprendizaje en los estudiantes.

### **1.5 Perspectiva del método**

Para iniciar con la perspectiva del método se elaboró el diagnóstico hecho por el docente frente a grupo, por esto, para darle mayor objetividad se involucró a los padres de familia y se tomaron en cuenta elementos del contexto donde se desenvuelven los estudiantes. Cabe mencionar que este sirvió de sustento para la elaboración del proyecto de intervención, pues se buscaba que las actividades que se plantearan fueran acorde a las necesidades e intereses de los estudiantes.

Por ende, el diagnóstico es de tipo participativo, ya que como Astorga (1991) refiere, algunos diagnósticos tradicionales u autoritarios no toman en cuenta a los involucrados y estos son tratados como objetos que proporcionan información, pero no se responde a sus verdaderas necesidades, sino que se van sobre una investigación orientada de lo que se quiere intervenir, dejando a un lado lo que en realidad se requiere, de aquí que las intervenciones no tengan éxito pues no se centran en necesidades inmediatas de los involucrados.

Sobre esto también señala que para una transformación u avance trascendente, el diagnóstico debe ser participativo, pues este “constituye una actividad profundamente democrática de la organización” (p,31), por ello, se recolectó información usando varios instrumentos, como la encuesta, un test de estilos de aprendizaje y prueba de inteligencia factorial, que se fueron enlazando con las observaciones del docente, para así tener varias perspectivas que permitieran vislumbrar el problema que dará origen a esta intervención.

Así mismo durante la recolección de los datos el docente fue reflexionando sobre su práctica y los resultados que obtuvo se pudieron compartir para continuamente estar retroalimentando y así poder plantear el problema y sus alternativas de solución, pues este ejercicio “es una oportunidad para el aprendizaje colectivo en que los participantes investigan su propia realidad y analizan las causas de los problemas” (Astorga, 1991,p,36), esto provoca que al diseñar la propuesta del proyecto de intervención se haga desde una perspectiva muy sólida del problema y del contexto del mismo.

Por otro lado, los resultados que se obtuvieron del diagnóstico y pese a que unos son de tipo numéricos se fueron empatando con aspectos teóricos que avalen lo que se obtuvo, no obstante, retomando a Astorga (1991) la teoría no es un dogma, por lo que en esta intervención busca validar estos datos o bien contraponerlos de acuerdo con los resultados que se obtengan.

Al elaborar el diagnóstico de forma participativa se permitió vislumbrar el problema no solo en base a la mirada del docente, sino también a la de los padres de familia que ven a sus hijos fuera de lo académico, estos datos permitieron al docente tener un panorama global y así concretar el problema para una intervención oportuna.

Es así que se decidió que, para este proyecto de intervención, resultaba pertinente elaborar secuencias didácticas basadas en el ABP, pues este método se adapta a los estilos de aprendizaje, contexto e intereses de los estudiantes, por tanto, al aplicarlas en el aula se busca impactar en el desarrollo del pensamiento matemático numérico, con el uso y conceptualización de los números racionales.

**Comentado [h1]:** La perspectiva del método no solo incorpora al diagnóstico, incluir un resumen del diseño de la propuesta de intervención.

**CAPITULO 2: EL DISEÑO DEL PROYECTO DE  
INTERVENCIÓN.**

El siguiente capítulo refiere cómo se elaboró el diagnóstico, los resultados que se obtuvieron y que avalan el diseño del proyecto de intervención. Puesto que para la pertinencia y objetividad de esta propuesta es necesario sustentarlo desde la realidad del contexto y los involucrados, se muestran y justifican las propuestas de secuencias didácticas de este proyecto y la forma en que se les dará seguimiento.

## **2.1 La unidad de diagnóstico**

La acción de los docentes es un factor clave, en la gestión pedagógica porque son quienes generan ambientes propicios par

a el aprendizaje, plantean situaciones didácticas, buscan despertar el interés de los estudiantes e involucrarlos en actividades que les permitan avanzar en el desarrollo de sus potenciales.

De ahí la necesidad de innovar en la práctica, de no quedarse estáticos en el quehacer educativo, para así satisfacer los requerimientos de los estudiantes, por ello resulta de primera necesidad, que el docente sea consciente en el crear propuestas de innovación educativa, que estén planteadas desde las áreas de oportunidad de los estudiantes.

Para esto se elabora un diagnóstico, con el fin de conocer los problemas de la realidad, obtener información, analizar y así planificar y preparar acciones de solución de acuerdo con la propuesta de Astorga (1991), pues antes de dar una posible solución habrá que conocer que se adolece y cuáles serían las áreas oportunas para intervenir.

Por lo anterior para poder elaborar un proyecto de intervención, acorde a las necesidades de los estudiantes, es necesario que en el diagnóstico se consideren varias perspectivas de los involucrados desde diferentes ángulos para ampliar el panorama, en este caso las primordiales serán las de los estudiantes, padres de familia y docentes, por ello, los instrumentos elegidos para este diagnóstico están seleccionados acorde a sus características

## **2.2 Los instrumentos del diagnóstico**

Basados en esta necesidad y poniendo en el centro de la gestión escolar al estudiante se inició la aplicación de instrumentos, que permitiera identificar los estilos de aprendizaje, una prueba de

Inteligencia General y Factorial (IGF) y una encuesta a padres de familia, con el fin de indagar sobre la perspectiva del aprendizaje.

Se aplicó el test de estilos de aprendizaje, con la finalidad de conocer las características sensoriales de los estudiantes y así con pertinencia diseñar la propuesta de intervención. Esta consistía que a partir de sesenta imágenes eligieran veinte que les llamaran la atención, al final el docente las agruparía de acuerdo con el estilo de aprendizaje al que pertenecen, la imagen visual (aprende viendo), auditivo (aprende con estímulos auditivos) y kinestésico (aprende haciendo).

También se elaboró y aplicó una encuesta para conocer la perspectiva que los padres de familia tienen de las formas de aprendizaje de sus hijos, pues se considera de significancia saber su punto de vista sobre la forma tradicional de enseñanza. Esta fue contestada de manera anónima, por veinte y una madres de familia, de diferentes edades y escolaridades.

Es necesario recalcar que los padres brindan una percepción diferente a la del docente, sobre el cómo aprenden, los intereses, las necesidades y dificultades de aprendizaje de sus hijos, de ahí la importancia de los resultados de esta encuesta.

Para un diagnóstico más profundo se revisaron varias pruebas estandarizadas para poder medir el nivel de los estudiantes en cuanto a pensamiento abstracto propio de la matemática. Se seleccionó como instrumentos la prueba estandarizada nombrada Test de Inteligencia General y Factorial (IGF) que permite medir las actitudes matemática de los estudiantes, además de la inteligencia verbal y no verbal, mientras la suma de estas da la Inteligencia General.

Los ítems que los estudiantes contestaron fueron parecidos al siguiente ejemplo

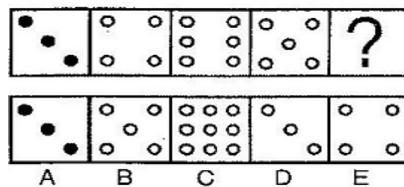


Figura 1. Ítems de aptitud numérica. Fuente: Yuste, It (1998)

Los instrumentos seleccionados permitirán iniciar a visualizar el problema dentro del contexto además de poderlos contraponer con la perspectiva y reflexiones del docente

## **2.3 Resultados del diagnóstico**

Al aplicar los instrumentos del diagnóstico se fueron recaudando datos proporcionados por los estudiantes y padres de familia. Estos se presentan a continuación y pese a que algunos son de forma numérica se analizan en base a la argumentación.

### **2.3.1 Estilos de aprendizaje**

En la aplicación de esta prueba se obtuvo como resultado que el 75% de los estudiantes son kinestésicos, 15% visuales y el 10% auditivos. Esto lleva a indagar sobre si los estudiantes no podrán tener avances notorios con formas tradicionales de enseñanza pues al ser kinestésicos requieren que se les motive con el uso de diversos materiales, actividades donde ellos sean los propios protagonistas y puedan estar involucrados todo el tiempo en estas.

Tomando en cuenta que el ABP promueve la disposición afectiva y la motivación de los estudiantes, indispensables para lograr aprendizajes significativos (Morales y Landa 2004) esta metodología es la ideal para esta propuesta de intervención, pues por el estilo de aprendizaje predominante requiere activar sus sentidos y el motivarlos haciendo, manipulando y el uso de material concreto, pues es necesario adecuar las actividades a un estilo de aprendizaje activo en el que el estudiante improvisa, arriesga, descubre y es espontánea, es dinámica en clase (Salas 2014, p.162).

Por tanto, el ABP satisface sus necesidades del cómo aprender de la mayoría de los estudiantes y al mismo tiempo ayuda a los visuales y auditivos pues al resolver un problema se ponen en juego todos los sentidos.

### **2.3.2 Aproximación a los padres de familia**

Como ya se mencionó se aplicó una encuesta a padres de familia con el fin de saber que pensaban sobre la forma de enseñanza que hasta el momento habían experimentado sus hijos.

Para analizar los resultados se elaboró un esquema con cuatro categorías sobre los puntos que se tomaron en cuenta, éstas son: comunicación entre padres de familia, aprendizaje, enseñanza y tareas, los resultados y opiniones de los padres se sintetizaron en breves argumentos y opiniones del docente sobre los mismos, que se muestran a continuación.

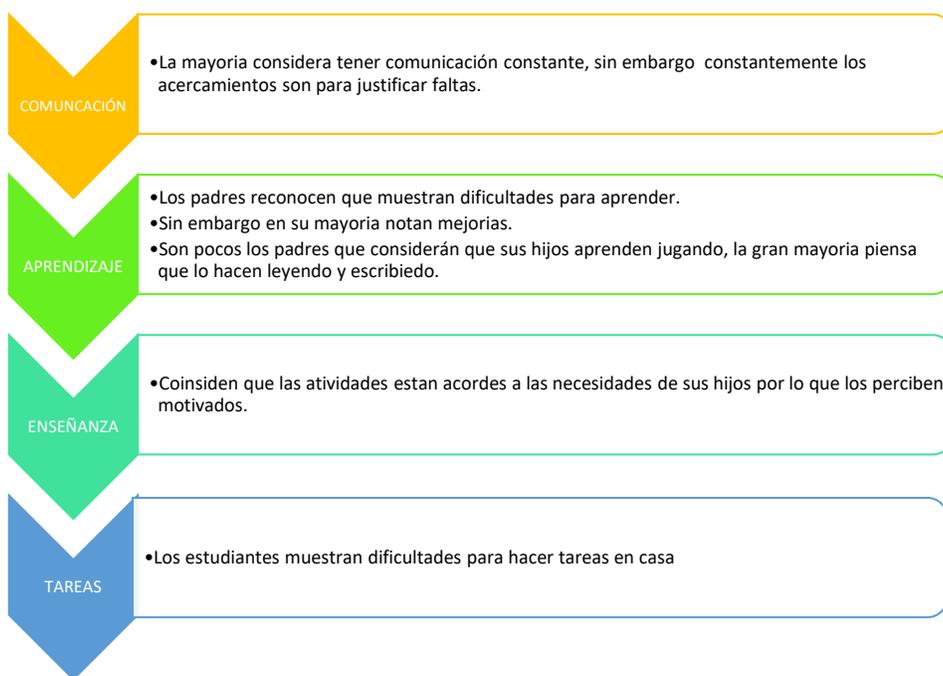


Figura 2. Esquema que representa los resultados de la encuesta. Elaboración propia.

Sobre esto es interesante cómo las madres perciben que sus hijos aprenderán más fácil leyendo y escribiendo y son pocas las que piensan que lo harán jugando, esto devela que su perspectiva de enseñanza es tradicionalista de la educación, por lo que al insertar el ABP en el aula muy seguramente pensarán que los estudiantes no estarán alcanzando los aprendizajes. Para aclarar esto se optó por preguntarles de forma oral a los niños, cómo creían que aprendían más, a lo que la respuesta fue unánime cuando dijeron que jugando.

Pese a que los resultados de los estudiantes no son los esperados, el grueso de las encuestadas considera que sus hijos están alcanzando los aprendizajes y están motivados por aprender, sin embargo, al observar los resultados y desempeño en cuanto a logro de los aprendizajes, podemos decir que los niños no han logrado gran avance.

Por otro lado, en cuanto a los aprendizajes, las madres comentan que los estudiantes están motivados y también reconocen que tienen dificultades para aprender y a la hora de realizar tareas, las mamás en cierta forma perciben la necesidad de cambiar la gestión pedagógica del aula tradicional, que están ávidos de estrategias innovadoras que hagan mejorar las habilidades de los estudiantes.

Retomando lo que ya se mencionó sobre el contexto, en Carretón se vive un problema común en algunas temporadas del ciclo escolar, los padres y madres salen a trabajar jornadas de ocho u doce horas más el tiempo de traslado, también hay casos donde los padres pasan varios periodos fuera de la comunidad para vender sus productos o en temporada de siembra pasan mucho tiempo fuera del hogar.

Por lo anterior los estudiantes pasan mucho tiempo solos o bajo el cuidado de abuelas, tías u otros familiares, no obstante, los padres tratan de ser partícipes en la formación de sus hijos mediante sus posibilidades, pero consideremos que a algunos estudiantes estas situaciones les afectan y se convierten en barreras de aprendizaje que no les permiten alcanzar los aprendizajes u habilidades con facilidad.

### **2.3.3 Test de Inteligencia General y Factorial (IGF)**

Esta se aplicó el diecinueve de octubre, usando el Test de Inteligencia General y Factorial (IGF) de Carlos Yuste Hernanz (1998) que los estudiantes contestaron de manera individual, en su mayoría tuvo dificultades para entender los reactivos, siendo esta una prueba de dos partes que requiere se les den cuarenta minutos para contestar treinta y seis preguntas en cada parte.

En la siguiente grafica se ve cómo los estudiantes no alcanzaron ni el cincuenta por ciento del nivel requerido, siendo los resultados más bajos los del razonamiento numérico.

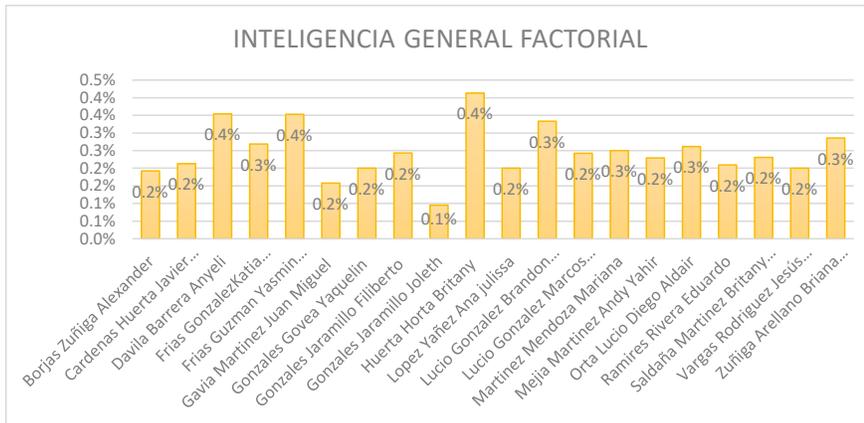


Gráfico 1. Resultados de la prueba IGF. Fuente elaboración propia (2016)

De acuerdo con estos resultados Yuste (1998), indica que una puntuación baja puede indicar lo siguiente:

- Erróneo procesamiento de numerales.
- Lentitud en el cálculo mental.
- Desconocimiento de los fundamentales símbolos aritméticos.
- Dificultad para resolver problemas numéricos.
- Escasa comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales.

Conforme a esto es prioritario el implementar estrategias que permitan a los estudiantes desarrollar procesos de razonamiento, acorde con el pensamiento matemático pues este es un producto de la integración de distintas modalidades sensoriales y cognitivas (Reyes-Santander, 2012) pues esto permitirá que desarrollen ideas concretas sobre las situaciones que tengan que resolver o desarrollar posturas más claras.

Resaltando la importancia del pensamiento numérico en la educación primaria Montaña y Pérez (2016) señalan que tendría que esforzarse por contextualizar didácticamente el pensamiento numérico desde situaciones reales vividas, pues siendo el pensamiento numérico definido como la comprensión general de los números y operaciones (McIntosh, Reys, y Reys, 1992) esta solo se logrará en los estudiantes si los ven de una forma cercana.

### 2.3.4 Conclusiones del diagnóstico

Partiendo de la información obtenida en los instrumentos anteriormente ya presentados, se concluye que los puntos relevantes que arroja este diagnóstico y con los que se definirá el problema son los siguientes:

- Los padres de familia perciben que sus hijos aprenden mejor de una forma tradicional, no obstante, pese a que ellos ven cierto avance en los resultados de evaluaciones los niños muestran dificultades de razonamiento matemático, sobre todo en lo numérico, como la prueba de IGF, lo manifestó sobre todo en el área numérica, así como también presentan apatía por la asignatura de matemática.
- Se descubrió de acuerdo con el test de estilos de aprendizaje que aprenden la mayoría de forma kinestésica, por lo que las actividades que se propongan deberán motivar la manipulación, el uso de material concreto y sobre todo lograr que ellos se sientan partícipes en su proceso de aprendizaje.

De acuerdo con estos puntos, los cuales justificarán la intervención, se percibe la necesidad de plantear una propuesta innovadora de enseñanza, que involucre a los estudiantes, mejore los resultados y que se adecuada a su estilo de aprendizaje.

Pero sobre todo que mejore los niveles de pensamiento matemático en el área numérica, ya que estos se vuelven de primordial importancia pues es en este grado donde se presenta de forma curricular el concepto de número racional, que puede causarles dificultades si, no se da un proceso significativo de aprendizaje.

Así mismo, tomando en cuenta que los estudiantes tienen un estilo de aprendizaje kinestésico, y que el ABP se basa en la resolución de problemas, haciendo que los participantes desarrollen y pongan en juego diferentes habilidades, el camino de esta intervención con este método, es el adecuado para la necesidad de mejorar los niveles de razonamiento numérico que están dentro del pensamiento matemático.

Así mismos se debe tener en cuenta que por el contexto los estudiantes seguramente en su vida adulta se dedicarán a la siembra y la industria, por lo que la utilización de los números

racionales para arar la tierra, dividir terrenos, pesar las semillas o frutos, al identificar herramienta, medir densidades, llenado de artefactos y preparación de mezclas, por tanto es primordial que se apropien del concepto de una forma práctica y significativa.

En resumen, los estudiantes de tercer grado, con estilo de aprendizaje kinestésico muestran apatía por la matemática y poca habilidad para comprender y resolver problemas, necesitan involucrarse en actividades, estratégicas que les permitan ver con agrado los procesos matemáticos y fortalezcan sus niveles de pensamiento matemático, dentro de un ambiente de aprendizaje activo, entre pares y acorde a su estilo de aprendizaje.

## **2.4 Definición de problema**

Es pertinente señalar que el problema nace de una carencia, de acuerdo al diagnóstico se puede percibir que los niveles de inteligencia factorial de los estudiantes son muy bajos, que el sistema tradicional con el que se les venían explicando las matemáticas no ha estimulado del todo su pensamiento matemático y que los padres de familia tienen una concepción errónea sobre la forma de aprendizaje de sus hijos, por ende el problema radica en cambiar la forma en que se les está enseñando y desafiarlos a la resolución de problemas.

Lo anterior se considera un problema, ya que en el momento de la aplicación del diagnóstico los estudiantes no alcanzaban a comprender situaciones de pensamiento matemático acordes a su edad.

Este se define como problema pues se tiene la necesidad de dar a los estudiantes herramientas de análisis y pensamiento matemático que mejoren su pensamiento numérico y permita conceptualizar los números racionales, pues de acuerdo con su contexto son indispensables para en un futuro insertarse en la vida productiva de la comunidad y alrededores.

Así mismo resulta relevante el que los estudiantes desarrollen el pensamiento matemático pues como señala Corredor (2011) este no es innato sino, construido por herramientas cognoscitivas del sujeto, por lo cual los estudiantes de tercer grado podrán ponerse en situaciones

reales y de su contexto que les permitan asociar las ideas para formar un razonamiento que les facilite la resolución de problemas.

Por lo cual es evidente que existe la necesidad de desarrollar un pensamiento matemático, de tipo numérico, ya que en este “toda acción del sujeto está coordinada con otras” (Corredor 2011, p.3) por eso el uso del ABP es ideal para el desarrollo o estimulación de este pues cómo Barrows (1986) lo define es “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.481).

Por tanto, la intervención que se realizará se justifica pues se basará en los resultados del diagnóstico y responde a dar una posible solución al problema, que se plantea en la siguiente pregunta:

**¿Cómo favorecer el pensamiento matemático en el aspecto numérico desarrollando estrategias que permitan manipular números racionales y sus operaciones en situaciones reales usando el ABP?**

Por tanto, se concluye que, partiendo de la necesidad de guiar el proceso de maduración cognitiva de los estudiantes, la integración de sus saberes y la asimilación de situaciones concretas acorde a su contexto resulta primordial el ABP para estimular las habilidades de pensamiento matemático de tipo numérico, en el desarrollo de esta intervención.

## **2.5 Propósitos de intervención**

Se plantean tres propósitos enfocándonos en lo que pretendíamos lograr al aplicar este método y en los hallazgos se darán resultados.

1. Favorecer el pensamiento matemático, en el aspecto numérico al desarrollar estrategias que permitan manipular números racionales.
2. Propiciar con el ABP las condiciones didácticas necesarias para la utilización de los números racionales desde el aspecto numérico.
3. Aumentar los niveles de inteligencia general y factorial en los estudiantes.

## **2.6 Supuesto de intervención**

A continuación, se enumera lo que esperamos alcanzar con la siguiente intervención:

1. Favorecerá el pensamiento matemático, en el aspecto numérico al desarrollar estrategias que permitan manipular números racionales.
2. El ABP propiciara las condiciones didácticas necesarias para la utilización de los números racionales desde el aspecto numérico y así mejorar el pensamiento matemático.

## **2.7 Preguntas de intervención**

Las preguntas de intervención son las siguientes:

1. ¿Cómo favorecer el pensamiento matemático con estrategias que permitan manipular números racionales?
2. ¿por qué es importante propiciar con el ABP las condiciones didácticas necesarias para la utilización de los números racionales desde el aspecto numérico?
3. ¿Qué factores influyen en el aumento o disminución los niveles de inteligencia general y factorial en los estudiantes?

## **2.8 La planificación de la propuesta de intervención**

La creación de ambientes de aprendizaje pertinentes al contexto se ha convertido en el principal discurso de las autoridades educativas en los últimos años, fundamentados en el aprender hacer de Jack Delors, por lo que se han implementado estrategias innovadoras como el aprendizaje basado en proyectos, al respecto Díaz Barriga (2006) menciona que de este se desprende el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), base de este proyecto de intervención.

Por tanto, la planificación de la propuesta de intervención se centra en la gestión pedagógica que cómo se define en el Plan Estratégico de Transformación Escolar (2001) se basa

en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, es decir recae en el quehacer cotidiano que se lleva en el aula dando prioridad a los aprendizajes y el cómo lograrlos.

Sobre esto también Perrenoud (2007) aborda la competencia de “Gestionar la progresión de los aprendizajes” desde la identificación de problemas en los estudiantes, de acuerdo a su contexto y necesidad, así como el dar seguimiento a estas situaciones y proponer estrategias para que se avance, pues como Rodríguez (2009) señala la gestión pedagógica se refiere a toda acción que el docente realiza en pro de los aprendizajes de los estudiantes.

Así mismo de acuerdo con el plan de estudios 2011 el enfoque que se le da a la matemática es la resolución de problemas, para esto propone la práctica de una técnica didáctica basada en el diseño de problemas reales (escenarios o situaciones) y un método para encontrar la solución a los mismos, la podemos asociar con el denominado ABP, el cual se adapta a los diversos estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes, con los que se trabajará, pues permite impactar en el desarrollo de habilidades como el pensamiento matemático y la transformación de los ambientes de aprendizaje que mejoren el desarrollo y maduración cognitiva .

Para avalar lo anterior iniciemos definiendo este método, que algunos autores nombran también como estrategia u enfoque, enlistaremos algunas ideas, para después dar una conclusión de lo que para nosotros es el ABP:

“un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Barrows (1986, p. 481)

“El ABP, como método particular dentro de la estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción, es un método inductivo o, dicho de otra manera, es docencia investigativa”. Restrepo (2005, p.12)

Basado en lo anterior se construyó una propia definición del ABP, por lo que diremos que es un método que tomando como referentes las características contextuales, sociales y de desarrollo del estudiante, propone problemas en escenarios reales y significativos para que el estudiante desarrolle de forma independiente o en compañía de sus iguales su propio conocimiento. Sin perder en cuenta que es un enfoque constructivista y que a la vez es reflexivo, pues guía al estudiante a resolver situaciones problemáticas.

Por consiguiente, este método busca romper el paradigma tradicional de la educación, pues sitúa al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje, ya que el papel del docente es más de un mediador y es el propio estudiante el que va descubriendo los conceptos o desarrollando habilidades, como lo explica Díaz Barriga en lo siguiente:

“El ABP consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/ o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión” Díaz Barriga (2006, p.62)

Es por eso que este se considera para esta intervención pues al ser un método que facilitará el lograr que los estudiantes aprendan de forma significativa esto da una propuesta muy a fin a lo que se requiere en el perfil de egreso, que anteriormente ya se expuso.

Aunque en un inicio este método se diseñó pensando en los estudiantes universitarios, M<sup>o</sup>Master en Hamilton, Ontario, Canadá, de la escuela de medicina, donde a partir de un simulador resolvían casos clínicos, hoy en día se presenta como propuesta para aplicar en los diferentes niveles educativos, pues como Prieto (2006) argumenta “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”(p. 173), por lo cual podemos apelar a la flexibilidad que tiene y la maleabilidad para usarlo en diferentes asignaturas y niveles escolares.

Otras de las características del ABP las mencionan Torp y Sage (1998, p.37), estas se presentan a continuación de forma textual:

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problema.
- Organiza el currículo en torno a problemas holistas que generan en los estudiantes aprendizajes significativos e integrados.
- Crea un ambiente de aprendizaje en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar y los guían en su indagación, lo que les permite alcanzar niveles más profundos de comprensión.

Sobre lo anterior cabe agregar la necesidad que los docentes tienen por lograr que los estudiantes se motiven y se comprometan con su aprendizaje, por lo que la tarea se torna difícil pues se tienen que lograr diseñar actividades que les resulten altamente atractivas.

Vale la pena reiterar la nobleza del método pues generalmente tiene un carácter, que Torp y Sage nombran holístico, pero que se puede ser además transversal por lo que al resolver un problema con este método no se estará trabajando exclusivamente un contenido o aprendizaje esperado, pues se ponen en juego diferentes habilidades. De este modo también se rompe el paradigma de las prácticas tradicionales en el aula buscando la innovación al crear ambientes de aprendizaje propicios y que impliquen un reto para el estudiante.

Con este método según Armendáriz (2013) se busca desarrollar en los estudiantes las habilidades de comunicación, trabajo en equipo colaborativo, investigación y selección de información, así como el auto estudio y aprendizaje por cuenta propia, es decir hay que fomentar en el estudiante habilidades que le permitan trabajar de manera autónoma en el desarrollo de los aprendizajes, pero para lograr esto es necesario que se despierte un interés profundo en la temática a tratar.

El propósito de trabajar bajo este método es que el estudiante comprenda y profundice en la respuesta en los problemas contextualizados como lo afirma Armendáriz (2013), por lo que el docente debe adecuar los contenidos a lo que el estudiante pueda observar en su cotidianidad, recordando que principalmente en esta etapa les gusta socializar, por lo que es indispensable que se trabaje de forma colaborativa donde aporten sus experiencias al resolver problemas recordando que en esta edad el estudiante aprenderá mejor entre sus iguales.

También se pone en juego la apertura de no encontrar un solo método a la hora de resolver el problema, por lo que se pueden descubrir muchos caminos para llegar, aunque sea solo un resultado, por lo que el ambiente de trabajo es primordial como se menciona a continuación.

“En el ABP se crea un ambiente de aprendizaje en el que el problema dirige el aprendizaje. Con tal propósito, aquel debe presentarse de tal manera que el estudiante entienda que debe profundizar ciertos temas antes de poder resolver el problema en cuestión” (Woods, 2016 p. 1.).

Esto quiere decir, que la forma en que se presente el problema al estudiante, desde el primer momento es primordial, para guiar el proceso de enseñanza aprendizaje pues en este los estudiantes deben sentirse motivados pues serán los protagonistas del problema, así también el

despertar su curiosidad para investigar e indagar en lo que necesitan para resolver la situación problemática.

Para esta intervención lo ideal es la elaboración y aplicación de secuencias didácticas pues como Ángel Díaz Barriga (2013) menciona estas “constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los estudiantes y para los estudiantes con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo”(p.3) así mismo menciona que no se trata de improvisar ni llenar espacios, por lo que para esta intervención se abalan en el diagnóstico cada una de estas propuestas, pensada en los estilos del aprendizaje y el contexto de los estudiantes.

Así mismo la principal competencia en las que se busca impactar con el desarrollo de estas secuencias es resolver problemas de manera autónoma como lo señala el plan de estudios 2009, lo cual implica que los estudiantes planteen y resuelven diferentes tipos de problemas, haciendo propuestas diversas de solución, para esto el docente plantea la situación y deja que los estudiantes de forma individual o en equipo analicen y reflexionen sobre este.

Por lo anterior se considera que las secuencias didácticas junto al ABP permitirán romper el paradigma tradicionalista de enseñanza a la que los estudiantes están ya acostumbrados, como se percató en el diagnóstico, pues estas “demandan que el estudiante realice cosas, no ejercicios rutinarios o monótonos, sino acciones que vinculen sus conocimientos y experiencias previas, con algún interrogante que provenga de lo real y con información sobre un objeto de conocimiento” (Díaz Barriga, 2013, p.4) de aquí lo trascendente de esta intervención en el aula.

Es así como se justifica esta propuesta que pretende dar solución al problema encontrado, pues con la creación de ambientes de aprendizaje, basados en el ABP se pretende mejorar las habilidades de pensamiento matemático y el romper el paradigma tradicionalista que se venía trabajando como parte de la gestión del aula, por tanto en base a lo anterior se diseñaron siete secuencias didácticas sustentadas en el contexto de los estudiantes, estilos de aprendizaje y que tienen como propósito estimular el pensamiento matemático numérico, con el uso y conceptualización de los números racionales.

### **2.8.1 Rosca de reyes**

Al planear esta secuencia, se pretende generar un ambiente de aprendizaje cercano acorde a sus necesidades de aprendizaje y esto implica “organizar, con un objetivo pedagógico claro y acorde con las características, intereses y necesidades de los educandos y del contexto en el que están inmersos” (Castro y Morales 2015 p, 15), por lo que es necesario recordar desde las características de la comunidad, los estilos de aprendizajes, intereses y resultados del diagnóstico, por lo cual no solo se describirán y retomarán en esta secuencia sino que se harán a lo largo de todas las propuestas.

Esta secuencia representa el parteaguas para la implementación de esta intervención, ya que es el primer acercamiento de los estudiantes con el ABP y con el concepto de número racional, por lo cual se buscó que fuera significativa para los estudiantes, planteando un problema vivencial y acorde al contexto.

Debe entenderse el aprendizaje significativo desde la propuesta de Ferreiro (1996) basada en Ausubel, donde refiere la vinculación del nuevo aprendizaje con los conocimientos previos del estudiante por lo que, en esta secuencia desde una actividad muy familiar e importante para los estudiantes, se busca generar en ello un conocimiento nuevo sobre los números racionales que pueden resultar complejos de asimilar.

Para esto se trabajará con la situación problemática de cómo partir y repartir la rosca de reyes, con ejercicios prácticos y simulaciones para terminar con la rosca real, usando material concreto que no solo permita captar la atención de los estudiantes sino también motive su participación. Pues al implementar el ABP, como Barrows (1986) señala el problema se convierte en el punto de partida para la integración de nuevos conocimientos y convierte a los estudiantes en los responsables del proceso.

De ahí que el planteamiento del problema deberá ser claro y concreto, usando un lenguaje adecuado a los estudiantes, con situaciones propias de su entorno y motivante, esto es necesario para generar un involucramiento en la resolución del problema.

En esta intervención es primordial captar el interés de los estudiantes, pues según los resultados del diagnóstico muestran dificultades para resolver problemas y apatía, por lo que la

buena implementación de esta ayudará a mover sentimientos en los estudiantes y generar el interés, lo cual servirá para la aplicación de las siguientes secuencias.

Así mismo se tomó en cuenta el principio pedagógico, descrito en el plan 2011, centrar la atención a los estudiantes, pues esta secuencia se ha diseñado para que pongan en juego habilidades de pensamiento crítico, comprensión y explicación que les permitan la solución de problemas, cabe resaltar que el propiciar el desarrollo de estas habilidades no serán exclusivas del pensamiento matemático, ya que el generarlas repercutirá en otras asignaturas, como Díaz Barriga (2006) argumenta.

Por otro lado, al plantear el problema que arrojó el diagnóstico vemos la necesidad de enfrentar a los estudiantes con problemas desafiantes, pero que a la vez sean parte de su contexto y que despierten su interés, pues de acuerdo con los resultados se deslumbra la apatía sobre la asignatura y de los bajos resultados en el razonamiento numérico.

Por lo anterior se considera que al pretender impactar en el pensamiento numérico es necesario el uso de objetos reales o simbólicos como lo citan Montaña, Pérez y Torres (2016), estos pueden ser propios de su contexto o costumbres, por lo que resulta adecuada esta propuesta que nace desde los significantes de la comunidad, pues cabe recordar que el día de reyes es una fecha de gran significado para Carretón, al ser la festividad patronal y además es para los niños muy especial por la llegada de los reyes magos, cabe agregar que la mayoría de los estudiantes presentan un estilo de aprendizaje kinestésico, por lo que el uso de materiales diversos resulta pertinente.

Por tanto, el propósito es que los estudiantes desde un ejemplo práctico y significativo se apropien de lo que es una fracción o número racional. Para esto es primordial generar un ambiente de aprendizaje donde se propicia la interacción entre los estudiantes.

A continuación, se presenta la planeación de la secuencia didáctica titulada Rosca de Reyes en esta se describen las actividades que se aplicarán en los primeros días de enero.

Tabla 1

*SECUENCIA DIDACTICA. ROSCA DE REYES*

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Bloque 3                 |   |
|                          | Campo formativo: pensamiento matemático   |
| Tema:                    | Uso de fracción del tipo $m/2$ (medios, cuartos, octavos, etc.) para expresar oralmente, y por escrito el resultado de repartos.  |
| Propósitos:              | Que el estudiante conozca y utilice las propiedades de sistema decimal de numeración, para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas. Que el estudiante explique las similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema decimal de numeración y las de otros sistemas, tanto posicional como no posicionales. |
| Competencia específica:  | Comunicar información matemática, manejar técnicas eficientemente y resolver problemas de manera autónoma   |
| Aprendizaje/s esperados: | Resuelva problemas de reparto cuyo resultado sea una ración de la forma $m/2$ .   |
| Recursos                 | Rosca de reyes, hojas colores, tijeras, marcadores y papel.   |
| Estrategia               | Aprendizaje basado en problemas   |

| INICIO   | DESARROLLO  | CIERRE  | EVALUACIÓN   |
|--|---|---|--|
| Se planteará el siguiente problema:<br><br>Tenemos una rosca de reyes para compartir, pero tenemos que ver cómo le vamos a hacer para que nos toque a todos igual. ¿Qué creen que tengamos que hacer?<br><br>¿Cómo?<br><br>Escribirán y socializarán sus respuestas. | Se les dará una hoja con una rosca de reyes para que la iluminen y la dividan en partes iguales, pueden hacerlo doblando, recortando e indicarán en cuantos pedazos la cortaron.<br><br>Socializarán la actividad, relatando los procedimientos que usaron.<br><br>Se enlistará en cuantos la dividieron cada uno. Indicando que la fracción tocará.<br><br>Se les dará otra hoja de rosca, pero ahora lo harán por equipos y se le indicará a cada uno que lo dividan en $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{8}$ etc.<br><br>Se socializará para ver qué equipo corto pedazos más grandes. | Se partirá la rosca real dividiéndola en treintavos para que alcance.<br><br>Nota: tal vez los pedazos no queden tan iguales sin embargo el propósito de esta es que los estudiantes se acerquen y reconozcan las fracciones, | Examen práctico: se aplicará un problema practico de acuerdo con la actividad realizada. Será:<br><br>En un grupo de tercer grado de 12 estudiantes se repartirá una rosca de reyes ¿Qué fracción le tocará a cada uno?<br><br>Evaluación tutorial: se harán tres preguntas para evaluar la sesión.<br><br>¿Qué aprendiste en clase?<br><br>¿Qué crees que podría mejorar en clase de matemática?<br><br>¿Qué debe mejorar tú maestra? |

**Nota.** La secuencia, pretende brindar a los estudiantes su primer acercamiento con los números racionales, partiendo de una festividad muy importante para su comunidad, como lo es el día de reyes.

### 2.8.2 Medición

Esta secuencia tiene como propósito que los estudiantes conciban las fracciones como una unidad de medida, de forma que puedan percibir sus diferentes utilidades, ya que, al ser parte de una comunidad dedicada al cultivo del chile, el uso de la medición les será fácil de asociar e incluso poner en práctica.

Lo anterior se sustenta con lo que Meneses y Monge (2001) señala que el juego donde el niño imita a los adultos adquiere mayor significado, pues le da sentido a lo realizado, por tanto, en esta secuencia se busca el acercamiento a las situaciones reales para lograr la comprensión de conceptos básicos matemáticos y la resolución de problemas que de acuerdo con el diagnóstico resulta un área de oportunidad para los estudiantes.

En esta secuencia se les pedirá que midan la jardinera, cancha y largo del salón de clases y para esto se les proporcionará un hilo de un cuarto, un octavo y un medio de metro, según lo que les toque medir, esta actividad se realizará en equipos y se nombrará un líder.

Así mismo las actividades planteadas en esta secuencia buscan fomentar el liderazgo y el trabajo colaborativo, que son principios pedagógicos del plan de estudios 2011, pues se pretende que los estudiantes sean conscientes de responsabilidades compartidas, ya que esto es fundamental para la metodología ABP como Barrows (1986) señala.

En esta segunda secuencia se busca que como Díaz Barriga (2006), señala “el estudiante que afronta el problema tiene que analizar la situación y caracterizarla desde más de una sola óptica, y elegir o construir una o varias opciones viables de solución”(p.62), por lo cual en esta no se guiará a los estudiantes sino que entre ellos harán su propuesta de cómo solucionar el problema que se está planteando, retomando lo que se explicó en el diagnóstico los estudiantes están acostumbrados a un modelo tradicional de enseñanza, es pertinente que estas actividades se resuelvan en equipos y se nombre un líder para mediar las ideas que se aporten.

Por lo que siguiendo en la línea del ABP, se promueve el trabajo colaborativo, con la participación de los estudiantes y generando que se involucren en diversos roles, pues como señala Morales y Landa (2004) esto les permitirá enfrentarse a problemas retadores, pues de

acuerdo con los resultados de la prueba IGF los estudiantes muestran escasa comprensión y dificultad al resolver problemas.

Con esto se intentará que los estudiantes compartan diferentes maneras de cómo llevaron a cabo la actividad y los resultados a los que llegaron. También se propone la reflexión de los estudiantes, observación y el análisis de datos para la comprensión de los números racionales y decimales.

Por lo anterior se considera que esta secuencia ayudará a generar un aprendizaje significativo, que constituye la base del ABP, como comenta Díaz Barriga(2006), quien al respecto también hace referencia a la importancia de que los problemas planteados sean cercanos al contexto de los estudiantes, pues así los encontrarán llenos de significantes y la medición es algo que si bien tal vez no todos han practicado lo han visto, así como también el hacerlo dentro de una área que sienten suya como lo es su escuela hará que comprendan y disfruten la resolución del problema que se les planteará.

Basado en todo lo anterior se diseñó la siguiente secuencia didáctica que tiene como aprendizaje principal el uso de números racionales como herramienta de medición.

Tabla 2

*SECUENCIA DIDACTICA MEDICIÓN*

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Bloque 3                 | Campo formativo: Pensamiento matemático  |
| Tema:                    | Uso de fracción del tipo $m/2$ (medios, cuartos, octavos, etc.) para expresar oralmente y por escrito medidas diversas   |
| Propósitos               | Conozcan y usa propiedades de sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas. Expliquen las similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema decimal de numeración y las de otros sistemas, tanto posicional como no posicionales. |
| Competencia específica:  | Comunicar información matemática, manejar técnicas eficientemente y resolver problemas de manera autónoma.   |
| Aprendizaje/s esperados: | Comprender los números racionales como una unidad de medida y la conversión a número decimal.  |
| Recursos                 | Pedazos de estambre, pizarrón, papel y lápiz.  |

| Estrategia   |  | Aprendizaje basado en problemas   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| INICIO   | DESARROLLO   | CIERRE  | EVALUACIÓN   |  |
| <p>Se planteará el siguiente problema:</p> <p>La directora nos pidió que midiéramos el salón, el largo de la cancha y las jardineras, pero a la maestra se le olvido traer una cinta solo tenemos estos estambres de <math>\frac{1}{2}</math> metro, <math>\frac{1}{4}</math> metro y <math>\frac{1}{8}</math> metro.</p> <p>Cómo podremos saber esta información usando estos materiales.</p> | <p>Se dividirá en grupo en equipos usando la técnica de la papa caliente.</p> <p>A cada equipo se le asignará un área que medir. Al equipo que le toque la cancha se les darán estambres de <math>\frac{1}{2}</math>, a los que les corresponda el salón estambres de <math>\frac{1}{4}</math> y por último los de las jardineras medirán con estambres de <math>\frac{1}{8}</math>.</p> <p>Deberán de convertir sus resultados en metros partiendo de que <math>\frac{1}{2}</math> metro son 50 cm, <math>\frac{1}{4}</math> de metro son 25cm y <math>\frac{1}{8}</math> de metro son 12.5 cm.</p> | <p>En el pizarrón se anotarán las medidas que obtuvo cada equipo, conforme a lo que los toco. Dialogando si son correctos o no.</p> | <p>Diferentes integrantes de los equipos darán su opinión sobre lo que es trabajar en equipo.</p> <p>Resolverán una prueba de un caso similar en su libro solo que obtuvieron,</p> |  |

**Nota:** En esta secuencia se trabaja el uso del número racional como una herramienta de medición, partiendo de una situación practica y que se puede tornar divertida para los estudiantes.

### 2.8.3 Rompecabezas de fracciones

En esta secuencia se iniciará planteando a los estudiantes el concepto de entero, para continuar con la presentación de una venta de chocolates en la que se venderían en fracciones y como el precio variará según el tamaño de la porción se les planteará hacer un rompecabezas para visualizar la fracción.

Para esto se les dará una plantilla con las divisiones de las barras de chocolate y unas tiras de colores que irán poniendo según correspondan a la fracción indicada, esto con el propósito que puedan vislumbrar las equivalencias de números racionales.

Es prudente mencionar que el desarrollo de esta secuencia tiene como objetivo que los estudiantes inicien a trabajar con las equivalencias que hay entre los números racionales, y que

analicen que pueden ser representados de forma diferente, sin embargo, su valor puede ser el mismo y el armado del rompecabezas les permitirá visualizar las similitudes.

En esta secuencia se proponen actividades individuales, donde el estudiante interactúe con el material que se le proporcionará, esto pensado en un ambiente de aprendizaje donde se promueva la independencia y estimular el empleo de destrezas como Loughlin y Suina (1997) refieren. Rescatamos esta idea, pues eso les permitirá a los estudiantes tener un momento de introspección que se considera los puede llevar al análisis y reflexión de la actividad.

Se apuesta por esta secuencia, ya que los estudiantes estarán manipulando material la mayoría del tiempo, lo cual está muy acorde al estilo de aprendizaje kinestésico que según el diagnóstico es el que la mayoría de los estudiantes presenta, por tanto, su atención estará muy centrada en la actividad.

Por lo anterior es de primordial importancia el uso de materiales educativos diversificados y en esta secuencia se usan hojas de colores, una plantilla, tijeras y resistol siendo esto muy sencillos de adquirir y elaborar.

Se pretende que, con el uso de este material concreto, se impactará en el desarrollo del pensamiento matemático pues como Arriagada y Reyes (2016) constatan con actividades que le permitan al estudiante armar, manipular, observar y comentar se obtiene un desarrollo del pensamiento matemático que es parte de lo que se pretende impacte en esta propuesta de intervención.

Así mismo los elementos materiales se vuelven indispensables para generar representaciones mentales en los estudiantes, pues como Jiménez (2016) cita a Montessori (1909), “el niño tiene la inteligencia en la mano, la mano es un enlace directo con la mente” (p.31), por tanto usar materiales por más sencillos que parezcan marcará la diferencia desde el captar la atención hasta el generar nuevas estructuras mentales, siendo esto algo que se desea lograr con los estudiantes, pues de acuerdo al diagnóstico muestran dificultades de comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales, por lo que es necesario que esta propuesta les permita analizar desde lo palpable para lograr la comprensión de cada idea que se pretende aprendan.

En esta secuencia didáctica se proponen actividades que motiven la reflexión, construcción y la manipulación de los materiales, esto se plasma en la siguiente tabla:

Tabla 3

*SECUENCIA DIDACTICA ROMPECABEZAS DE FRACCIONES.*

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Bloque 3                 | Campo formativo: Pensamiento matemático  |
| Tema:                    | números y sistemas de numeración   |
| Competencia específica:  | resolver problemas de manera autónoma  |
| Aprendizaje/s esperados: | Identifica la escritura de equivalencias de equivalentes (aditivas, mixtas), comparación de fracciones o casos sencillos. (Con igual numerador o igual denominador). |
| Recursos                 | Rompecabezas, pizarrón, papel y lápiz.   |
| Estrategia 2             | Aprendizaje basado en problemas  |

| INICIO  | DESARROLLO   | CIERRE   | EVALUACIÓN   |
|---|--|--|--|
| <p>Escribirán el concepto de fracciones y qué es un entero.</p> <p>Se dialogará sobre que es una fracción y un entero.</p> <p>El problema que se les planteará estará enfocado en el armado de un rompecabezas y será el siguiente.</p> <p>Se quieren vender unos chocolates, pero el precio variará según la fracción que compren para eso se me ocurrió que hiciéramos un rompecabezas que nos ayude a ir despachando más rápido. En entero de chocolate costará \$10.00.</p> | <p>Para iniciar se les entregará el formato de la figura 1. Y las piezas que armen el rompecabezas y las irán pegando.</p> <p>Pondrán qué representa cada pieza.</p> <p>Después cuanto sería en un medio, cuarto, quinto, etc. De chocolate.</p> | <p>Contestarán en su cuaderno:</p> <p>¿Cuántas piezas tiene un entero?</p> <p>¿Qué es más grande un octavo o un doceavo?</p> <p>¿Cuántos quintos forman un entero?</p> | <p>Generaremos de forma grupal una tabla de equivalencias donde se arme en grande en rompecabezas que ya hicieron.</p> |

**Nota:** Lo anterior se hará partiendo de las representaciones graficas que realizarán al armar el rompecabezas, se busca que los estudiantes analicen los datos que obtengan y así puedan ir formando su propia idea sobre las equivalencias.

#### **2.8.4 Reparto de lunetas**

En esta secuencia el reto será repartir lunetas, partiendo de la situación problemática de que se venderán dulces para recaudar recursos, para esto las dividirán por colores, primero lo harán de forma individual y luego en parejas.

Se tomo en cuenta al diseñar esta secuencia el tipo de estilo de aprendizaje que predomina en este grupo de estudiantes es el kinestésico, por lo que en esta se les permitirá practicar el conteo y vislumbrar los números racionales como un todo compuesto por varias piezas, para esto tomaremos en cuenta la manipulación de materiales y la interacción.

Pues como Jiménez (2016) señala el uso de materiales manipulables genera una adecuada movilización del pensamiento matemático, que propicia la construcción de un aprendizaje permanente y posibilita diferentes lecturas, apropiaciones y construcciones, esta idea permite reflexionar sobre la intencionalidad del uso de estos materiales, ya que los estudiantes podrían darles diferentes significados y es donde se deberá guiar para que sigan la vertiente del aprendizaje al que queremos llegar.

Así mismo estos también permiten darles a las secuencias flexibilidad para adecuarlas a las necesidades de estudiantes que presentan dificultades de aprendizaje y minorizar la dificultad de una forma incluyente.

Ya que retomando los principios del ABP, se genera un ambiente donde los estudiantes participen de manera activa y que se sientan motivados, en este caso se les planteará que la actividad es para ayudar a la escuela tratando de promover el valor de la solidaridad, pues como comenta Días Barriga (2006) con este método se mejoran sus habilidades autorreguladoras volviéndolos más tolerantes, lo que facilitará el trabajo en equipo y mejorará las relaciones entre compañeros.

Durante esta secuencia donde los estudiantes tendrán presente que las actividades que realizarán serán para ayudar a su escuela, se buscará crear un ambiente de aprendizaje de diálogo y respeto propiciando la convivencia, la escucha activa, participación, bajo un clima de compañerismo, para lograr un aprendizaje significativo tal como Castro y Morales (2015) refieren.

Lo anterior es básico para el ambiente de aprendizaje que se desea generar para el desarrollo de las secuencias, ya que habrá de generarse en los estudiantes un sentido de pertenencia en el grupo, para la mejora de los aprendizajes. Así mismo y en base a lo ya mencionado se plantea en la siguiente tabla la secuencia didáctica titulada reparto de lunetas.

Tabla 4

*SECUENCIA DIDACTICA. REPARTO DE LUNETAS*

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Bloque 4                 | Campo formativo: Pensamiento matemático   |
| Tema:                    | Números y sistemas de numeración  |
| Competencia específica:  | Resolver problemas de manera autónoma   |
| Aprendizaje/s esperados: | Resuelva problemas de reparto cuyo resultado sea una ración de la forma $m/2$<br><br>Idéntica la escritura de equivalencias de equivalentes (aditivas, mixtas), comparación de fracciones o casos sencillos. (Con igual numerador o igual denominador). |
| Recursos                 | Lunetas, vasos, pizarrón, papel y lápiz.  |
| Estrategia               | Aprendizaje basado en problemas   |

| INICIO  | DESARROLLO  | CIERRE  | EVALUACIÓN  |
|---|---|---|---|
| Se les planteará la siguiente acción problemática.<br><br>Niños resulta que para juntar recursos para el salón tenemos la necesidad de vender algo así que vamos a vender dulces, ¿cómo ven?<br><br>Para eso vamos a necesitar mucho de su ayuda.<br><br>Recuerdan que ya vimos algo sobre fracciones pues ahora lo vamos a utilizar. (se preguntará que es lo que recuerdan) | Se les entregarán bolsas de lunetas a cada uno.<br><br>Lo primero que necesitaremos saber es cuántas hay de cada color. Para esto en parejas primero contarán el total de lunetas que tienen.<br><br>Después de contar cuántas son de cada color.<br><br>Se les pedirá que vayan diciendo de forma que se haga una tabla con los resultados entre todos.<br><br>En esa tabla se pondrán en forma de fracciones.<br><br>Al terminar se les solicitará que de acuerdo con eso se compararán de cual tiene más y quienes | Para finalizar entre los dos compañeros dividirán la cantidad de lunetas en partes iguales. | Se les presentarán varias fracciones para que las dibujen y determinen si son mayor, menor o igual. |

---

tienen igual.

---

**Nota:** Con esta secuencia se pretende que los estudiantes, conciben los números racionales como parte de un todo, compuesto por varias piezas, así como las equivalencias de fracciones así mismo también se practicará el conteo.

### 2.8.5 La pastelería

En esta secuencia se recrea el ambiente de una pastelería para pedirles a los estudiantes que inicien a sumar y restar fracciones o números racionales, aunque también se practica la suma y resta con números naturales.

Se propone la recreación de una pastelería proponiéndoles un juego de roles que les permita interactuar y reconocer los números racionales como parte de un algoritmo de suma y resta usando los números racionales.

Por tanto, se les indicará a los estudiantes a que conviertan el aula en una pastelería, entre todos elegirán el nombre y con platos de unicel realizarán los pasteles que se ofrecerán y decorarán según se les ocurra, para sí poder generar un ambiente de aprendizaje lúdico que ayude a que los estudiantes se sientan parte y los entusiasme.

Cabe mencionar que, para este momento se busca poder dar más libertad a los estudiantes de solucionar el problema planteado sin necesidad de ser guiado a todo momento, buscando así que la utilización de los números racionales y naturales en esta secuencia sea significativa, pues Jiménez (2016) así lo menciona y comenta, que el aprendizaje de estos desde el aspecto formal no es necesariamente importante, por lo que se concluye que es mejor asociarlos con su contexto e intereses.

Por lo que en esta secuencia la ambientación de la pastelería se propone desde el interés de los estudiantes y la necesidad de la comprensión de conceptos matemáticos y la recreación y el juego de roles resultan, oportunos para lograrlo.

Remitiéndonos al diagnóstico, existe la necesidad de romper el paradigma tradicional de la educación, que existe en el aula y en el ideal de los padres de familia, por lo que para esto las propuestas didácticas deberán dar las oportunidades de aprendizaje, con actividades diversificadas, flexibles y con atención a las necesidades como Ferreiro (2012) puntualiza. Por lo

que en esta secuencia se proponen actividades lúdicas, pero también de reflexión que conllevan el aprendizaje activo y el juego de roles para dar mayor significado al aprendizaje.

Se consideró lo anterior porque de acuerdo con el diagnóstico los estudiantes muestran bajos niveles en la prueba de inteligencia general factorial, lo cual repercute en la dificultad para resolver problemas numéricos. Por tanto, es necesario que no solo se enfoquen en los aprendizajes nuevos que señala la curricula, sino que se hagan adecuaciones para aquellos estudiantes que presentarán dificultades en la comprensión del número racional.

Esta se realizará de forma colaborativa pues como Díaz Barriga (2006) menciona que dentro del ABP esta forma de trabajos les proporcionará apertura, interdependencia positiva y flexibilidad, al mismo tiempo que les ayudará a la construcción de conocimientos y el docente fungirá solo como tutor. Por tanto, como se mencionó al principio se considera que en este momento de la implementación los estudiantes están listos para trabajar de manera autónoma y que ya serán corresponsables de su proceso de aprendizaje.

No obstante, el papel del docente, durante la aplicación de esta secuencia, basada en el método ABP, referido por Castro y Morales (2015) se enfoca en generar un ambiente horizontal, dialogante que atienda la diversidad pues el ambiente de aprendizaje que se generó se convertirá en una estrategia educativa que respaldará el proceso de aprendizaje.

Asimismo, en esta secuencia se diseña una propuesta de evaluación innovadora, dentro del contexto, al usar material concreto que les permita manipular a los estudiantes al resolver sumas de números racionales, se considera pertinente con el estilo de aprendizaje kinestésico de los estudiantes.

Es oportuno realizar esta evaluación pues como Lorente, Gilabert y Fernández (2015) señala es necesario realizar una evaluación de los contenidos de aprendizaje incluidos en el problema en el que se trabajó, para esto se realizarán varios conos y bolas de helado con diversas fracciones, se les indicará que suma tienen que representar con las bolas de helado las buscarán y las pondrán sobre el cono correspondiente.

En esta propuesta el eje central está en la creación de una representación simbólica de un ambiente ajeno al aula, se planifica de la siguiente manera.

Tabla 5

*SECUENCIA DIDACTICA. LA PASTELERIA*

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Bloque 4                 | Campo formativo: Pensamiento matemático                                    |
| Tema:                    | Números y sistemas de numeración   |
| Competencia específica:  | Resolver problemas de manera autónoma                                      |
| Aprendizaje/s esperados: | Suma y resta de fracciones.  |
| Recursos                 | Platos de unicel, marcadores, billetes de juguete, tijeras, papel y lápiz. |
| Estrategia               | Aprendizaje basado en problemas  |

| INICIO   | DESARROLLO   | CIERRE  | EVALUACIÓN   |
|--|--|---|--|
| El día de hoy convertiremos el salón en una pastelería, donde venderemos, pasteles y helado. Para esto primero iremos preparando los pasteles y dividiéndolos en fracciones. | Al terminar la mitad del grupo venderá a sus compañeros los pasteles y estarán divididos en $1/4$ , $1/8$ , $1/5$ , $1/6$ etc.<br><br>Los compañeros tendrán que pedirlos en fracciones. | El cierre se hará con la venta del helado. Se les presentarán los conos marcados con el resultado de una suma de fracciones los niños deberán armarlos con las fracciones que den como resultado la suma. | Se evaluará al contestar un problema relacionado con la práctica.<br><br>En parejas diseñaron un problema que se respondía con una suma de fracciones. |
| Se les dará platos de unicel y hojas, para que inicien a decorar su pastel.  | Se hará el cierre de caja al final.<br><br>Después de 10 minutos se intercambiarán los papeles.  |   |  |
| Se dividirá al grupo en 4 equipos.   |  |   |  |

Nota: en esta secuencia se inicia con la suma y resta de fracciones, así como también se da una propuesta de evaluación, que se considera innovadora.

### 2.8.6 De un rancho a otro

El título de esta secuencia se inspiró en un personaje de la comunidad, llamado Higinio, este señor vive en la esquina de la escuela y es el encargado de convocar a los habitantes, dar información, anunciar eventos o sucesos, a través de una bocina instalada afuera de su casa, antes de emitir el comunicado por lo general se escucha la canción “De un rancho a otro”.

Por tal motivo se tituló así a esta secuencia pues al ser presentada a los estudiantes se busca sembrar la curiosidad y captar su atención.

En esta secuencia el aprendizaje esperado es la fracción en la recta, basándonos en los caminos carreteros y de terracería que ellos transitan, así como también se practicará la suma de fracciones en la recta y las equivalencias.

Para estos se situarán algunos caminos con papel américa, y ambientados como si fueran carreteras donde se indicarán los tramos que se recorrerán, para esto los estudiantes usaran carritos de juguetes que rodarán para ver en que fracción del camino quedaron para así ir sumándola.

Con esta se busca dar solución al problema de por cual camino avanzaron más, dentro de un ambiente de aprendizaje lúdico. Pues como Díaz Barriga (2006) señala pretendemos “vincular el conocimiento académico o contenido curricular a situaciones de la vida real, simuladas y auténticas” para así lograr que los aprendizajes de los estudiantes en verdad sean significativos.

El diseño de esta secuencia didáctica se justifica de acuerdo a Retamal (2006) cuando señala, que al “organizar y generar ambientes lúdicos a partir de una seria reflexión, tomando en cuenta los objetivos educativos a partir de los intereses infantiles, con creatividad e imaginación” (p. 23), es por eso que, si bien se resolverá un problema, pretendemos que el proceso sea disfrutable para los estudiantes, además que al mismo tiempo sea cercano.

Siguiendo en esta misma línea Meneses y Monge (2001) aporta que el juego es adecuado para propiciar un ambiente de aprendizaje activo, donde el diálogo y la interacción generen significados en los estudiantes y pueden asociar con facilidad los conceptos que se están tratando.

A continuación, se presenta la secuencia ya mencionada desglosada por actividades y resaltando el aprendizaje que se desea alcanzar.

---

Tabla 6

*SECUENCIA DIDÁCTICA: CARRERA DE FRACCIONES O DE UN RANCHO A OTRO*

---

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Bloque 4                 | Campo formativo: Pensamiento matemático  |
| Tema:                    | Números y sistemas de numeración   |
| Competencia específica:  | Resolver problemas de manera autónoma  |
| Aprendizaje/s esperados: | Identificar fracciones en la recta<br><br>Identifica la escritura de equivalencias de equivalentes (aditivas, mixtas), comparación de fracciones o casos sencillos. (Con igual numerador o igual denominador). |
| Recursos                 | Pista, coches, pizarrón, papel y lápiz.  |
| Estrategia               | Aprendizaje basado en problemas  |

| INICIO  | DESARROLLO   | CIERRE  | EVALUACIÓN  |
|---|--|---|---|
| Se les planteará la situación de que el día de hoy experimentaremos sobre como avanzamos en el camino de Carretón a Jaral para esto trabajaremos en equipo y debemos recordar cuantos cm son en un medio, en un cuarto etc.<br><br>Los niños responderán las preguntas.<br><br>¿Cuántos medios hay en un entero?<br><br>¿Cuántos cuartos?<br><br>¿Cuántos octavos? etc. | Enseguida se pondrán en cuatro equipos de trabajo en el que los niños con sus compañeros irán anotando que fracción del camino avanzan al aventar sus carros, tendrán dos turnos y cambiarán de pista, ya que cada una tendrá fracciones equivalentes. Jugarán por un rato y después veremos en cual avanzaron más y platicaremos sobre si las fracciones son equivalentes o no. | Se compararán los resultados que obtuvieron. Veremos que fracciones son equivalentes y una recta o pista de carreras gigantes iremos colocándolas para tenerlas a la vista. | Contestando un problema similar a lo que se hizo en forma individual:<br><br>Juan corrió dos octavos de camino y Pablo un cuarto ¿Quién corrió más?<br><br>El señor Gonzales lleva recorrido tres cuartos de camino ¿Cuál de las siguientes fracciones es equivalente?<br><br>2/8, 6/8, 4/5 |

Nota: En esta secuencia se trabaja la suma y ubicación de fracciones en la recta, de una forma lúdica, problematizadora y dentro de un ambiente de aprendizaje propio de su contexto.

## 2.9 Forma de evaluación

La evaluación que se realizó durante esta intervención fue de carácter formativo, pues como Perrenoud (2008) la define, esta contribuye a la regulación de aprendizajes refiriéndose a la diversificación para adecuarse a la singularidad de estos, por tanto durante la aplicación y el diseño de las secuencias se fue tomando en cuenta los resultados obtenidos y de acuerdo a la

flexibilidad del ABP se facilitó que las actividades planteadas se fueran adaptando según las áreas de oportunidad que se fueron detectando.

Se optó por este tipo de evaluación ya que como Serrano (2002) menciona esto no solo consiste en la recaudación de información sobre el cómo aprenden los estudiantes, si no que es primordial el centrarnos en aquellos que les causa dificultades y apoyarlos renovando y adaptando las prácticas para el logro de los aprendizajes.

Con esta se pretende reconocer, analizar y recrear los factores que se involucraron al aplicar las secuencias didácticas, es decir se centra en los procesos de enseñanza aprendizaje, así mismo se busca recaudar los datos los cuales serán proporcionados por el docente y los estudiantes, para esto se usa como instrumento de evolución la observación.

Para esto se redactaron informes hechos por el docente, en esta propuesta se definen como un registro de lo observado para conocer y reflexionar sobre los detalles de la aplicación de la secuencia. Estos con el fin de “Ofrecer la experiencia vivida a partir de los significados que el mismo observador atribuye” (p.86) basándonos en la descripción de Bisquerra (2004) pues en esta evaluaremos el desarrollo de los aprendizajes y como los estudiantes se involucran.

Al ser el seguimiento elaborado por el docente, se busca la reflexión y el análisis de su práctica, este se relaciona con Bisquerra (2004) cuando aborda la observación participante, que consiste en observar al mismo tiempo que se está siendo parte, esta nace desde la antropología social, como técnica etnográfica que permite el análisis de procesos en los que se está involucrado.

Este tipo de observación es pertinente al hacer la evaluación de un proceso de aprendizaje y enseñanza, ya que llevará al docente a una reflexión de su práctica y del como intervenir para mejorar los aprendizajes ya que no solo se obtuvieron resultados en cuanto a los avances de los estudiantes sino también que se pudiera observar la dinámica escolar, el uso de recursos y sobre todo que se interiorizará los procesos de enseñanza aprendizaje.

Así mismo Bisquerra (2004) también comenta que al redactar un informe se debe contar la historia de modo cronológico, de forma descriptiva de los eventos y los lugares más relevantes de forma que el lector se traslada al momento y lugar donde sucedió, lo cual ayuda al análisis y

reflexión de lo hecho, para que la evaluación no decaiga solo en una ponderación numérica si no que como Sierra(2002) refiere se integre la evolución que se el estudiante presenta durante la intervención.

Sobre esto y refiriéndose al ABP Lorente Gilabert y Fernández (2015) menciona que durante la implementación de estrategias basadas en este se debe estar evaluando en cada momento de la aplicación, por lo que se puede referir el plan de estudios 2011, con el principio pedagógico de evaluar para mejorar y la propuesta de instrumentos como el diario de campo o el registro anecdótico similares a los informes, de este también se rescate el tipo de evaluación formativa que permitirá orientar a los estudiantes y monitorear la aplicación de la secuencia.

Retomando a Serrano (2002) sobre la evaluación menciona que es un instrumento regulador de la enseñanza y aprendizaje, primordial para que el docente sea consciente de que al designar una calificación esta se vea como un área de oportunidad donde deberá intervenir para el avance del estudiante, sobre esto en esta intervención se aplicaron evaluaciones al final de cada secuencia con el fin de aterrizar los conceptos prácticos vistos a la teoría, los cuales se calificaron de forma cuantitativa con la intención de medir el avance que los estudiantes lograban.

Estos se presentan al final de cada informe con graficas que permiten visualizar el logro de los aprendizajes, no obstante, los informes dieron sustento a estos, pues se pretendía que estos no fueran datos aislados.

Posteriormente, se realizará un análisis e interpretación de datos con el propósito de “dar sentido a la información obtenida, tratándola y organizándola para poder explicar, describir e interpretar el fenómeno objeto de estudio y dar respuesta al problema planteado” (Bisquerra 2004).

Por tanto, de acuerdo con los relatos se realizará un análisis argumentativo donde dentro de una tabla, se desglosarán puntos de los relatos en las siguientes categorías:

- *Objeto*: de lo que se está hablando y que se considera relevante para el análisis.
- *Juicio*: se copia textualmente del relato lo que se dice del objeto.

- *Argumento*: en base a lo que se dijo en el juicio se genera un argumento.

Una vez que se han determinado los argumentos, se ordenarán en un *esquema lineal* de lo general a lo particular, finalizando este ejercicio con la elaboración de un esquema *multiarticulado*, que es una representación gráfica de los argumentos que se están rescatando del relato.

Estos análisis sirven para dar un panorama de lo que se logró o no con la implementación de cada secuencia, así también permitirán al docente crear una reflexión sobre el diseño de la secuencia y la aplicación de esta

**CAPÍTULO 3: EL ANÁLISIS DE LA INTERVENCIÓN DESDE  
LOS INFORMES DOCENTES.**

En este capítulo se aborda la forma en que se recopilaron los datos al aplicar las secuencias didácticas descritas en el capítulo anterior, así mismo se explica los instrumentos y la metodología con que respaldan la recopilación de la información. Se muestran y explican el análisis de cada una de estas con la finalidad de recuperar el dato para responder a las preguntas de intervención que se plantearon en el proyecto.

La recuperación de datos consistió en la elaboración de informes, donde se narran cronológicamente la aplicación de las secuencias didácticas, dentro de estos, se relatan las expresiones de los estudiantes, así como anécdotas que ocurrieron durante la secuencia, en algunos casos se plasmaron sentimientos y reflexiones de lo sucedido con la intención de establecer un vínculo psicosocial entre el docente, estudiantes y el contenido trabajado con la actividad.

Estos informes se plantean como un ejercicio técnico etnográfico, en el sentido conceptual de Geertz (1973) una “descripción densa”, pues el relato es considerado como una reconstrucción de experiencia de los participantes, en el que el docente, los estudiantes y el objeto de conocimiento matemático están inmersos en el desarrollo de las secuencias.

Se considera una técnica etnográfica pues se refiere a una unidad social concreta como Rodríguez, Gómez, Gil, y García (1996) lo afirma, en este caso sería el aula y los estudiantes, pues al ser el docente el encargado de captar las diversas perspectivas de los principales protagonistas, que son los estudiantes y al estar inmerso en el núcleo del que se va a hablar se vuelve en un ejercicio de observación participante pues su objetivo es la descripción de experiencias (Del Rincón y Latorre 1994).

Cabe mencionar que la observación participante, se usó como una herramienta para recaudar datos, ya que el observador es parte del proceso que se está investigando, pues en la elaboración de estos informes el docente se basó en sus notas para poder dar descripciones no solo superficiales sino a profundidad, como los sentimientos y el cómo se relacionan con el observador, el lenguaje simbólico propio del contexto, aspecto que permite a los datos sean

plausibles, no hay que perder de vista que debe existir un distanciamiento que permita ver desde lejos las situaciones observadas para no perder objetividad. (Bisquerra, 2004).

Los informes que realizó el docente con las notas son registros del quehacer docente, pues proporcionan una fotografía de la realidad del aula, que al ser comparada con las características del ABP brinda una explicación de lo sucedido durante la aplicación de las secuencias didácticas que permitió comparar, contraponer y discernir entre la teoría y la práctica, esto con el fin de llegar a una reflexión. Lo anterior Bisquerra (2004) lo explica con una analogía de ir “bordando” para dar explicación de la práctica escolar que se está estudiando.

Así mismo en la parte final de cada informe se expresan de forma cuantitativa los resultados que se obtuvieron al aplicar los instrumentos de evaluación propios de cada secuencia, también se analizan y comentan estos resultados, este ejercicio tiene la finalidad de triangular los resultados en la aplicación de los instrumentos, no es la intención profundizar, ni la finalidad, sino contar con un referente de análisis que complemente el ejercicio en el procesamiento del dato.

Los informes en cuestión no son más que relatos y reflexiones del docente que fueron sometidos a un procesamiento de datos, empleando el análisis argumentativo (Galindo, 1998) esto con el fin de valorar las porciones discursivas recuperadas y poder construir hallazgos y dar respuesta a las preguntas de intervención.

Para concluir, el proceso metodológico en el procesamiento del dato permite un ejercicio de profundidad, como lo refiere Bisquerra (2004) cuando afirma que el describir es una forma de evaluar o medir, los informes son una herramienta que no solo permitirá recrear los momentos en que se desarrollaron la secuencia, sino también el formular preguntas nuevas y que lleven a una amplia reflexión, de ahí la importancia de que estos informes se analicen minuciosamente, con el fin de valorar la información que pueden brindar y que en algún momento se puede ocultar. A continuación, se presentan los relatos de los informes, que describen cómo se llevó a cabo la aplicación de las secuencias didácticas basadas en el ABP.

### 3.1 Informe 1: Rosca de Reyes

Durante la aplicación de esta secuencia se les planteo a los estudiantes la problemática de que ese día se había llevado una rosca de reyes para compartir, pero tenían que ver cómo la dividirían, por lo que se les cuestionó a los niños sobre ¿qué creen que tendremos que hacer? y ¿cómo lo haríamos?, contestaron que tendrían que partirla en pedazos más o menos iguales y que podrían utilizar una regla para medirlos. Sobre esta primera parte se debe comentar que fueron pocas las respuestas pues no querían participar.

Antes de continuar, resulta relevante señalar que el día de reyes es muy importante para la comunidad pues se festeja la fiesta patronal, por lo que la asistencia fue poca y solo trabajamos con doce estudiantes.

Durante el desarrollo se les invito a los estudiantes a que, en una hoja, donde estaba dibujada la rosca de reyes podrían dividirla en diferentes partes como ellos quisieran, esto lo iniciaron de forma individual, lo hicieron muy bien pese a que no se les dio instrucciones, por lo que al principio ellos se mostraron incómodos y preguntaban constantemente qué tenían que hacer, se les trató de orientar. Cabe resaltar que ellos decidieron en cuantas partes dividirlos.

Después de esto, se les preguntó cómo lo habían hecho y en cuántos la habían dividido, casi todos dibujaron ayudados de la regla, pocos se atrevieron a dividirlos en más de cuatro partes. Fueron pegando las roscas en un papel y se les fue indicando en que fracción la habían dividido.

Continuando la secuencia ahora trabajando en tres equipos y se les entregó una hoja con el dibujo de la rosca, indicándoles que cada equipo debería dividirlos de diferentes formas unos en quintos, sextos u octavos.

Generalmente el grupo batalla para trabajar en equipo, en esta ocasión a lograr entusiasmarlos pudieron relacionarse y resolver la consigna sin problema ya que, en actividades cotidianas, antes de la implementación de la estrategia didáctica, se generaba un ambiente escolar cotidiano en la clase, pero al llevar a cabo este trabajo colaborativo se pudo observar que con gran entusiasmo y participación los estudiantes llevaron a cabo la consigna.

Para finalizar se partió la rosca real en dieciseisavos, mientras se iba partiendo se señalaba que ahora la rosca entera ya eran dos medio, luego cuartos, octavos y dieciseisavos. Se

partió en esta calidad ya que se compartiría con algunos compañeros que no están el grupo y pese a que los pedazos de la rosca no fueron cortados con tanta exactitud esto ayudo a que pudieran deslumbrar el concepto de fracción como parte de un todo.

En cuanto la evaluación se hizo a través de un problema similar al de la rosca donde se les planteo que un grupo de tercer grado de doce estudiantes, repartirían una rosca de reyes, y se les cuestionó sobre qué fracción les toco a cada uno.

Los estudiantes lo contestaron de forma individual al regresar del recreo, los resultados que se obtuvieron se presentan en la siguiente grafica donde la escala representa a los estudiantes y sus niveles de desempeño, que se clasifican en logrado, medianamente, muestra dificultades y no contestó, esto con el fin de comparar los resultados obtenidos.



Gráfico2. Resultados de División de rosca. Fuente elaboración propia (2017)

Los datos representados en el gráfico muestran que de los doce estudiantes que participaron siete lograron hacer la división fraccionaria de la rosca de reyes que se les planteó, dos quedaron cerca del resultado, dos mostraron dificultades y uno no contestó.

Por lo que se puede observar en este su primer acercamiento con las fracciones más de la mitad de los estudiantes participantes lograron resolver el problema, algunos de los estudiantes que no lo lograron se acercan al menos al concepto y realizan el procedimiento, mientras que solo uno de los estudiantes no contestó nada, al cuestionarlo sobre esto objetó que no entendió la indicación.

### 3.2 Informe 2: Midiendo con fracciones

Durante esta secuencia el aprendizaje esperado era que los estudiantes resolvieran problemas donde utilizaran las fracciones como una forma de medición, para estos se les planteó la problemática de que la directora nos había pedido que midiéramos el largo del salón, el de la cancha y las jardineras, pero la maestra había olvidado traer una cinta y que solo se tenían pedazos de estambre de un medio de metro, de un cuarto de metro y de un octavo de metro.

Sobre esto se les cuestionó ¿cómo podríamos obtener esta información usando estos materiales?, ellos contestaron que necesitaban saber cuánto era un medio, un cuarto y un octavo del metro, entonces con el metro vimos que cuando poníamos un pedazo de estambre, que era un medio, daba cincuenta centímetros y un pedazo de un cuarto daba veinticinco centímetros y el de octavo nos daba quince centímetros.

Al tener esta información se prosiguió con dividir en equipos a los estudiantes y así poder cumplir la consigna con más agilidad, para esto se usó la técnica de la papa caliente y se fueron acomodando según salieran en equipos, cuidando que estuvieran integrados con estudiantes que sabemos que son líderes y que pueden ir guiando a los demás y motivándolos.

A cada equipo se le asignó un área para medir, al equipo que le tocó la cancha se le dieron estambres de un medio a cada uno de los integrantes; a los que les tocó el salón se les dio estos pedazos de estambre de un cuarto y a los que les tocó un octavo se les dio la jardinera. Cabe mencionar que cada uno de los estudiantes tenía su pedazo de estambre por lo que se tenían que organizar para trabajar, sin que ellos asignaran líderes siempre se veía como sobresalía alguno para sacar la consigna y delegaba actividades.

Resulta interesante que casi todos los niños se integraron a esta actividad, si ha caso fueron dos que no quisieron trabajar y que no se adentraron tanto en su equipo, pese a que el docente y compañeros los intentaron integrar, pero en su mayoría todos se mantuvieron colaborando interesados y contentos de estar en otro espacio que no fuera el aula.

Los estudiantes que trabajaron en el patio y en las jardineras también estaban muy contentos y entusiasmados con la actividad, donde hubo descontrol fue en el equipo que trabajó en el salón porque batallaron un poco para ponerse de acuerdo, ya que ahí el líder no se pudo perfilar como tal y no pudo afianzar totalmente al equipo.

Al terminar la consigna se les llamó nuevamente al salón y en el pizarrón se anotaron las medidas que obtuvo cada equipo y explicaron los procedimientos que se usaron.

Yazmin comenta que para medir la cancha cada uno puso su estambre después del de su compañero, lo hicieron así dos veces, su equipo era de ocho integrantes por lo que ellos calculan un aproximado de ocho metros, ya que al unir el estambre de dos compañeros se forma un metro.

Esta actividad de recaudar los resultados se fue guiando por la maestra, se armó una tabla en el pizarrón de las opiniones y resultados que obtuvieron los estudiantes.

En cuanto a los equipos de las jardineras lograron medir el ancho, aunque resulto difícil con los estambres de un octavo pues eran muy pequeños, también comentaron los estudiantes que Anyeli quería hacer todo y no los dejaba participar, por lo que algunos mejor se hicieron a un lado.

Para llegar al resultado ellos lograron avanzar hasta obtener que al poner once veces los estambres de un octavo se conseguirían el ancho de las jardineras. Al hacer este comentario y para completar la información se les mostró cómo llegar al resultado que se les estaba solicitando.

El equipo que trabajó en el salón, pese a que algunos de los integrantes no trabajaron, como lo menciona Cristian, lograron medir con los cuartos de estambre. Ellos fueron midiendo por cuadritos de mosaico, ya que se dieron cuenta que cada mosaico se podía medir con dos pedacitos de estambre así que decidieron mejor contar los cuadritos.

Cabe señalar que la maestra ante esto dudó y les pidió que lo comprobaran y al hacerlo se dio cuenta que era correcto, por lo que enseguida se les pidió su resultado, Cristian menciona que eran nueve cuadritos por lo que al igual que el equipo anterior se les guio para dar el resultado.

Sobre esto se reflexionó que si bien solo un equipo logró dar un dato concreto los otros dos avanzaron al poder explicar hasta donde habían llegado.

Para concluir la actividad se les pidió que evaluaran el trabajo en equipo y diferentes estudiantes dieron su opinión mencionaron lo siguiente:

- Hay compañeros que no hacen nada.
- Hay niños que les era muy difícil trabajar en equipo pues querían hacer todo y no dejaban trabajar a los demás.

- Yazmin fue diciendo que hacer y fue fácil hacerlo.
- Cuando el estambre es más grande era más fácil medir.

Para evaluar si se llegó al aprendizaje se aplicó un problema, después de una semana de haber trabajado la secuencia, en esta se buscaba ver si se había logrado que comprendieran las equivalencias de las medidas, el problema consistió en: Mariana hará un moño si tiene un metro de listón y ocupará  $\frac{1}{2}$ , ¿cuántos centímetros ocupó?

Los datos que arrojó la aplicación de este problema a veintitrés estudiantes se muestran en la siguiente grafica de barras de acuerdo con los niveles de desempeño que se obtuvieron, mostrando en azul los que lograron resolver correctamente el problema, naranja los que se acercaron y en gris los que muestran dificultades.

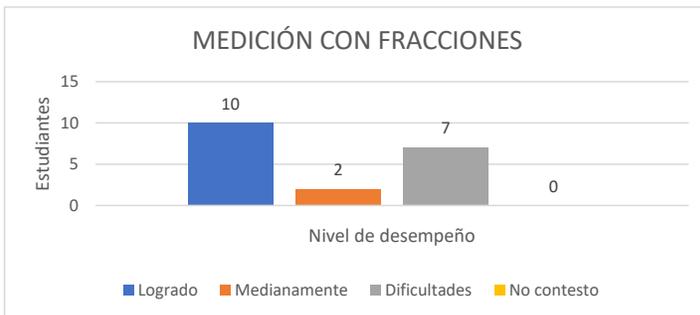


Gráfico 3. Resultados de Medición con fracciones. Fuente elaboración propia (2017)

En este gráfico podemos apreciar que la frecuencia entre los que lograron contestar el problema y los que mostraron dificultades es muy similar, pues de diecinueve estudiantes participantes diez lograron resolverlo, dos se acercaron al resultado y siete mostraron dificultades, por tanto se deduce que algunos de los estudiantes aún muestran problemas para recordar cuáles son las equivalencias en centímetros y comprender la fracción como una unidad de medida, esto se atribuye a la complejidad de los conceptos de número racional.

### 3.3 Informe 3: Rompecabezas de equivalencias

Esta es una de las secuencias que sorprendió gratamente, ya que aquí los estudiantes trabajaron la mayoría del tiempo solos sin necesidad de ser guiados, pese a que el aprendizaje que se esperaba

era nuevo y de más complejidad, ya que se pretendía que los estudiantes lograran entender las equivalencias entre fracciones.

Se inició retomando los aprendizajes previos, para esto se les pidió que dialogaran sobre el concepto de fracción y entero y lo escribieran en su cuaderno y al terminar lo compartieron y de ahí se les cuestionó sobre cuáles eran sus diferencias.

De esto los estudiantes concluyeron que un entero era algo que estaba completo y la fracción era un pedacito, una rebanadita del entero.

Enseguida se les planteó la situación de que se querían vender unos chocolates gigantes, pero el precio variará según la fracción que compren, para eso se indicó hacer el rompecabezas que ayude a ir despachando más rápido, pues un chocolate entero costará diez pesos, se les preguntó si deseaban ayudar a lo que contestaron que sí.

Para esto se les proporcionó a los estudiantes una plantilla y diferentes tiras de colores que fueron cortando, pues cada una representaba un entero y después la acomodaron según se iba indicando, ya fuera en medios, tercios, cuartos, octavos, etcétera.

Después de armar el rompecabezas determinamos que, si un chocolate entero costaba diez pesos, los medios costarían cinco y así se fue determinando la frecuencia. Se empezaron a ver algunos donde se trabajaban ya números decimales, esos los omitimos para no confundir a los estudiantes.

Durante esta actividad los estudiantes se mostraron muy cooperativos, incluso aunque no se les pidió que trabajaran en equipo y ayudaran a sus compañeros ellos lo hacían y socializaban sobre el problema.

Al terminar entre todos hicieron una tabla semejante a la que habían realizado, pero ahora en grande para poder tenerla y saber cuánto se cobraría por cada chocolate según fuese su tamaño, los estudiantes se mostraron participativos, sin embargo, llegó un momento que al ser tantas actividades los estudiantes se fastidian, ya que esta secuencia ocupó casi toda la mañana. Por lo que ellos ya requerían un cambio de actividad pues su atención se empezó a dispersar.

Por lo anterior se sugiere que para futuras aplicaciones tratemos de diferir las actividades en diferentes momentos o sesiones.

Al aplicar esta estrategia se percató que los estudiantes trabajan muy bien las actividades manuales, pues para ser sinceros se tenían pocas expectativas sobre esta, no obstante, los niños trabajaron en pares y en individual para ir deslumbrando las equivalencias de las fracciones.

Para evaluar esta secuencia se hizo en dos partes, en la primera se les dio la planilla del rompecabezas y se les pidió que escribieran que fracción representa cada barra de chocolate.

Los resultados de este primer momento de evaluación los presentamos en un gráfico de barras que representa el nivel de logro de los estudiantes al elaborar el rompecabezas de acuerdo con las fracciones señaladas en la planilla, de azul se puede observar los estudiantes que lo han logrado, de naranja aquellos que se quedaron cerca y de gris los que mostraron dificultades.

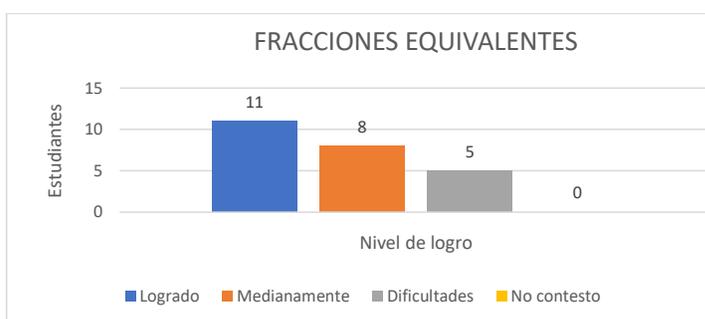


Gráfico 4. Resultados de Fracciones equivalente. Fuente elaboración propia (2017)

En esta grafica podemos apreciar que los estudiantes evaluados en su mayoría obtuvieron resultados satisfactorios al identificar cómo se representan las fracciones, pues solo cinco, de los veintitrés evaluados, muestran dificultades. Cabe mencionar que los ocho estudiantes que medianamente lo lograron mostraron errores mínimos en el armado del rompecabezas.

Basado en lo anterior se puede deducir que las actividades que involucran el uso de material concreto pueden dar mejores resultados en la resolución de problemas concretos, pues los estudiantes se relacionan mejor entre ellos y con el uso de material.

No obstante, se necesitaba evaluar si con la planilla podamos resolver situaciones de equivalencias de fracciones partiendo de la representación gráfica, para esto en el segundo momento de la evaluación se les presentaron tres problemas de equivalencias, es pertinente ejemplificar la evaluación con uno de los problemas: Juan corrió dos octavos de camino y Pablo un cuarto ¿Quién corrió más?

Los resultados obtenidos los representamos en la siguiente gráfica de barras en la que se muestran los niveles de logro de los estudiantes al resolver los problemas. En esta evaluación participaron veinticuatro estudiantes.

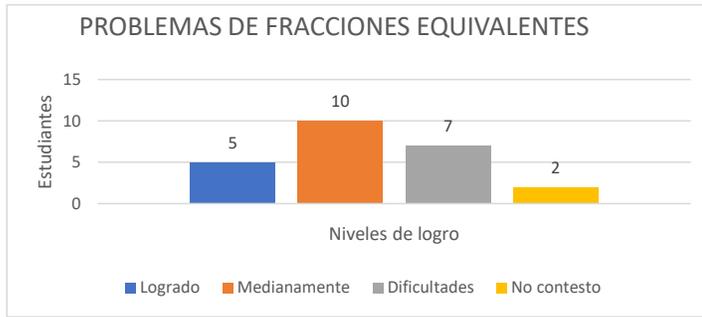


Gráfico 5. Resultados de Problemas de fracciones equivalentes. Fuente elaboración propia (2017)

Con respecto a estos datos se señala que el grupo se encuentra en un proceso de ir adquiriendo la habilidad de resolución de problemas de fracciones, pues al observar el gráfico se percata de que el nivel de logro va ascendiendo hasta llegar a logrado, donde desciende pues solo cinco estudiantes pudieron resolver correctamente todos los problemas.

Esto se puede atribuir a que algunos estudiantes no han concretizado los conceptos de equivalencias de fracciones, pese a visualizarlos en el rompecabezas, por tanto, no logran darle un uso práctico basándolo en problemas teóricos.

También puede preocupar el por qué no contestaron dos de los estudiantes, al verificar quienes fueron se observó de que son los estudiantes que muestran dificultades en la lectura pues apenas van adquiriendo esta habilidad.

### 3.4 Informe 4: División de lunetas

En esta actividad se planteó que para juntar recursos para las necesidades del salón de clase se venderían algunos dulces en bolsitas. En esta ocasión se abordó un aprendizaje que pretendía no solo abordar el concepto de fracciones como parte de un todo, sino ahora se vería como un entero formado por varias piezas, para esto se trabajó con bolsas de lunetas. Se les entregaron bolsitas con veinte lunetas a cada uno, se les señaló qué ahora esa bolsita sería su entero.

Las lunetas eran de varios colores por lo que en un principio y como primera actividad se les comentó que deberían analizar que fracción eran de cada color, es decir es si tenían cinco rosas sería un cuarto de lunetas si tenían dos amarillas sería una décima parte de su entero, para esta actividad se les fue guiando, indicándoles que también la podían ver como una división al decir cinco veintésimos.

Sobre esto los estudiantes fueron comentando y escribiendo en cartulina, los resultados que fueron obteniendo las participaciones fueron constante por parte de algunos estudiantes.

Para la segunda parte de la secuencia se les pidió que se pusieran en parejas, por lo que ahora tendrían un entero de cuarenta lunetas, esto permitió que algunos estudiantes se involucraran más en la actividad, pues volvieron a dividir las por colores para hacer una tabla entre todos donde pusieron qué fracción de lunetas tenían de cada color recordando que ahora el entero eran cuarenta lunetas.

Los estudiantes mostraron dificultades para esta actividad por lo que se les tuvo que estar guiando y dirigiendo para lograrlo. Después se les indicó a los estudiantes que en parejas formaron bolsitas dividiendo su entero en cuatro décimos. Para esto los estudiantes no mostraron dificultad lo hicieron totalmente solos.

Antes de la evaluación los estudiantes dividieron las cantidades de lunetas en partes iguales y se las comieron, cosa que les causó gran entusiasmo.

Esta fue una de las secuencias didácticas de las que se aplicaron en la que los estudiantes manifestaron más cansancio, pues si bien estaban interesados se mostraban agobiados, esto se atribuye a que les tomó bastante tiempo la división de las lunetas y entender el concepto de que una fracción puede ser varias cosas formando un entero.

Para evaluar se les presentaron varias fracciones en rectángulos que estaban divididos en cuadros y algunos estaban sombreados, así que deberán indicar a que fracción mixta equivale pues se busca que visualicen el entero formado por varias piezas.

Con el fin de visualizar el logro del aprendizaje de los estudiantes al visualizar el concepto de fracción, formado por varias piezas que al agruparse son parte de un entero, se realizó una gráfica de barras con los resultados de la evaluación, así mismo en esta también se contempla el nivel de logro al escribir el número racional de forma correcta.

En color azul se muestran el número de estudiantes que lograron comprender los conceptos anteriormente señalados, de naranja los que medianamente, de gris los que mostraron dificultades y de amarillo aquellos que no contestaron.

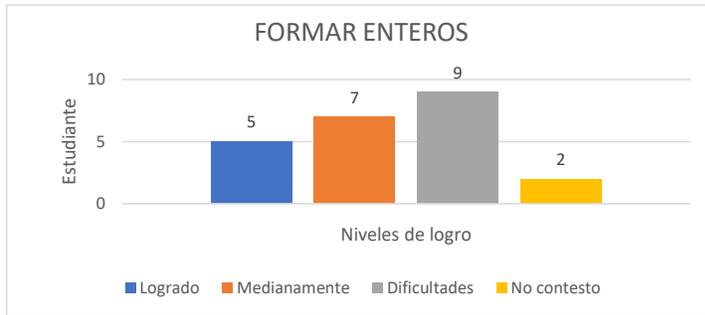


Gráfico 6. Resultados de formar enteros. Fuente elaboración propia (2017)

Según estos resultados se percata que no se ha logrado que todos los estudiantes hayan comprendido que un entero se esté formando con varias piezas, por lo que habrá que seguir trabajando este concepto.

Sin embargo, en la gráfica fácilmente se observa que un gran número de estudiantes muestran dificultades, esto se atribuye a que el diseño de la secuencia debió de pensarse mejor en la dosificación de actividades para poder sembrar el interés de los estudiantes y a que se les despierte más el espíritu indagador.

Por otro lado, esta secuencia también ayudo a que entendieran el concepto de división, pues los estudiantes fueron agrupando de acuerdo como se les fue indicando, esto pensando en aquellos estudiantes que muestran barreras de aprendizaje y esta es una forma de incluirlos.

### 3.5 Informe 5: La pastelería

En esta secuencia el aprendizaje que se buscaba era el uso de la suma y resta de fracciones utilizando figuras; para iniciar se les planteó que el día de hoy se convertiría el salón en una cafetería, pero los niños no estaban familiarizados con lo que era una cafetería por lo que al explicarles lo que se pretende hacer sugirieron que mejor fuera una pastelería, entonces entre

todos pusimos el nombre a la pastelería lo cual se sometió a votación, quedó que se llamaría la pastelería Azul.

En la pastelería venderíamos pasteles y helados para esto primero prepararemos los pasteles y los dividimos en diferentes fracciones. Para la elaboración de los pasteles se les dieron platos de unícel redondos, hojas de colores o con frutas y plastilina para que iniciaran a decorar sus pasteles.

Continuando con la segmentación de los pasteles se dividieron en equipos de cuatro y así indicarles en qué fracción dividir sus pasteles; cuando ya tuvieron divididos en fracciones de octavos, quinto, sexto, tercios, se continuó con la actividad en forma de juego.

Para iniciar el juego se dividió al grupo en dos equipos, un equipo tendría el rol de comprar los pasteles con dinero de juguete, mientras que el otro equipo serían los encargados de vender los pasteles. Los compradores tendrían que pedir sus pasteles en rebanadas solicitando la fracción necesaria, es decir algunos pedían un octavo de pastel de chocolate, un cuarto de pastel de fresa, según lo que desearan.

Como se contó también con billetitos de juguete ellos pudieron pagar cada una de las rebanadas de pastel, a estos se les puso diferente precio y se hacía un cierre de caja al final para ver cuánto se había vendido.

De este juego de roles se hicieron varias rondas, para que a todos les tocara hacer un papel diferente a cada una se les dio diez minutos.

Durante la actividad los estudiantes se mostraron muy interesados compraron y sumaron los pedazos de pastel que tenían, agrupando cuartos con cuartos, tercios con tercios y así fueron sumando las fracciones simples, pues al comprar un octavo más otros octavos, veían que tenían dos octavos de pastel de chocolate, lo cual les facilitaba visualizar la suma e incluso hubo quien se percató de las equivalencias.

Cabe resaltar que en esta secuencia no solo se trabajó las fracciones también se practicó la suma y resta con números naturales, al momento de que los estudiantes jugaban el rol de vendedores y cajeros de la pastelería, esto permitió involucrar a aquellos estudiantes que muestran un nivel de aprovechamiento inferior al de tercer grado.

Para el cierre de esta secuencia se trabajó con conos de helado y bolas de helados, se les indicaba que formaran la suma de dos cuartos o diferentes fracciones y ellos tenían que buscar

cuáles eran las bolas de helado que equivalían a esa fracción o que al sumarlas podrían formar esa fracción.

Esta estrategia se utilizó para evaluar la suma de fracciones para esto en parejas se les entregaba un cono con la fracción que deberían de formar con las bolas de helado, entonces los niños iban armando el cono con las bolitas de nieve que tenían las fracciones para llegar al resultado del cono.

Durante el cierre se vieron muy interesados e involucrados en la dinámica, en cuanto a la forma de evaluar la suma de fracciones se les dio una hoja donde se debían sumar fracciones simples, los niños tenían que identificar cuál era la fracción.

En esta evaluación se usaron figuras porque aún los niños no ven la fracción de una forma muy concreta, como lo vimos en la secuencia anterior de las lunetas los niños batallan para entender la fracción, por eso en esta evaluación se optó por ponerles la imagen para que les fuera más fácil resolver la suma.

Para comparar los resultados del cierre de esta secuencia didáctica, donde el aprendizaje principal era la suma de fracciones, se elaboró un gráfico de barras con los niveles de logro, al sumar de forma visual las fracciones, los resultados fueron los siguientes:

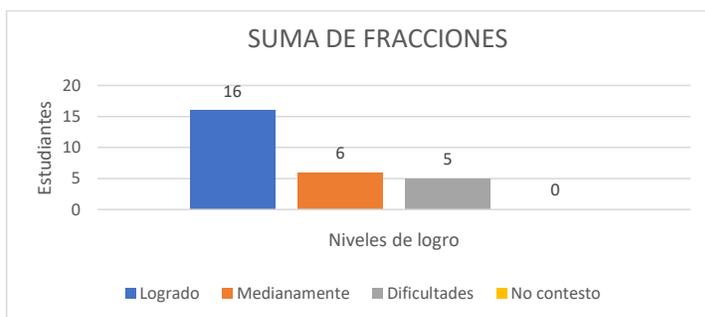


Gráfico 7. Resultados de suma de fracciones. Fuente elaboración propia (2017)

Los resultados son evidentemente satisfactorios pues la mayoría de los estudiantes, que participaron han logrado el aprendizaje esperado. Esto se atribuye a que en esta secuencia se recreó en un ambiente que les permitió involucrarse del todo y poner en juego todos sus sentidos

de una forma más “libre” de aprendizaje, permitió que analizaran mejor lo que se estaba haciendo.

Sobre esta secuencia podríamos decir que como docente fue la que más me llevo a la reflexión pues siempre pensé en un aula donde los niños aprendían en un espacio donde el orden era lo más importante, en esta secuencia me relaje y los deje jugar y ha sido en la que mejores resultados he obtenido cosa que resulta muy satisfactoria.

### **3.6 Informe 6: De un rancho a otro**

Con esta secuencia se pretendía que los estudiantes empezaran a ver las fracciones dentro de una recta, para esto se hicieron varios caminos carreteros que fueran de acuerdo con su contexto.

Se colocaron tres pistas de carros, que se elaboraron con papel América de color negro, una de las pistas era de Jaral a Carretón (la más pequeña) otra de Jaral a Villa de Reyes (mediana) y había una de San Luis Potosí a San Felipe (la más larga).

Esta secuencia la titulamos de un rancho a otro, ya que era muy familiar está frase para los niños debido a que en la comunidad cuando se desea dar un aviso al pueblo, antes de hacerlo se escuchaba esta canción y después el señor Higinio inicia a dar el anuncio, cosa que se les hizo muy interesante.

Antes de comenzar se les plantearon a los niños tres preguntas detonadoras, ¿cuántos medios hay en un entero?, ¿cuántos cuartos hay en un medio? y ¿cuántos octavos existen en un entero?, los niños respondieron la pregunta de los medios de manera acertada sin embargo batallaron un poco con los cuartos y los octavos.

Se debe mencionar que los caminos estaban fraccionados en octavos, cuartos, medios y décimos, con lo cual pretendíamos les fuera más fácil medir las distancias en las que iban avanzando, para esto se usaron autos de juguete que rodaban en los caminos.

Se dividió al grupo en tres y se colocaron en diferentes caminos, por turnos los niños fueron rodando sus autos, anotando y sumando las fracciones con las que iban avanzando.

Esta actividad se llevó a cabo al aire libre, resulta muy interesante señalar que es una de las actividades en las que los estudiantes se involucraron en su totalidad, no hubo un estudiante que mostrara apatía, todos participaron estuvieron ayudando a sus compañeros, se involucraron, en todo momento el interés en la actividad fue constante y no disminuyó.

Al terminar de jugar los niños comentaron en qué momento adelantaron más y en qué camino era más fácil avanzar, también señalaron que había caminos que, aunque estuvieran partidos en medios o en un cuarto avanzaban lo mismo, se les pidió que reflexionaran sobre el por qué sucedía esto, ya que empezaban al deslumbrar el cómo algunas fracciones son equivalentes.

Al regresar al aula se compararon los resultados que se habían obtenido y observamos que las fracciones eran equivalentes y se colocó una recta en el pizarrón, dónde fueron colocando los estudiantes las fracciones según la posición que deberían de ocupar.

Esta actividad funciona a manera de evaluación de la secuencia, aquí siguieron los estudiantes muy participativos, me atrevo a señalar que esta es una de las actividades que más frutos tuvo sobre todo que más despertó el interés de los estudiantes.

La evaluación de esta misma se llevó de manera teórica con tres problemas como el siguiente: Juan corrió dos octavos de camino y Pablo un cuarto ¿Quién corrió más?

Con estos problemas se buscaba comprender si los estudiantes se habían apropiado del concepto de fracciones equivalentes, por tanto, con los resultados obtenidos se elaboró una gráfica que permitiera vislumbrar los avances, de acuerdo con el nivel de logro en esta última secuencia, señalando el número de estudiantes que lo lograron, los que medianamente y aquellos que mostraron dificultades, cabe mencionar que en esta secuencia se evaluaron a veinticuatro estudiantes.

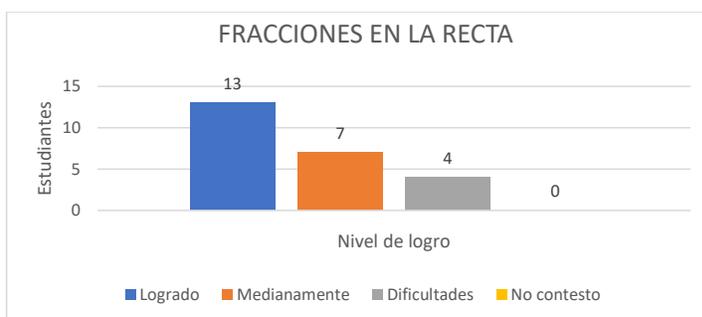


Gráfico 8. Resultados de fracciones en la recta. Fuente elaboración propia (2017)

De acuerdo con el gráfico, cuatro estudiantes mostraron dificultades al resolver los problemas es decir acertaron a uno solo de los tres que se presentaron, siete casi lo logran por tanto resolvieron correctamente dos de los problemas y trece de los participantes resolvieron sin ningún error los tres problemas.

Estos resultados favorecedores los atribuimos a que fueron menos actividades que se plantearon, se relacionó la secuencia con su contexto, se usaron recursos lúdicos, se logró involucrar a todos los estudiantes y al igual que en la secuencia de la pastelería se favoreció un ambiente más relajado y “libre” para la resolución de la situación planteada.

Además de que para este momento de la aplicación de la secuencia ya tanto estudiantes como docente estaban familiarizados con los conceptos de números racionales y el ABP.

Cabe mencionar que esta es una de las actividades que más les ha gustado y en la que he notado que han logrado involucrarse más fácilmente por lo que considero ha sido una de las más significativas.

### **3.7 Interpretación de datos**

Los informes que se han presentado requieren pasar por un procesamiento que lleve a la visualización global y holística de la información recabada, para así sistematizar los resultados dando respuestas a las preguntas de intervención.

Por tanto, se demanda analizar los datos para darles sentido con un estudio reflexivo y profundo pues como Stake (1999) señala al hacerlo se ponen aparte nuestras impresiones u observaciones y en esta intervención resulta primordial, pues al ser el docente quien realizó los informes habrá que tener cuidado con no asumir una visión subjetiva de lo que se está narrando.

Para esto Bertely (2000) propone la construcción del objeto partiendo de cuatro documentos etnográficos que den seguimiento a lo observado y se puedan interpretar y debelar hallazgos, el primero de estos se relaciona con los informes que se elaboraron en cada secuencia, pero ella las llama notas etnográficas; el segundo muestra tareas de análisis de los datos recabados, desde la inferencia y deducción; en el tercer documento identifica categorías de acuerdo a la importancia que los observadores le dan y mide la recurrencia; el cuarto documento

es la interpretación de los hallazgos. Lo anterior lo retomaremos más adelante para explicar la propuesta de análisis de datos a las que se sometieron los informes.

Para el procesamiento de información Bisquerra (1999) realiza una descripción muy precisa del proceso analítico, basado en la construcción inductiva de categorías que permite separar y agrupar datos, a continuación, resumiremos de manera textual:

- Construcción o generación inductiva de categorías que permitan clasificar los datos recogidos.
- Los datos se separan, se conceptualizan y se agrupan en categorías (p.307)

Relacionamos la propuesta de estos dos autores con el análisis argumentativo de Galindo (1998), al que sometimos los informes, pues en el primer momento categorizamos, de acuerdo con los simbolismos que se consideraron imprescindibles, nombrando a estas como objeto.

Enseguida separamos la información extrayéndola de forma textual de los informes y los llamamos juicios, estos deben tener dentro del discurso la palabra que nombra el objeto pues los organizaremos dentro de estas categorías. No obstante, en esta propuesta los juicios no necesariamente tendrán que llevar el nombre del objeto, ya que se puede inferir de lo que se está hablando.

Siguiendo con el análisis argumentativo se toman los juicios, analizando el discurso que enuncian y vinculando la premisa para formar un argumento, que ayudan a sistematizar la información adquirida.

Con estos argumentos construimos un esquema lineal que permitirá ordenarlos de manera general a lo particular, lo cual llevará a construir un esquema *multiarticulado* que facilita triangular y visualizar como se relacionan los datos para “identificar cambios en el patrón de relaciones y las actitudes manifestadas por los propios estudiantes” (Bisquerra, 2004)

En los siguientes apartados se presentan cada uno de los análisis argumentativos a los que se sometieron los informes de las secuencias didácticas, desde una propuesta basada en los autores antes mencionados.

### 3.7.1 Análisis argumentativo Informe Rosca de Reyes

De acuerdo con Bisquerra, Galindo y Bertely se realiza el análisis argumentativo del informe de la rosca de reyes, se divide en tres momentos, la categorización de juicios para construcción de argumentos, el *esquema lineal* y el *esquema multiarticulado*.

En la siguiente tabla se presentan las categorías, que se nombran como objetos, que se consideraron primordiales al analizar el informe de la secuencia didáctica que lleva por título rosca de reyes, dentro de estas se van agregando de forma textual los juicios que pertenecen a cada objeto para después en la última columna construir un argumento, basado en los juicios.

Tabla 7

#### ANÁLISIS ARGUMENTATIVO INFORME ROSCA DE REYES

| OBJETO             | JUICIO  | ARGUMENTO   |
|--------------------|---|---|
| <b>Secuencia</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la aplicación de esta secuencia se les planteo a los estudiantes la problemática de que ese día se había llevado una rosca de reyes para compartir, pero teníamos que ver como la dividiríamos en partes iguales,</li> <li>También en el desarrollo de esta secuencia se les invito a los estudiantes a que, en una hoja, donde estaba dibujada la rosca de reyes podrían dividirla en diferentes partes como ellos quisieran</li> <li>podían usar los instrumentos que ellos quisieran</li> <li>Continuamos la secuencia ahora trabajando en tres equipos y se les entrego una hoja con el dibujo de la rosca, indicándoles que cada equipo debería dividirlas de diferentes formas uno en quintos, sextos u octavos</li> </ul> | La secuencia se planteó con la problemática de que se debería partir la rosca de reyes en partes iguales, se invitó a los estudiantes a que en una rosca de papel la dividieran en los trozos y con el instrumento que quisieran, después en equipos se les pidió que lo hicieran nuevamente pero ahora se les indicó la fracción en que la dividirían. |
| <b>Dividir</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>que ver como la dividiríamos en partes iguales,</li> <li>la rosca de reyes podrían dividirla en diferentes partes como ellos quisieran</li> <li>Cabe resaltar que ellos decidieron en cuantas partes dividirlas</li> <li>pocos se atrevieron a dividirlos en más de cuatro partes</li> <li>indicándoles que cada equipo debería dividirlas de diferentes formas uno en quintos, sextos u octavos</li> </ul>  | Iniciaron dividiendo en partes iguales, en el número de partes que quisieran, pocos lo hicieron en más de cuatro partes, después en equipos volvieron a dividirlas, pero se les indicó en que fracción.   |
| <b>Estudiantes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>de esta secuencia se les planteo a los estudiantes la problemática de que ese día se había llevado una rosca de reyes para compartir,</li> <li>por lo que la asistencia fue poca y solo trabajamos con doce estudiantes.</li> <li>los estudiantes a que, en una hoja, donde estaba dibujada la rosca de reyes podrían dividirla</li> <li>podimos observar que con gran entusiasmo y participación los estudiantes llevaron a cabo la</li> </ul>  | Los estudiantes se enfrentaron a la problemática de cómo dividir una rosca de reyes, ese día asistieron solo doce estudiantes, pese a esto mostraron gran entusiasmo en dividir la rosca de papel en la actividad individual.   |

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
|                          | consigna.   |   |
| <b>Equipo</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>trabajaron en tres equipos y se les entrego una hoja con el dibujo de la rosca, indicándoles que cada equipo debería dividirlos de diferentes formas uno en quintos, sextos u octavos.</li> <li>Generalmente el grupo batalla para trabajar en equipo en esta ocasión a lograr entusiasmarlos primero pudieron relacionarse y resolver la consigna sin problema, ya que todos tenían un fin común</li> </ul>   | Se trabajo en tres equipos, y se les indico en que fracción deberían dividirlos, se logró que todos los estudiantes se involucraran en la resolución de la consigna.  |
| <b>Material concreto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ese día se había llevado una rosca de reyes para compartir, pero tenían que ver cómo la dividirían</li> <li>en una hoja, donde estaba dibujada la rosca de reyes podrían dividirla en diferentes partes como ellos quisieran</li> <li>se partió la rosca real en dieciseisavos, mientras se iba partiendo se señalaba que ahora la rosca entera ya eran dos medio, luego cuartos, octavos y dieciseisavos</li> </ul>                                     | Se utilizo como material concreto una rosca de reyes real y dibujos de la rosca para que la dividieran como ellos quisieran por último se dividió la rosca indicándoles las fracciones en que podrían visualizarla. |
| <b>Evaluación</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>la evaluación se hizo a través de un problema similar al de la rosca</li> <li>de los doce estudiantes que participaron siete lograron hacer la división fraccionaria de la rosca de reyes que se les planteo, dos quedaron cerca del resultado, dos mostraron dificultades y uno no contestaron.</li> <li>en este su primer acercamiento con las fracciones la mas de la mitad de los estudiantes participantes lograron resolver el problema</li> </ul> | La evaluación consistió en la aplicación de un problema similar al de la rosca de los doce estudiantes participantes siete lo lograron por lo que concluimos que más de la mitad lograron comprenderlo.             |

Nota: En este cuadro se muestra el análisis argumentativo dado de la revisión del informe de la secuencia Rosca de reyes.

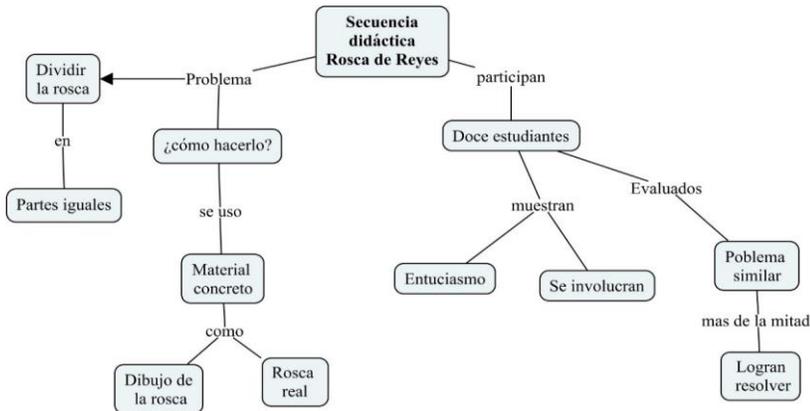
Los argumentos que se obtuvieron en este primer momento del análisis se organizaron en un esquema lineal de lo general a lo particular con el fin de examinar de los datos recabados, este se presenta a continuación:

- La secuencia se planteó con la problemática de que se debería partir la rosca de reyes en partes iguales, se invitó a los estudiantes a que en una rosca de papel la dividieran en los trozos y con el instrumento que quisieran, después en equipos se les pidió que lo hicieran nuevamente pero ahora se les indicó la fracción en que la dividirían.
- Los estudiantes se enfrentaron a la problemática de cómo dividir una rosca de reyes, ese día asistieron solo doce estudiantes pese a esto mostraron gran entusiasmo en dividir la rosca de papel en la actividad individual.

- La evaluación consistió en la aplicación de un problema similar al de la rosca de los doce estudiantes participantes siete lo lograron por lo que concluimos que más de la mitad lograron comprenderlo.
- Iniciaron dividiendo en partes iguales, en el número de partes que quisieran, pocos lo hicieron en más de cuatro partes, después en equipos volvieron a dividirlos, pero se les indicó en que fracción.
- Se trabajó en tres equipos, y se les indicó en que fracción deberían dividirlos, se logró que todos los estudiantes se involucraran en la resolución de la consigna.
- Se utilizó como material concreto una rosca de reyes real y dibujos de la rosca para que la dividieran como ellos quisieran, por último, se dividió la rosca indicándoles las fracciones en que podrían visualizarla.

De acuerdo con el análisis de estos argumentos se puede señalar que en la secuencia se planteó claramente un problema que busca el evocar sentimientos en los estudiantes para provocar el interés.

Continuando con el análisis se desarrolló un esquema *multiarticulado* que rescata los objetos representativos del este análisis, permitirá visualizar los hallazgos que con los informes se han plasmado.



Esquema *multiarticulado* Rosca de Reyes. Elaboración propia.

Figura 3.

En este esquema *multiarticulado* se muestra cómo la secuencia didáctica rosca de reyes tiene como eje central el problema de división de la rosca en partes iguales, ya que las actividades realizadas por los estudiantes están basadas en el ¿cómo hacerlo?, para esto se usó material concreto como el dibujo de la rosca y la rosca real, se les pidió que dividieran usando diversos materiales con el propósito de que iniciar a conceptualizar el número racional con un problema de uso práctico.

Así mismo podemos visualizar como los estudiantes se mostraron entusiasmados y se involucraron hacer una actividad que los mantuvo motivados y que despertó su interés. Por último, la evaluación consistió en la aplicación de un problema similar y de los doce estudiantes participantes, siete es decir más de la mitad lograron resolverlo, por tanto, deducimos que el resultado fue significativo, cabe señalar que el impacto fue poco, ya que de treinta y cinco estudiantes solo asistieron doce.

### 3.7.2 Análisis argumentativo informe midiendo con fracciones

Es oportuno ahora continuar con el análisis argumentativo del informe de la secuencia midiendo con fracciones, en el detectamos cuatro objetos dignos de análisis, los estudiantes, medir, equipo y evaluación, sobre estos se extrajeron los diversos juicios que encontramos en los informes, para por último desarrollar argumentos sobre los objetos, el trabajo realizado se puede apreciar en la tabla que a continuación se enmarca.

Tabla 8

#### ANÁLISIS ARGUMENTATIVO INFORME MIDIENDO CON FRACCIONES

| OBJETO      | JUICIO  | ARGUMENTO   |
|-------------|---|---|
| Estudiantes | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes resolvieron problemas dónde utilizar las fracciones como una forma de medición.</li> <li>fuimos acomodando en cada equipo, cuidando que estuviera integrado con estudiantes, que sabemos que son líderes y que pueden ir guiando y motivando a los demás</li> <li>Los estudiantes que trabajaron en el patio y en las jardineras también estaban muy contentos y entusiasmados con la actividad</li> <li>se armó una tabla en el pizarrón de las opiniones y resultados que obtuvieron los estudiantes.</li> <li>comentaron los estudiantes que Anyeli quería hacer todo y no los dejaba participar,</li> <li>de manera oral y diferentes estudiantes dieron su opinión</li> </ul> | Los estudiantes en equipos tenían la consigna de medir la jardinera, cancha y el salón, cada equipo se conformado por al menos un líder, ellos se mostraron contentos y entusiasmados. Se tomar en cuenta sus opiniones sobre el desempeño de sus compañeros. |

|                   |  |   |
|-------------------|--|---|
| <b>Medir</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le asignó un área para medir, al equipo que le tocó la cancha se le dieron estambres de un medio</li> <li>• A los que les tocó un octavo se les dio la consigna de medir la jardinera.</li> <li>• Yazmin comenta que para medir la cancha cada uno puso su estambre después del de su compañero, lo hicieron así dos veces,</li> <li>• Los equipos de las jardineras lograron medir el ancho, aunque resultó difícil con los estambres de un octavo</li> <li>• Lograron medir con los cuartos de estambre, fueron midiendo por cuadritos de mosaico, ya que resultado que se dieron cuenta que cada mosaico se podía medir con dos pedacitos de estambre</li> <li>• Cuando el estambre era más grande era más fácil medir.</li> </ul>  | <p>Medir fue la consigna cada equipo se le dio diferentes medidas, algunos de los estudiantes mencionaron las estrategias que utilizaron para medir, pues por ser estambres de un cuarto, un medio y un octavo resultaba complicado.</p>  |
| <b>Equipo</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A cada equipo se le asignó un área para medir</li> <li>• hubo un poquito más de descontrol fue en el equipo que le tocó al salón porque batallaron un poco para ponerse de acuerdo</li> <li>• se anotaron las medidas que obtuvo cada equipo y explicaron los procedimientos que se usaron.</li> <li>• cancha cada uno puso su estambre después del de su compañero, lo hicieron así dos veces, su equipo era de 8 integrantes por lo que ellos calculan un aproximado de 8 metros</li> <li>• El equipo que trabajo en el salón, pese a que algunos de los integrantes no trabajaron, como lo menciona Cristian</li> <li>• al igual que el equipo anterior se les guio para dar el resultado.</li> <li>• solo un equipo logro a dar un dato concreto los otros dos avanzaron al poder explicar hasta donde habían llegado.</li> <li>• se les pidió que evaluaran el trabajo en equipo de manera oral</li> <li>• Hay niños con que les era muy difícil trabajar en equipo pues querían hacer todo y no dejaban trabajar a los demás</li> </ul> | <p>Cada equipo tenía un área para medir, siendo los estudiantes que estuvieron el salón de los que más batallaron para ponerse de acuerdo, mientras que en otro equipo una de las niñas no dejaba participar a los demás. Al terminar se anotaron las medidas de cada área y comentaron las estrategias que idearon para medir.</p> |
| <b>Evaluación</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evaluar si se llegó al aprendizaje se aplicó un problema, después de una semana de haber aplicado</li> <li>• se les pidió que evaluaran el trabajo en equipo de manera oral y diferentes estudiantes dieron su opinión.</li> <li>• de diecinueve estudiantes participantes diez lograron resolverlo, dos se acercaron al resultado y siete mostraron dificultades, por tanto, se deduce que algunos de los estudiantes aún muestran problemas para comprender la fracción como una unidad de medida esto se atribuye a la complejidad de los conceptos de número racional.</li> </ul>  | <p>La evaluación consistió en dos momentos, el primero donde los estudiantes dieron su opinión sobre el trabajo en equipo y la segunda al aplicar un problema los resultados arrojaron que debido a la complejidad del número racional de los diecinueve participantes siete mostraron dificultades para resolverlo.</p>            |

Nota: En esta tabla se extraen algunos juicios lógicos del informe de la secuencia medición de fracciones que se han analizado de forma categórica para generar argumentos.

Partiendo del anterior análisis se tomaron los argumentos desarrollados para formar el esquema lineal que consiste en ordenarlos de lo general a lo particular, este se muestra a continuación.

- Medir fue la consigna, cada equipo se les dio diferentes medidas, algunos de los estudiantes mencionaron las estrategias que utilizaron para medir, pues por ser estambres de un cuarto, un medio y un octavo resultaba complicado.
- Cada equipo tenía un área para medir, siendo los estudiantes que estuvieron en el salón de los que más batallaron para ponerse de acuerdo, mientras que en otro equipo una de las niñas no dejaba participar a los demás. Al terminar se anotaron las medidas de cada área y comentaron las estrategias que idearon para medir.
- La evaluación consistió en dos momentos, el primero donde los estudiantes dieron su opinión sobre el trabajo en equipo y la segunda al aplicar un problema los resultados arrojaron que debido a la complejidad del número racional de los diecinueve participantes siete mostraron dificultades para resolverlo.
- Los estudiantes en equipos tenían la consigna de medir la jardinera, cancha y el salón, cada equipo se conformaba por al menos un líder, ellos se mostraron contentos y entusiasmados. Se tomar en cuenta sus opiniones sobre el desempeño de sus compañeros.

Según los argumentos recuperados en este informe se describen los propósitos y la forma en que trabajaron los estudiantes durante esta secuencia y los alcances que estas actividades tuvieron.

Para finalizar este análisis de los datos adquiridos con el desarrollo de argumentos se elaboró un esquema *multiarticulado* que permite resumirlos y vislumbrarlos, este se muestra a continuación.

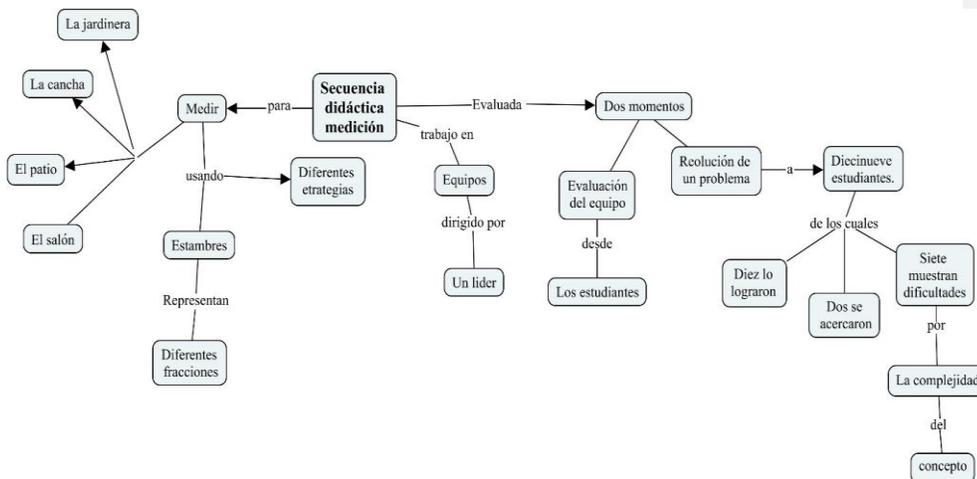


Figura 4. Esquema *multiarticulado* Medición de fracciones. Elaboración propia.

El esquema *multiarticulado* de la secuencia didáctica de medición señala el problema que se trabajó que consistió en medir las jardineras, la cancha, el patio y el salón desde diferentes estrategias, usando como material concreto estambre que representaba diferentes fracciones de un metro, empezando así a trabajar las equivalencias y números decimales.

Esta se trabajó en equipo dirigidos por un líder y se evaluó en dos momentos, el primero fue una autoevaluación desde la perspectiva de los estudiantes sobre el trabajo en equipo, el segundo momento consistió en la resolución de un problema. El resultado fue que, de los diecinueve estudiantes participantes, diez lo lograron, dos se acercaron y siete mostraron dificultades por la complejidad del concepto.

Cabe agregar que en esta secuencia los estudiantes se mostraron más analíticos de los procesos, sobre todo al utilizar diferentes estrategias, pues al no usar todos el material con las mismas características, en cuanto a medidas, los equipos se vieron obligados a dialogar y analizar ¿cómo dar la medición del espacio que se les indicó?, por tanto, se adentraron a los principios de aprendizaje basado en problemas pues se dio pie a que no todos los equipos dieran los mismo resultados y que usaran procedimientos muy diversos.

### 3.7.3 Análisis argumentativo informe rompecabezas de equivalencias

Siguiendo con los análisis de los informes, se continuó con la secuencia del rompecabezas de equivalencias, donde se formaron cinco categorías que son la secuencia, equivalencias, estudiantes, evaluación y material concreto, estas fueron elegidas porque en el informe hay recurrencia sobre estos conceptos, por lo que los juicios que se muestran en la siguiente columna son extraídos de forma textual y con ellos se construyeron los argumentos de la columna final.

Tabla 9

#### ANÁLISIS ARGUMENTATIVO INFORME ROMPECABEZAS DE EQUIVALENCIAS

| OBJETO                   | JUICIO   | ARGUMENTO  |
|--------------------------|--|--|
| <b>Secuencia</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• es una de las secuencias que más me sorprendió, ya que aquí los estudiantes trabajaron la mayoría del tiempo solos</li> <li>• los estudiantes se fastidian, ya que esta secuencia ocupó casi toda la mañana.</li> <li>• Por otro lado, habrá que trabajar en otra secuencia las equivalencias de fracciones pues al parecer el concepto no ha estado claro.</li> </ul>  | En esta secuencia los estudiantes trabajaron de forma autónoma, sin embargo, la mala dosificación de actividades hizo que perdieran el interés. Por tanto, se deberán seguir trabajando las equivalencias pues aún divagan en el concepto.   |
| <b>Equivalencias</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• se pretendía que los estudiantes lograrán entender las equivalencias entre fracciones.</li> <li>• los niños trabajaron en pares y en individual para ir deslumbrando las equivalencias de las fracciones.</li> <li>• podamos resolver situaciones de equivalencias de fracciones partiendo de la representación gráfica</li> </ul>  | Se busca que los estudiantes entiendan las equivalencias de fracciones, para esto trabajaron en pares con representaciones gráficas.   |
| <b>Estudiantes</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• los estudiantes trabajaron la mayoría del tiempo solos sin necesidad de ser guiados</li> <li>• los estudiantes concluyeron que un entero era algo que estaba completo y la fracción era un pedacito, una rebanadita del entero</li> <li>• se les proporcionó a los estudiantes una plantilla y diferentes tiras de colores que fueron cortando,</li> <li>• los estudiantes se mostraron muy cooperativos incluso aunque no se les pidió que trabajarán en equipo y ayudarán a sus compañeros ellos lo hacían y socializaban sobre el problema</li> <li>• los estudiantes se mostraron participativos sin embargo llega un momento que sí se les lleva tantas actividades los estudiantes se fastidian</li> <li>• los estudiantes trabajan muy bien las actividades manuales,</li> <li>• no contestaron dos de los estudiantes, al verificar quienes fueron nos percatamos de que son los estudiantes que muestran dificultades en la lectura pues apenas van adquiriendo esta habilidad.</li> </ul> | Los estudiantes trabajaron solos, concluyeron que un entero era algo que estaba completo y una fracción un pedazo del mismo; para representarlo se les dieron tiras de colores y una plantilla, se mostraron cooperativos, participativos, pues trabajan muy bien las actividades manuales, sin embargo, llegaron a un momento donde se fastidieron. Dos de los estudiantes no contestaron recordemos que inician en el proceso de lectoescritura. |
| <b>Material concreto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• se les proporcionó a los estudiantes una plantilla y diferentes tiras de colores que fueron cortando, pues cada una representaba un entero y después la acomodaron según se iba indicando.</li> <li>• Al aplicar esta estrategia nos dimos cuenta de que los</li> </ul>   | El uso de material concreto como la plantilla y las tiras de colores permitió obtener buenos resultados en la resolución de problemas.   |

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
|                   | <p>estudiantes trabajan muy bien las actividades manuales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podemos deducir que las actividades que involucran el uso de material concreto pueden darnos mejores resultados en la resolución de problemas concretos, pues los estudiantes se relacionan mejor entre ellos y con el uso de material.</li> </ul>   |  |
| <b>Evaluación</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Para evaluar esta secuencia se hizo en dos partes, en la primera, se les dio la planilla de del rompecabezas y se les pidió que escribieran que fracción representa cada barra de chocolate</li> <li>Los estudiantes evaluados en su mayoría obtuvieron resultados satisfactorios</li> <li>necesitábamos evaluar el que al partir de esa barrita podamos resolver situaciones de equivalencias de fracciones</li> <li>el segundo momento de la evaluación se les presentaron tres problemas de equivalencias</li> <li>Por los resultados de la evaluación podemos concluir que los estudiantes aun presentan dificultades para resolver problemas de forma concreta</li> </ul> | <p>La evaluación se hizo en dos momentos, los estudiantes en el primer momento mostraron buenos resultados, pero en el segundo donde se les plantearon problemas concretos mostraron dificultades.</p> |

Nota: en esta tabla de describe el análisis argumentativo sobre la secuencia rompecabezas de fracciones en la que se utiliza las categorías de secuencia, evaluación, equivalencias y estudiantes formando argumentos desde los juicios que se extrajeron del informe.

Continuamos ahora con el esquema lineal donde tomamos los argumentos realizados en la tabla anterior y los ordenamos de lo general y lo particular, lo cual ayuda a establecer los datos con los que contamos. Enseguida se muestra el esquema lineal.

- Se busca que los estudiantes entiendan las equivalencias de fracciones, para esto trabajaron en pares con representaciones gráficas.
- En esta secuencia los estudiantes trabajaron de forma autónoma, sin embargo, la mala dosificación de actividades hizo que perdieran el interés. Por tanto, se deberán seguir trabajando las equivalencias pues aún divagan en el concepto.
- Los estudiantes trabajaron solos, concluyeron que un entero era algo que estaba completo y una fracción un pedazo del mismos; para representarlo se les dieron tiras de colores y una platilla, se mostraron cooperativos, participativos, pues trabajan muy bien las actividades manuales, sin embargo, llagaron a un momento donde se fastidieron. Dos de los estudiantes no contestaron recordemos que inician en el proceso de lectoescritura.
- El uso de material concreto como la plantilla y las tiras de colores permitió obtener buenos resultados en la resolución de problemas.

- La evaluación se hizo en dos momentos, los estudiantes en el primer momento mostraron buenos resultados, pero en el segundo donde se les plantearon problemas concretos mostraron dificultades.

Para recapitular sobre este análisis se elaboró un esquema *multiarticulado* que presenta el cómo los datos que se recaudaron con los informes y que ahora se analiza, pueden resumirse en puntos imprescindibles que se pueden visualizar en el esquema.

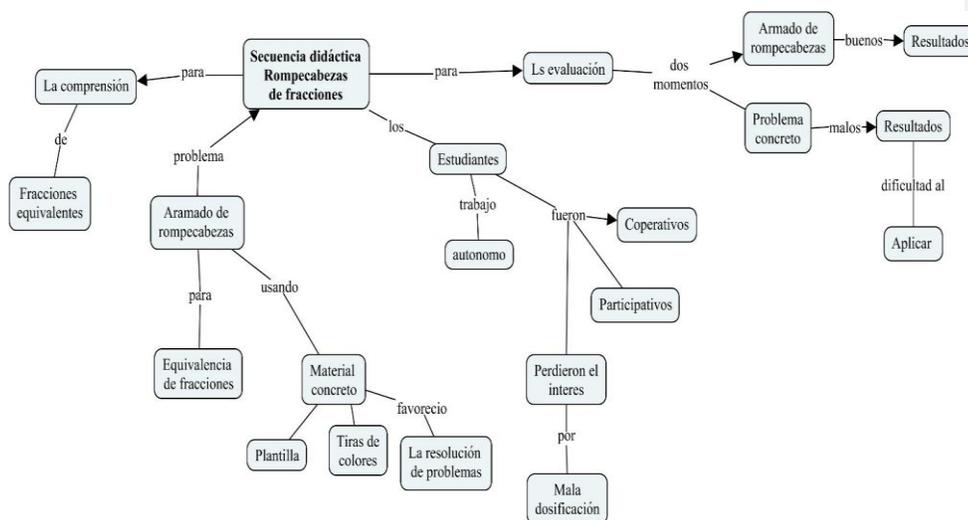


Figura 5. Esquema *multiarticulado* Rompecabezas de fracciones. Elaboración propia.

En el anterior esquema sobre la secuencia didáctica se explica cómo se planteó el problema del armado de rompecabezas, para explicar las equivalencias de fracciones usando material concreto como una plantilla y tiras de colores. A la vez se descubrió que el uso de este material favoreció la relación del problema con el concepto de fracciones equivalentes e involucró en una mayor medida a los estudiantes.

Lo anterior lo atribuimos a que los estudiantes en su mayoría muestran el estilo de aprendizaje kinestésico, por lo que el trabajo que realizaron, aunque fue de forma autónoma provocó que se mostraran cooperativos y participativos. Sin embargo, hubo un momento en el

que perdieron el interés por la mala dosificación de las actividades, ya que en un día se realizó toda la secuencia.

Para la evaluación de esta secuencia se realizó en dos momentos iniciando con el armado de rompecabezas donde obtuvimos buenos resultados pues los estudiantes lograron resolver la consigna y en el segundo se les pidió que resolvieran un problema concreto de fracciones equivalentes, los resultados no fueron favorecedores pues mostraron dificultades al aplicar estos conceptos.

### 3.7.4 Análisis argumentativo informe de división de lunetas

Continuando con el análisis argumentativo, proseguimos con el informe de división con lunetas en la que tomamos los juicios y categorizamos en: secuencia, estudiantes, material concreto y evaluación. Después de acuerdo con estos redactamos argumentos usando las premisas que recaudamos del objeto.

**Tabla 10**  
**ANÁLISIS ARGUMENTATIVO INFORME DE DIVISIÓN DE LUNETAS**

| OBJETO             | JUICIO   | ARGUMENTO  |
|--------------------|--|--|
| <b>Secuencia</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la segunda parte de la secuencia se les pidió que se pusieran en parejas, por lo que ahora tendrían un entero de 40 lunetas</li> <li>• Esta fue una de las secuencias didácticas de las que se aplicaron que en las que los estudiantes mostraron más cansancio</li> <li>• Sobre esta secuencia podemos concluir que en esta actividad los estudiantes se dieron cuenta que no siempre un entero es algo completo, sino que lo pueden ver como piezas de una bolsa.</li> </ul>   | En esta secuencia trabajaron en parejas con bolsa de lunetas, para que se dieran cuenta que no siempre un entero es una pieza, sino que puedo estar compuesto por varias, sin embargo, esta fue cansada para los estudiantes.                                  |
| <b>Estudiantes</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• los estudiantes fueron comentando y lo fuimos escribiendo en cartulina, los resultados</li> <li>• algunos estudiantes se involucran más en la actividad,</li> <li>• Los estudiantes mostraron dificultades para esta actividad por lo que se les tuvo que estar guiando y dirigiendo para lograrlo.</li> <li>• Se les indico a los estudiantes que en parejas formaron bolsitas dividiendo su entero en cuatro décimos.</li> <li>• Los estudiantes dividieron las cantidades de lunetas en partes iguales y se las comieron</li> <li>• los estudiantes mostraron más cansancio, pues si bien estaban interesados, esto lo atribuimos a que les toman bastante tiempo la división</li> <li>• los estudiantes se dieron cuenta que no siempre un entero es algo completo, sino que lo pueden ver como piezas de una bolsa.</li> </ul> | Los estudiantes mostraron dificultades en esta actividad por lo que se les tuvo que ir guiando, algunos se involucraron más. Esta actividad también logró que los estudiantes con barreras de aprendizaje se involucraran y repasaran el concepto de división. |

|                          |  |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por otro lado, esta secuencia también ayudo a que entendieran el concepto de división, pues los estudiantes fueron agrupando de acuerdo como se les fue indicando, esto pensando en aquellos estudiantes que muestran barreras de aprendizaje y esta es una forma de incluirlos.</li> </ul>   |   |
| <b>Material concreto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• abordar el concepto de fracciones como parte de un todo, sino ahora se vería como un entero formado por varias piezas, para esto se trabajó con bolsas de lunetas</li> <li>• Las lunetas eran de varios colores por lo que en un principio y como primera actividad se les comentó que deberían analizar que fracción eran de cada color,</li> <li>• Para la segunda parte de la secuencia se les pidió que se pusieran en parejas, por lo que ahora tendrían un entero de cuarenta lunetas.</li> </ul>   | El material concreto que se utilizó en esta secuencia fueron lunetas de colores, con el fin de que los estudiantes visualicen las fracciones como un entero formado con varias piezas.  |
| <b>Evaluación</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de la evaluación los estudiantes dividieron las cantidades de lunetas en partes iguales y se las comieron</li> <li>• Para evaluar se les presentaron varias fracciones en rectángulos que estaba divididos en cuadros y algunos estarán sombreados, así que deberán indicar a que fracción común</li> <li>• un gran número de estudiantes muestran dificultades, esto lo podemos atribuir a que el diseño de la secuencia debió de pensarse mejor en la dosificación de actividades para poder sembrar el interés de los estudiantes y a que se les despierte más el espíritu indagador.</li> </ul> | La evaluación consistió en dividir las lunetas en cantidades iguales, pero también se presentaron varias fracciones en rectángulos para que indicarán las fracciones comunes que representaban, los resultados que se obtuvieron fueron que gran número de estudiantes muestran dificultades esto lo atribuimos a la mala dosificación de actividades que provoco el desinterés de los estudiantes. |

Nota: la tabla describe el primer momento del análisis argumentativo al citar textualmente lo que se narra en los informes y agrupándolos en categorías para formar los argumentos.

Tomando los argumentos desarrollados en la tabla anterior se elaboró un esquema lineal donde se jerarquizaron de lo general a lo particular, los resultados de este se presentan a continuación:

- En esta secuencia trabajaron en parejas con bolsas de lunetas, para que se dieran cuenta que no siempre un entero es una pieza, sino que puedo estar compuesto por varias, sin embargo, esta fue cansada para los estudiantes.
- La evaluación consistió en dividir las lunetas en cantidades iguales, pero también se presentaron varias fracciones en rectángulos para que indicarán las fracciones comunes que representaban, los resultados que se obtuvieron fueron que gran número de estudiantes muestran dificultades esto lo atribuimos a la mala dosificación de actividades que provoco el desinterés de los estudiantes.



cansados y con dificultades, esto la atribuimos a una mala dosificación de las estrategias utilizadas, sin embargo, los estudiantes con barreras de aprendizaje se mantuvieron involucrados.

Para la evaluación se usaron representaciones de fracciones en el rectángulo y por la misma mala dosificación los estudiantes siguieron teniendo dificultades.

### 3.7.5 Análisis argumentativo informe de la Pastelería

El siguiente análisis argumentativo se basa en el informe de la secuencia didáctica de la pastelería consistió en la selección de juicios que se organizaron en las siguientes categorías, estudiantes, suma, secuencia, evaluación, material concreto y equipo.

En base en las extracciones de datos del informe, se organizaron en categorías se elaboraron argumentos que permiten descifrarlos y empezar e identifica hallazgos.

Tabla 11

#### ANÁLISIS ARGUMENTATIVO INFORME DE LA PASTELERÍA

| OBJETO                   | JUICIO   | ARGUMENTO   |
|--------------------------|--|---|
| <b>Secuencia</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>en esta secuencia no solo se trabajó las fracciones también se trabaja o la suma y resta al momento de que los estudiantes jugaban el rol de vendedores y cajeros de la pastelería</li> <li>el cierre de esta secuencia se trabajó con conos de helado y bolas de helados se les decía que formarán la suma de <math>2/4</math> o diferentes fracciones</li> <li>esta secuencia podríamos decir que como docente fue la que más me llevo a la reflexión</li> <li>en esta secuencia me relaje y los deje jugar y ha sido en la que mejores resultados</li> </ul> | <p>En la secuencia se trabajó la suma y resta de fracciones y números enteros, en el cierre se utilizaron bolas de helado para sumar y restar fracciones.</p> <p>Esta secuencia llevo a la reflexión al docente pues al propiciar el juego obtuvo mejores resultados.</p> |
| <b>Estudiantes</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>los estudiantes se mostraron muy interesados</li> <li>los estudiantes jugaban el rol de vendedores y cajeros de la pastelería.</li> <li>los estudiantes lograron sumar las fracciones,</li> <li>estudiantes que no llegan a la comprensión de la fracción.</li> </ul>   | <p>Los estudiantes se mantuvieron interesados en los juegos de roles y lograron sumar fracciones, aunque no en su totalidad.</p>  |
| <b>Suma</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>el aprendizaje que se buscaba era el uso de la suma y resta de fracciones utilizando figuras</li> <li>se trabaja o la suma y resta al momento de que los estudiantes jugaban el rol de vendedores</li> <li>se les decía que formarán la suma de <math>2/4</math> o diferentes fracciones y ellos tenían que buscar cuáles eran las bolas de helado que equivalían a esa fracción o que al sumarlas</li> <li>les fuera más fácil la suma y los resultados fueron los siguientes:</li> </ul>  | <p>El aprendizaje es la suma de fracciones, por eso en la actividad de los helados se les pedía que formarán la suma de diferentes fracciones.</p>  |
| <b>Material concreto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Para la elaboración de los pasteles se les dieron platos de unicel redondos, hojas de colores o con frutas y</li> </ul>   | <p>En esta secuencia se utilizó como material concreto platos de unicel</p>   |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
|                   | <p>plastilina para que iniciaran a decorar sus pasteles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indicarles en qué fracción dividir sus pasteles; cuando ya tuvieron divididos en fracciones de octavos, quinto, sexto, tercios, se continuó con la actividad en forma juego.</li> <li>• se contó también con billetes de juguete ellos pudieron pagar cada una de las rebanadas de pastel y se les puso diferente precio y se hacía un cierre de caja al final para ver cuánto se había vendido.</li> <li>• Para el cierre de esta secuencia se trabajó con conos de helado y bolas de helados, se les indicaba que formarían la suma de dos cuartos o diferentes fracciones</li> </ul>  | <p>que representaban los pasteles que se dividieron en las fracciones como se les indicó, también se usaron billetes de juguete para que compraran los pasteles. Por último, como actividad de cierre se usaron bolas de helado para formar sumas de fracciones.</p> |
| <b>Equipo</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• se dividieron en equipos de 4 y así indicarles una qué fracción dividir sus pasteles;</li> <li>• se dividió al grupo en dos equipos</li> <li>• un equipo tendría el rol de comprar los pasteles</li> <li>• otro equipo sería los encargados de vender los pasteles.</li> </ul>  | <p>Se formaron equipos para dividir los pasteles en fracciones, el grupo se separó en dos equipos para el juego de roles.</p>  |
| <b>Evaluación</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta estrategia se utilizó para evaluar la suma de fracciones</li> <li>• La forma de evaluar la suma de fracciones se les dio una hoja donde se debían sumar fracciones simples, los niños tenían que identificar cuál era la fracción.</li> <li>• en esta evaluación se optó por ponerles la imagen para que les fuera más fácil la suma</li> <li>• Los resultados son evidentemente satisfactorios pues la mayoría de los estudiantes, que participaron han logrado el aprendizaje esperado. Esto se atribuye a que en esta secuencia se recreó un ambiente que les permitió involucrarse del todo y poner en juego todos sus sentidos de una forma más “libre” de aprendizaje, permitió que analizarán mejor lo que se estaba haciendo.</li> </ul> | <p>Para evaluar se optó por ponerles imágenes donde identificarán las fracciones y realizarán la suma. Se obtuvieron buenos resultados por que se logró que todos los estudiantes se involucrarán y alcanzarán el aprendizaje esperado.</p>                          |

Nota: en esta tabla se argumenta de acuerdo con el análisis del informe de la secuencia de la Pastelería.

Una vez realizados los argumentos derivados de los juicios proseguimos con la elaboración de un esquema lineal, que presentan estos de lo general a lo particular y que enseguida lo presentamos.

- En la secuencia se trabajó la suma y resta de fracciones y números enteros, en el cierre se utilizaron bolas de helado para sumar y restar fracciones.
- El aprendizaje es la suma de fracciones, por eso en la actividad de los helados se les pedía que formarían la suma de diferentes fracciones.
- Los estudiantes se mantuvieron interesados en los juegos de roles y lograron sumar fracciones, aunque no en su totalidad.
- En esta secuencia se utilizó como material concreto platos de unicel que representaban los pasteles que se dividieron en las fracciones que se les indicó, también se usaron

billetes de juguete para que compraran los pasteles. Por último, como actividad de cierre se usaron bolas de helado para formar sumas de fracciones.

- Se formaron equipos para dividir los pasteles en fracciones, el grupo se separó en dos equipos para el juego de roles.
- Para evaluar se optó por ponerles imágenes donde identificaran las fracciones y realizaran la suma. Se obtuvieron buenos resultados porque se logró que todos los estudiantes se involucraran y alcanzaran el aprendizaje esperado.
- Esta secuencia llevo a la reflexión al docente pues al propiciar el juego obtuvo mejores resultados.

Se presenta ahora el esquema *multiarticulado* naciente del análisis de la secuencia didáctica de la pastelería, en el se manifiestan los datos que se han considerado de relevancia sobre el informe analizado.

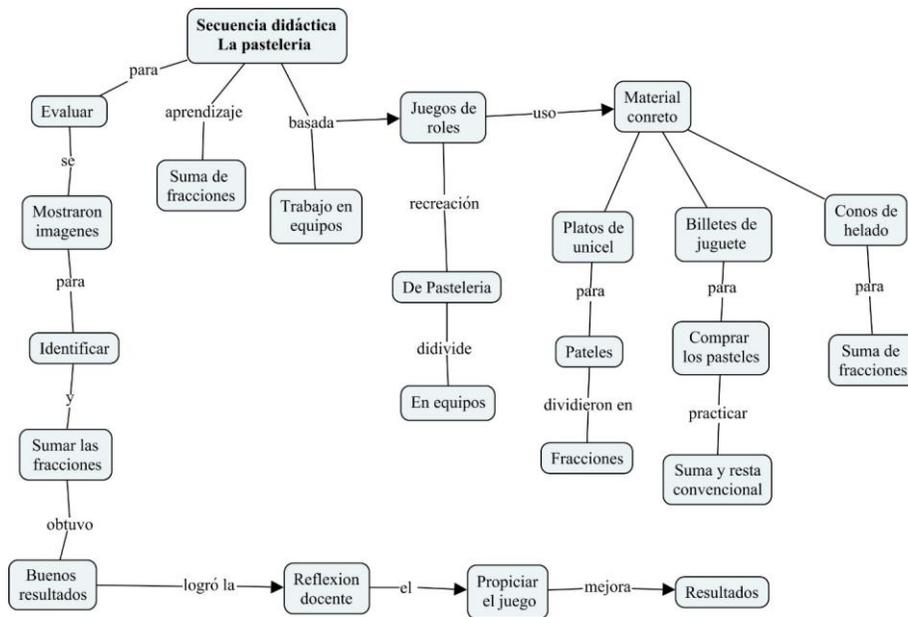


Figura 7. Esquema *multiarticulado* La Pastelería. Elaboración propia.

Resumiendo lo presentado en el esquema *multiarticulado* de la pastelería al leerlo reconocemos que el aprendizaje esperado es la suma de fracciones, basándose en el trabajo en equipo y el juego de roles.

Para este juego de roles se recreó una pastelería, usando material concreto como platos de unicel, para hacer los pasteles y dividirlos en fracciones; billetes de juguete, para comprar los pasteles y practicar la suma y resta convencional; los conos de helado, para la suma de fracciones y como actividad de cierre.

Para evaluar esta secuencia se mostraron imágenes de rectángulos que representaban fracciones y tenían que identificar para luego sumarlas, de esta se obtuvieron muy buenos resultados además de que se logró la reflexión docente pues, se reconoce el éxito de la secuencia que al propiciar el juego de roles se mejoraron los resultados

### 3.7.6 Análisis argumentativo informe de la secuencia de un rancho a otro

En este último análisis argumentativo se trabajó con el informe de la secuencia didáctica de un rancho a otro, donde se seleccionaron cinco categorías nombradas secuencia, evaluación, material concreto, recta y estudiantes, dentro de estas se organizaron los juicios extraídos del informe, basado en estas premisas se elaboraron argumentos basados en la relación entre los juicios. La tabla que a continuación se presenta refleja los resultados del análisis.

**Tabla 12**

#### **ANÁLISIS ARGUMENTATIVO INFORME DE LA SECUENCIA DE UN RANCHO A OTRO**

| <b>OBJETO</b>    | <b>JUICIO</b>   | <b>ARGUMENTO</b>  |
|------------------|---|---|
| <b>Secuencia</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• secuencia se logró o se pretendía que los estudiantes empezarán a ver las fracciones dentro de una recta</li> <li>• Esta secuencia la titulamos de un rancho a otro, ya que era muy familiar está frase para los niños</li> <li>• Esta actividad funciona a manera de evaluación de la de la secuencia aquí siguieron los estudiantes muy participativos.</li> <li>• Con esta secuencia podemos vislumbrar que va quedando más claro en concepto de equivalencias de fracciones en la recta</li> </ul> | Esta secuencia los estudiantes conocieron la recta dividida en fracciones, se tituló de un rancho a otra frase muy familiar para ellos, los estudiantes se mostraron muy participativos y el concepto de fracciones equivalentes ya es más claro. |
| <b>Recta</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ver las fracciones dentro de una recta para esto se hicieron varios caminos de carretera, que fueran determinados de acuerdo con su contexto</li> <li>• se colocó una recta en el pizarrón, dónde fueron</li> </ul>  | La recta se trabajó en caminos de carretera donde se colocaron las fracciones, después en el pizarrón se colocó una recta donde los   |

|                          |  |   |
|--------------------------|--|---|
|                          | colocando los estudiantes las fracciones según la posición que deberían de ocupar.   | estudiantes colocaron las fracciones que se indicaban.  |
| <b>Estudiantes</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• los estudiantes empezarán a ver las fracciones dentro de una recta para esto se hicieron varios caminos de carretera</li> <li>• para los estudiantes se les hizo muy interesante</li> <li>• no hubo un estudiante que mostrarán apatía, todos participaron estuvieron ayudando a sus compañeros y se involucraron</li> <li>• se colocó una recta en el pizarrón, dónde fueron colocando los estudiantes las fracciones según la posición que deberían de ocupar.</li> <li>• siguieron los estudiantes muy participativos</li> <li>• actividades que más frutos tuvo sobre todo que más despertó el interés de los estudiantes.</li> <li>• Con estos problemas buscábamos entender si los estudiantes habían quedado claros en las fracciones equivalentes.</li> </ul> | Los estudiantes iniciaron a ver las fracciones en la recta, se mostraron interesados, participativos y ayudaron a involucrar a los compañeros que eran apáticos, por tanto, es una de la secuencia que más frutos rindió. |
| <b>Material concreto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocaron tres pistas de carros que se elaboraron con papel América de color negro, una de las pistas era de Jaral a Carretón (la más pequeña) otra de Jaral a Villa de Reyes (mediana) y había una de San Luis Potosí a San Felipe (la más larga).</li> <li>• se colocó una recta en el pizarrón, dónde fueron colocando los estudiantes las fracciones según la posición que deberían de ocupar.</li> </ul>  | El material concreto que se utilizó fueron las pistas de carros divididas en fracciones, los carros de juguete y la recta para colocar las fracciones.  |
| <b>Evaluación</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de esta misma se llevó de manera teórica con tres problemas</li> <li>• Estos resultados favorecedores los atribuimos a que fueron menos actividades que se plantearon, se relacionó la secuencia con su contexto, se usaron recursos lúdicos, se logró involucrar a todos los estudiantes y al igual que en la secuencia de la pastelería se favoreció un ambiente más relajado y “libre” para la resolución de la situación planteada</li> </ul>   | La evaluación consistió en la resolución de tres problemas, los resultados obtenidos fueron favorecedores, debido al uso de recursos lúdicos.   |

Nota: la tabla presenta el análisis argumentativo del informe de la secuencia de un rancho a otro.

Al tener ya elaborados los argumentos se establecieron en nivel jerárquico, de lo general a lo particular, en un esquema lineal que es parte del análisis, este se puede observar a continuación.

- En esta secuencia los estudiantes conocieron la recta dividida en fracciones, se tituló de un rancho a otra frase muy familiar para ellos, los estudiantes se mostraron muy participativos y el concepto de fracciones equivalentes ya es más claro.
- La recta se trabajó en caminos de carretera donde se colocaron las fracciones, después en el pizarrón se colocó una recta donde los estudiantes colocaron las fracciones que se indicaban.

- Los estudiantes iniciaron a ver las fracciones en la recta, se mostraron interesados, participativos y ayudaron a involucrar a los compañeros que eran apáticos, por tanto, es una de las secuencias que más frutos rindió
- El material concreto que se utilizó fueron las pistas de carros divididas en fracciones, los carros de juguete y la recta para colocar las fracciones
- La evaluación consistió en la resolución de tres problemas, los resultados obtenidos fueron favorecedores, debido al uso de recursos lúdicos.

En el esquema *multiarticulado* que se presenta a continuación, se visualizan los datos ya analizados del informe de la secuencia didáctica de un rancho a otro.

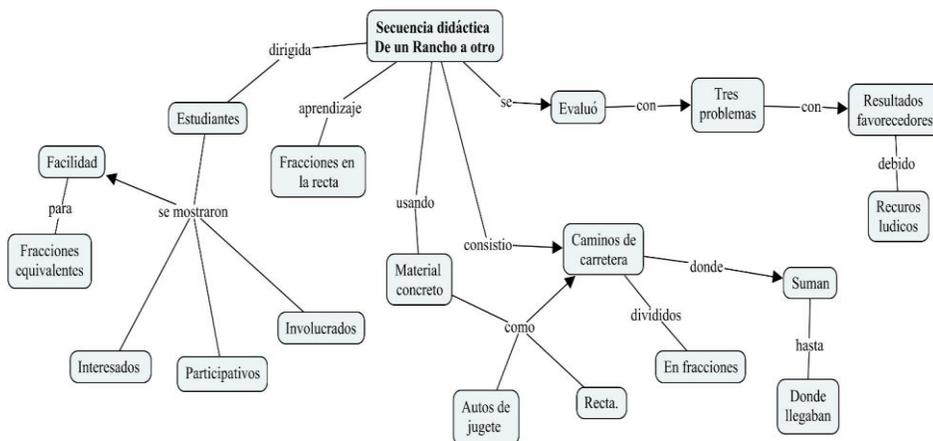


Figura 8. Esquema *multiarticulado* De un rancho a otro. Elaboración propia.

El esquema *multiarticulado* muestra a la brevedad lo que refleja el informe ya analizado de la secuencia didáctica de un rancho a otro, en esta los estudiantes se mostraron interesados, participativos, involucrados y con facilidad para percibir las fracciones equivalentes.

El aprendizaje esperado de esta era comprender las fracciones dentro de una recta, usando material concreto como autos de juguete, caminos carreteros y la recta. Cabe señalar que los caminos carreteros estaban divididos en fracciones y eran propios del contexto donde se está desarrollando esta secuencia, dentro de estos los estudiantes debían sumar la fracción que indicaba hasta donde llegaba su automóvil.

La forma de evaluar fue aplicar tres problemas prácticos similares a lo que la secuencia refleja y los resultados fueron favorables esto lo asociamos al uso de recursos lúdicos, así también en esta actividad hubo una mejor dosificación de las actividades pues al no ser tan numerosas la atención de los estudiantes siempre se mantuvo centrada en lo que se estaba realizando.

### 3.8 Conclusiones generales al capítulo

En este apartado se resume y concluye el trabajo de recolección y análisis de datos realizados en este capítulo, de acuerdo con lo obtenidos en los informes analizados, se seleccionaron los datos de mayor relevancia que se considerarán para contestar las preguntas de intervención, cabe mencionar que no solo serán aquellos que muestren resultados satisfactorios sobre la aplicación de la secuencia, sino que también buscamos señalar los que propiciaron obstáculos o deficiencias para el logro del aprendizaje de los estudiantes.

Para esto se presenta una síntesis en forma de tabla, donde se organizaron los datos en tres categorías, basadas en las preguntas de intervención que ya se habían planteado en el capítulo dos, estos permitirán dar pie a ir contestando y analizado los hallazgos de esta intervención, tal como se hará en el capítulo cuatro. Las categorías en las que resumió y ordenaron los datos fueron favorecer el pensamiento matemático, condiciones didácticas en el aprendizaje basado en problemas (ABP) y la inteligencia factorial, dentro de estas se organizaron extractos de los argumentos o parafraseándolos para no generar redundancia. En seguida se presenta una tabla con el resumen de los datos obtenidos.

**Tabla 13**

#### RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS

| Favorecer el pensamiento matemático  | Condiciones didácticas en el ABP  | Inteligencia factorial   |
|--|---|--|
| En cada una se utilizaron diferentes materiales concretos.<br>Al aplicar esta estrategia nos dimos cuenta de que los estudiantes trabajan muy bien las actividades manuales.<br>Se deduce que las actividades que involucran el uso de material concreto pueden dar mejores resultados en la resolución de problemas concretos, pues los | Los problemas se plantearon motivando su interés y con aspectos propios del contexto.<br>Se trabajó en equipo, parejas e individual.<br>Los estudiantes pueden buscar varias formas de resolver el problema.<br>Al usar recursos lúdicos se involucran todos los estudiantes y se obtienen mejores resultados al hacer la evaluación final. | Los estudiantes mostraron dificultades en esta actividad por lo que se les tuvo que ir guiando, algunos se involucraron más.<br>Explican cómo llegan a los resultados.<br>Donde se les plantearon problemas concretos mostraron dificultades.<br>Los resultados son evidentemente satisfactorios |

|   |  |   |
|---|--|---|
| estudiantes se relacionan mejor entre ellos y con el uso de material. | Se incluyó a todos los estudiantes incluso a los que muestran barreras de aprendizaje o no están al nivel del grado.<br>Se recreó un ambiente que les permitió involucrarse del todo y poner en juego todos sus sentidos de una forma más “libre” de aprendizaje.<br>Mala dosificación de las actividades.<br>Propicia el aprendizaje de varios conceptos y habilidades. | pues la mayoría de los estudiantes, que participaron han logrado el aprendizaje esperado. Fueron clarificando los conceptos |
|---|--|---|

Tabla 13. Tabla que representa los datos de los análisis argumentativos de los informes. Elaboración propia.2020

De acuerdo con la tabla anterior podemos determinar que el pensamiento matemático se favoreció al utilizar materiales concretos, por lo que los resultados fueron más favorables en aquellas secuencias en que se usaron constantemente, ya que permitió que el estudiante generara una amalgama entre el pensamiento matemático y los materiales que manipulaba, pudiendo así llegar a analizar las situaciones a la que se le enfrentaba desde diferentes perspectivas.

En cuanto a las condiciones didácticas que favorecen el ABP para el pensamiento matemático podemos decir que los problemas deben ser de interés para el estudiante y de acuerdo con el contexto, la forma de trabajo puede ser variada, ya que el diálogo y el aprendizaje entre pares es primordial para la resolución de estos, no obstante, también habrá que dejar espacios para la reflexión individual.

Así mismo las condiciones didácticas que propicia el ABP generaron que para un mismo problema en clase los estudiantes crearon varios caminos para llegar al resultado, es decir no habrá un solo procedimiento, pues al no írseles guiando su abanico de posibilidades se amplió sobre todo en las secuencias donde las actividades se generaron en un ambiente libre y lúdico.

De esta manera reiteramos que el uso de recursos lúdicos favoreció el logro de los aprendizajes y la inclusión de los estudiantes con barreras o problemas de aprendizaje, ya que intrínsecamente se ponen en juego el aprendizaje de varios conceptos y habilidades como se percibió en las secuencias que integraban el juego.

No obstante, la mala dosificación de las actividades pudo hacer que los resultados no sean los esperados, ya que los estudiantes manifestaron cansancio, lo cual provocó el desinterés y fue

en las secuencias en las que se plantearon menos actividades en las que más fácil llegaron al aprendizaje.

En cuanto a la mejora de la inteligencia factorial se debe señalar que gradualmente los estudiantes fueron volviéndose más analíticos conforme se aplicaban las secuencias, por tanto, fue un proceso gradual donde de a poco lograron explicar cómo llegaban a los resultados, sin embargo, en los problemas concretos en el momento en que se realizaban las evaluaciones finales muestran dificultades.

Para tener un dato objetivo sobre si los niveles de inteligencia factorial aumentaron al finalizar la aplicación del proyecto nuevamente se les aplicó el test, que ya en el diagnóstico habían contestado, en el capítulo cuatro se dará respuestas a las preguntas de intervención comparando los avances o retrocesos de los estudiantes.

Es pertinente aclarar, pues al revisar las gráficas se podrá percatar que pese a que se trabajó con un grupo de veintiocho estudiantes, en ninguna de las secuencias estuvieron participando todos, esto debido a que las inasistencias son muy comunes, ya que muchas de las familias se dedican a la siembra, recolección y secado de chile y se llevan a los niños.

Los datos aquí presentados deberán avalarse o contraponerse con la teoría de autores que se especialicen en ABP, pensamiento y aspecto numéricos, esto con el fin de revelar los hallazgos y aportaciones de esta intervención, lo cual se hará en el siguiente capítulo.

## **CAPÍTULO 4.**

### **EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DESDE LA REFLEXIÓN DOCENTE**

El pensamiento matemático requiere de procesos reflexivos en donde el objeto sabio se transfiere a un objeto de conocimiento en función de elementos como la noción matemática del docente y sus reflexiones sobre la práctica, el ambiente de aprendizaje, los recursos y la administración del tiempo y el espacio como medios que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este capítulo tiene la finalidad de dar respuesta a las preguntas de intervención que se desarrollaron en el segundo, esto se hará basado en los datos recaudados y analizados en el anterior donde se muestra, la visión, reflexión y experiencia desde la mirada del docente, sobre la aplicación de secuencias didácticas diseñadas con el método ABP para la mejora del pensamiento matemáticos basados en el contenido de número racional (fracciones).

Esto se hará basado en el aparato crítico que se ha venido desarrollando a lo largo de este proyecto, basado en los datos analizados y la teoría revisada se determinarán los hallazgos percatados durante la aplicación de la propuesta y las conclusiones a las que se llegaron.

#### **4.1. Responder a las preguntas de intervención**

Las preguntas de intervención en las que sustentaremos este capítulo son tres, se enuncian de la siguiente forma, ¿Cómo favorecer el pensamiento matemático con estrategias que permitan manipular números racionales?, ¿Por qué es importante propiciar con el ABP las condiciones didácticas necesarias para la utilización de los números racionales desde el aspecto numérico? y ¿Qué factores influyen en el aumento o disminución de los niveles de inteligencia general y factorial en los estudiantes?

En fundamento a estas interrogantes se generó una pregunta tópica que engloba lo sustancial de la problemática en la que se intervino, esta se expone de la siguiente forma: **¿Cómo favorecer el pensamiento matemático en el aspecto numérico desarrollando estrategias que permitan manipular números racionales y sus operaciones en situaciones reales usando el ABP?**, a esta le daremos respuesta al final de este capítulo.

Para dar respuestas a estas se empleó el dato presentado en el capítulo anterior en contraste al aparato crítico (marco conceptual y referencial), se presentan, de acuerdo a aspectos

sustanciales que permiten hacer contrastes con las aportaciones de esta intervención; por lo que los siguientes apartados se nombran de acuerdo a lo encontrado como relevante de cada pregunta de intervención y se hacen los señalamientos teóricos y prácticos que fundamentan las aportaciones de esta, así como lo que se reveló durante la aplicación.

#### **4.1.1. El pensamiento matemático en la práctica docente para el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas con números racionales.**

En este primer apartado se basará en como el pensamiento matemático se convierte en una herramienta para la práctica docente que permite el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas con números racionales. Para esto se inicia con el pensamiento matemático que es definido por Corredor De Porras (2011) como:

“toda acción del sujeto está coordinada con otras; de la coordinación de acciones se extraen formas y abstracciones, y operaciones que son básicas para la formación de estructuras algebraicas, lógicas, geométricas o topológicas. De esta manera, el conocimiento matemático no puede considerarse preformado, innato o preexistente en una esfera ideal de la realidad, sino construido por herramientas cognoscitivas del sujeto” (p.111)

Es decir, el pensamiento matemático no existe en el estudiante como una destreza, pues si bien cuenta con herramientas y características biológicas para desarrollarla, hay que propiciar y motivarlo para que se apodere de habilidades que le permitan resolver problemas usándola.

Por tanto, es indispensable que el docente genere ambientes de aprendizaje y situaciones didácticas que favorezcan el desarrollo de esta habilidad, no obstante, esto resultará todo un desafío, un ejercicio de reflexión y sobre todo conocer métodos y el cómo funciona el pensamiento matemático, pero primordialmente reconocer el contexto del grupo al que se dirigirá.

Y es aquí donde el estudiante pierde protagonismo y volteamos la mirada hacia el docente que es el encargado de propiciar ambientes de aprendizaje que motiven el pensamiento matemático, sobre esto Parada y Pluvinage (2014), señalan que el pensamiento matemático tiene que nacer desde el docente y recalcan la necesidad de ser un experto en la temática que se abordará, para proponer y diseñar recursos encaminados al desarrollo de este, no obstante ellos

ven el pensamiento matemático cómo un aspecto de la reflexión docente, que se vive en tres momentos, al planear, ejecutar y evaluar, para confrontar al docente con su manera de enseñar.

Sobre la práctica reflexiva del docente retomamos a Perrenoud (2007), que recalca la necesidad de cambiar las prácticas en el aula con docentes investigadores que estén en constante profesionalización, ya que esta tendrá resultados si se practica en tres momentos, en la acción, sobre la acción y sobre el sistema de acción, sobre esto Donald Schön (1998) argumenta que la práctica docente no se basa en el cumulo de saberes si no en el hacer reflexivo.

Durante la intervención coincidimos con esta postura, ya que el diseño de las secuencias didácticas fue una de las acciones más complejas, que requirió una constante reflexión sobre el contexto escolar, cultural y la forma de vida de los estudiantes pues como Godino, Batanero y Font (2003) argumentan la enseñanza de la matemática requiere la comprensión de lo que saben y necesitan aprender, es así que los docentes más que seguir un currículo debemos dar propuestas que se centren en los estudiantes como lo marca el Modelo educativo (2017).

Es por eso que al revisar las secuencias a la distancia se pueden encontrar varios puntos que en la reflexión y en la práctica debieron aplicarse de forma diferente, sobre todo la dosificación pues en varias secuencias se notó que el tiempo y la saturación de actividades desmotivó a los estudiantes. No obstante Díaz Barriga (2006) menciona que una de las desventajas del ABP es que requiere de mucho tiempo para que el estudiante llegue a la solución del problema.

Siguiendo en lo anterior cabe recordar que cómo ya lo comento Arriagada (2016) el pensamiento matemático es el producto final de varios procesos, esto se puede interpretar como que está aún en construcción, pues en él intervienen varios factores desde la motivación y el desarrollo de actividades que propicien la resolución de problemas. Es por eso que la dosificación de las actividades en una secuencia didáctica debe estar muy bien pensada y prever las situaciones que se puedan enfrentar.

Por tanto, resulta primordial que este se trabaje desde la infancia usando materiales sensoriales, pues como Manrique y Gallego (2012) resalta, son primordiales en la construcción y reconstrucción de saberes esenciales pues estos facilitan la adquisición de conocimientos complejos para el sujeto, ya que al manipular objetos les facilita la comprensión de procesos.

Por lo anterior, debemos traer a colación nuevamente la experiencia al elaborar las secuencias didácticas, pues al situarnos en el número racional se pretende abordar con facilidad el concepto, con el uso del método ABP, para abrir la puerta a la comprensión del mismo a los estudiantes desde situaciones vivenciales (Morales, 2004). Así mismo en la mayoría de la secuencia se usó material sensorial, pues debido a la etapa de desarrollo de los estudiantes, según Piaget de operaciones concretas, el uso de estos es primordial, así como también la concepción del número racional se puede tornar compleja si no se les da pie a imaginar e involucrarse con lo que se está aprendiendo.

Como ya se comentó en las secuencias didácticas que se plantearon se usaron diferentes materiales sensoriales pues desde el diagnóstico se identificó que la mayoría de los estudiantes, se inclinaban por el estilo de aprendizaje kinestésico, por lo cual se debía estimular desde el hacer y es por eso que el ABP se convierte en el método ideal, ya que permitiría el involucrar a los estudiantes pues como Barrows (1986) afirma este propicia que los estudiantes asuman la responsabilidad y formen parte activa en este proceso.

De esto se rescata que en esta reflexión docente es primordial la transposición didáctica, ya que como Chevallard (1985), afirma se requiere pasar de un contenido preciso a una versión didáctica, es decir adaptarlo a la conciencia y realidad del estudiante, sobre todo de conceptos matemáticos que suelen ser difíciles de conceptualizar en los estudiantes, he aquí la importancia de que los docentes seamos conscientes de que para lograr que los estudiantes adquieran una habilidad como el pensamiento matemático, esta debe venir desde el docente, sobre todo para el logro de aprendizajes complejos como el número racional.

#### **4.1.2. ABP y sus condiciones didácticas para el desarrollo del aspecto numérico.**

Algo que resulta primordial a la hora de ejercer la profesión docente es conocer las metodologías de enseñanza aprendizajes, ya que éstas facilitan la práctica, no obstante, cada docente tiene la responsabilidad de adaptar a su grupo, contexto y tipos de aprendizaje de los estudiantes, pues estas no son una receta mágica que funciona igual con todos los grupos o en todos los ámbitos.

Por lo que esta propuesta toma en cuenta la transposición didáctica al hacer una adaptación de los saberes relacionados con la vida cotidiana del estudiante, tal como lo menciona

Rendón (2013), cuando argumenta que esta transformación de los saberes, partiendo de su realidad traerá como resultado que los estudiantes lo conviertan en un saber práctico.

Siendo esto una de las características del aprendizaje basado en problemas pues la flexibilidad y eficacia favorecen la calidad de los aprendizajes, tal como lo menciona Prieto (2006), es por eso que en cada una de las secuencias se tomó el concepto de número racional, ya que suele ser muy complejo y para la comprensión habría que analizarlo desde varias perspectivas, para darle significantes acordes al contexto, la edad de los estudiantes y sobre todo tener muy en cuenta los intereses inmediatos de estos.

Y partiendo de esto habrá que mencionar otra de las características primordiales del ABP que es lograr la motivación al incitar a los estudiantes a resolver una problemática que bien tiene que ser acorde a sus intereses, necesidades y contexto. Puesto que la motivación es definida como la “actitud interna y positiva frente al nuevo aprendizaje, es lo que mueve al sujeto a aprender, es por tanto un proceso endógeno” (Carrillo, Padilla, Rosero, & Villagómez, 2009) es decir es la actitud que el estudiante muestra ante lo que se va a aprender desde su interior, los recuerdos o sentimientos que se logren despertar en él serán primordiales para involucrarlo en la propuesta y el logro de los aprendizajes.

Por tanto, el generar la motivación en el estudiante, recae en el docente, sobre todo en aquellos que trabajan con infantes pues a esa edad no tienen conciencia de la importancia de adquirir aprendizajes, sobre todo esos que son más complejos o no le son de uso inmediato, por lo que el ABP se puede complementar con el juego pues tal como Savater (1997) lo menciona, hay que aprovechar la tendencia natural de los niños por el juego para poder enseñarles.

Parte de esta motivación es generar en ellos una necesidad inmediata, para que puedan involucrarse, en la problemática que se les plantea, pues los niños entran en un juego de roles donde tienen que resolver las situaciones a las que se les está enfrentando, por tanto algo que hay que rescatar y que queda como reflexión, es si como docentes estamos preparados para convertirnos en observadores, guías o facilitadores, es decir en soltar el control del grupo y esto no sería exclusivo del docente, sino también de el mismo sistema educativo ¿está preparado para dejar que los estudiantes aprendan lo que quieren aprender y que no se apeguen a un currículo que está asignada a nivel nacional?.

Esto quedo comprobado en la secuencia de “La pastelería”, ya que en esta se les dio la libertad de jugar de una forma más libre y los resultados fueron buenos, aunque no necesariamente los que esperaba el docente al diseñar la secuencia, y es en está donde el docente llega a romper un paradigma que venía cargando desde su formación, al creer que al tener un grupo muy ordenado y en silencio los niños estaban aprendiendo, sin embargo con la implementación de esta secuencia se comprueba que en un ambiente más libre y lúdico donde el docente se mantiene como observador se puede obtener resultados favorecedores.

En consideración a esta idea, el ABP no solo dará resultados motivantes y de aprendizaje para el estudiante si no que al tener un carácter de estar evaluándose todo el tiempo (Lorente, Gilabert y Fernández 2015) permite al docente reflexionar, observar y revalorar su práctica y cambiar las secuencias según se requiera, por ser un método flexible.

La aplicación de estas secuencias basadas en el ABP, al resolver el problema muchas veces algunos de los estudiantes no aprendían lo que el docente pretendía enseñarles, sin embargo, esto no detenía el desarrollo de su inteligencia, pues iban aprendiendo lo que en ese momento motivaba su interés, lo cual resulta bastante lógico pues cada uno de los estudiantes vivía la experiencia desde su yo interno, es decir desde su motivación.

Así mismo, Brousseau (2007), resalta el papel de las preguntas que el docente propone al estudiante, señalando que estas deben ser abiertas y dar pie a varias explicaciones que inviten al estudiante a un proceso de análisis y reflexión, pues como Dewey (1989) el pensamiento reflexivo crea en los individuos una actitud analítica, es por eso que en esta propuesta el dar espacio para que los estudiantes reflexionaran sobre el problema planteado fue el sostén de las secuencias.

También me atrevo aportar que la metodología ABP es una excelente herramienta para grupos multigrado, (entiéndase como grupos compuestos por más o todos los grados escolares) pues como lo menciona Morales y Landa (2004) este promueve el trabajo colaborativo, generando que los estudiantes desempeñen diferentes roles para resolver los problemas, por tanto al ser los grupos multigrados de una inmensa heterogeneidad en edades y ciclos escolares, esto hará que el apoyo, diálogo, entre compañeros y la corresponsabilidad propiciaran no solo el logro de los aprendizajes sino el crecimiento social según Dewey (1989).

Aterrizando lo anterior en el grupo de tercer grado con el que se intervino, había estudiantes que apenas alcanzaban el proceso de lectoescritura, otros con problemas de aprendizaje y uno de los estudiantes tenía retraso psicomotor, si bien no en todas las actividades se involucraron tal cual, en la mayoría de ellas tuvieron participación e incluso en algunas se hicieron las adecuaciones para que no solo se trabajara con números racionales si no también se usaron los números naturales. Basado en lo anterior concluimos que el ABP, también es incluyente, pues en el enfoque de resolución de problemas se busca que cada estudiante aporte y desarrolle sus talentos al resolver la situación planteada.

Cabe mencionar que por el carácter social y de interacción del ABP los estudiantes que aún no leen, pueden seguirse involucrando en las actividades, pues los compañeros podrán auxiliarlos en lo que requieran pues promueve el desempeño de los estudiantes en diferentes roles (Morales, 2004).

Además, al analizar la planeación de las secuencias se rescata qué bien se pueden poner algunos aprendizajes esperados no solo del grado, sino que también los estudiantes podían trabajar otras habilidades, rescatando aquí la *transversalidad*<sup>1</sup>, pues al resolver estar relacionadas con el aprendizaje principal, es decir se maneja un currículo oculto que rescata diversas habilidades.

Es importante señalar que al hacerles la propuesta de resolver un problema los estudiantes no solo pondrán en juego una sola inteligencia, sino que esto implicara desde el diálogo, socialización, la reflexión y la introspección. Así mismo las respuestas o logros fueron variados, tal como se vio en la secuencia de la pastelería donde no solo se trabajó con números racionales si no también con naturales y las experiencias de los estudiantes fueron diversas.

Es por eso que en este proyecto se buscó que los estudiantes del contexto donde se aplicó y que muy seguramente en su vida adulta se dedicarán a la siembra, puedan utilizar los números racionales para arar la tierra, dividir terrenos, pesar las semillas o frutos; y aquellos que se dedicarán a la industria puedan usarlos al identificar herramienta, medir densidades, llenado de artefactos y preparación de mezclas, por tanto era primordial que se apropiarán del concepto de una forma práctica y significativa.

---

<sup>1</sup> Entendido en el planteamiento de la SEP 2012 como la integralidad en el tratamiento de las asignaturas, ir más allá de la disciplina.

La importancia de la aplicación del ABP se puede explicar con la siguiente reflexión: cuántas veces nos hemos topado con estudiantes que llevan las mejores notas, pero al momento de resolver un problema en su vida real, no están capacitados para solucionarlo, ya que se apropiaron de la teoría más no de la práctica.

Y lo mismo pasa con nosotros docentes, ya que a lo largo de nuestra formación conocemos conceptos de aprendizaje, teorías y métodos, sin embargo, en la práctica nuestra formación se muestra incipiente al iniciar a ejercer, ya que no es lo mismo leerlo que vivirlo Schon (1983).

Es así como podemos repetir miles de definiciones de pensamiento matemático, pero no formar una planeación que en verdad lo favorezca, es por eso que se habla de profesionalización docente a lo largo de nuestra trayectoria, pues el aula es nuestro laboratorio donde experimentamos con los estudiantes (Carceller, 2018).

Pero qué tan prudente o ético es esto, ya que estamos trabajando con personas, se deja a la reflexión en consideración del papel docente y el marco de referencia que emplea, la formación y su consecuente visión que otorga de los procesos en los que se encuentra involucrado, condicionan la pertinencia de su intervención.

#### **4.1.3. La inteligencia factorial y su vínculo con pensamiento matemático, lo didáctico y el aspecto número en la enseñanza de los números racionales.**

Iniciemos definiendo que es la Inteligencia General Factorial (IGF) como Yustes (1998) concreta como la medida del factor G, que Spearman (1904) describe “como una habilidad fundamental que interviene en todas las operaciones mentales, representa la energía mental y se moviliza en toda tarea no automatizada” (p, 205).

Iniciamos con lo anterior para vincularlo con la propuesta de intervención, ya que las pruebas de IGF miden los razonamientos: lógicos, no verbales, espaciales-verbales y numéricos como un referente que permite conocer el estado de las habilidades de pensamiento matemático. Esta prueba según Yustes (1998) detecta “la asimilación de los procedimientos y comprensiones muy básicas relacionadas con la resolución de problemas numéricos” (p, 45) por tanto resulta ideal para medir el alcance que tuvo el ABP en el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático.

Al inicio de esta propuesta de intervención se menciona que se evaluó la inteligencia general factorial y los resultados que se obtuvieron, pues al terminar de aplicar las secuencias didácticas usando el método ABP y trabajando los números racionales desde el favorecer el pensamiento matemático, se aplicó nuevamente este test con la intención de hacer una comparación en cuanto a los resultados de razonamiento numérico, con el fin de analizar cómo la didáctica influyó en la mejora del mismo.

Los resultados que se obtuvieron muestran que, de la prueba inicial a la final, el promedio grupal aumento 1.5%, en su inteligencia factorial, tomando en cuenta que los resultados iniciales fueron bajos se puede argumentar que, aunque tal vez el avance no fue notoriamente significativo este es un paso adelante, ya que retomando a Arrigada y Reyes (2016) el pensamiento matemático es un proceso, por tanto, los estudiantes están en la construcción de esta habilidad.

Pues, así como Yuste (1998) argumenta que al obtener una puntuación alta se indica “rapidez y seguridad en el cálculo mental; buen reconocimiento de los fundamentales símbolos aritméticos; facilidad para resolver problemas sencillos numéricos; comprensión de conceptos matemático fundamentales” (p, 45), en base a esto se concluye que los estudiantes están en proceso de adquirir estas habilidades.

Los factores que influyeron en estos resultados son el uso del método del ABP, el fomento del pensamiento matemático y el proceso de maduración de los estudiantes que se explicarán a continuación:

- Factor ABP

Según Díaz Barriga (2006), con la resolución de situaciones problemáticas los estudiantes adquieren las habilidades de abstracción, adquisición y manejo de información, comprensión de sistemas complejos, experimentación y trabajo cooperativo, que son fundamentales para todas las operaciones mentales.

Es por eso que a nivel grupal se presentó un avance en la prueba IGF, ya que la didáctica que el ABP propone estimula el análisis de situaciones y el desarrollo de la inteligencia.

- Factor fomento del pensamiento matemático

El enmarcar las secuencias didácticas, con el uso implícito del pensamiento matemático, desde la metodología del ABP subyace en la necesidad de romper paradigmas de la enseñanza de la matemática de forma tradicional, pues desde la experiencia propia, como estudiante y docente, la resolución teórica de problemas matemáticos o de física elemental, muchas veces se instruye de forma ejemplificada o desglosando paso a paso el cómo resolver el problema, para que después el estudiante pueda reproducirlos, lo cual no fomenta una habilidad, sino más bien el seguimiento de un proceso mecánico al cual el estudiante puede o no encontrarle sentido.

Sobre esto Fuenlabrada (2009) es clara al mencionar que es responsabilidad del docente terminar con la enseñanza de resolución mecánica de problemas, pues esto no genera habilidades, ni actitudes, por lo que señala que la resolución de problemas es lo que desarrolla el pensamiento matemático, pero para que esto se logre se le debe permitir al estudiante decidir y proponer las soluciones por sí mismo.

Por tanto, el uso del ABP, favoreció y desarrolló habilidades de pensamiento matemático en los estudiantes desde la resolución de problemas acordes a su contexto e interés, ya que como Fernández (2005) remite el pensamiento matemático nace desde los sentidos, es por eso que el que las secuencias se basan en la interacción de diversos materiales y recreación de espacios que favorecían que los estudiantes encontraran satisfacción en la participación de la resolución del problema.

Sin embargo, desde la interiorización de este en la práctica docente Fuenlabrada (2009) señala que es primordial que el maestro no fuerce el proceso del estudiante, y se mantenga un tanto distante de la resolución del problema, ya que en ocasiones caemos en el ejemplificar, para que el estudiante reproduzca y darles las respuestas como ya se mencionó.

Sobre esto al analizar los informes, se puede percatar que de forma gradual el docente fue dándoles más libertad a los estudiantes en las actividades, es decir fue soltando el control de las mismas, esto es difícil de lograr ya que involucra, factores de la gestión escolar que suelen limitar la autonomía pedagógica del docente. Estos pueden ser las ideas tradicionalistas de directivos y supervisores, los mismos padres de familia, la gestión escolar cuadrada, las evaluaciones estandarizadas y la vaga reflexión de la práctica, que es responsabilidad del docente.

A esta postura que debe tomar el docente Bodrova (2004) la llama mediación, proponiendo que se debe acompañar a los estudiantes y actuar como un escalón temporal en lo que el estudiante adquiere la independencia al resolver los problemas, pues como mediador facilitarás, más no resolverás la situación a la que se enfrenta.

En conclusión, se debe recordar que para lograr que los estudiantes mejoren sus habilidades de pensamiento matemático, se debe estar consciente que es un proceso gradual que requiere de constancia y una visión didáctica y de planificación por parte del docente a corto, mediano y largo plazo

- Factor el proceso de maduración de los estudiantes

De acuerdo a los resultados obtenidos al aplicar la prueba IGF es notorio que se logró un avance en los estudiantes, lo cual se puede atribuir a que en esta intervención se diseñaron y aplicaron secuencias didácticas que fomentaron las habilidades de pensamiento matemático, con el uso del método ABP, sin embargo, no se puede dejar a un lado que los estudiantes están creciendo, por tanto, están en un proceso de maduración que debió influir en su avance.

Aunque debe reconocerse el trabajo realizado por el docente al generar ambientes de aprendizaje que incorporaban el desarrollo de estas habilidades, como Fernández (2005) argumenta estuvo encaminada en fomentar la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico, pues estas construyen el pensamiento matemático, estas se tuvieron en cuenta al aplicar las secuencias y al resolver las prueba IGF por segunda ocasión pues los estudiantes se mostraron más analíticos al resolverla.

Asimismo, como ya se mencionó el pensamiento matemático no es algo con lo que se nace Corredor De Porras (2011), sino una habilidad que se construye y esto no se lograría sin la socialización. Pues como Piaget y Vigotsky señalan (citados por Meacce,1997) en la maduración de la inteligencia influye el contexto donde se desarrollan y sus experiencias físicas con el ambiente.

De igual forma el generar ambientes que estimulen la maduración del sistema cognitivo y de habilidades de los estudiantes, se vuelve primordial para la gestión pedagógica, pues como Medrano (1985) señala la niñez es una etapa evolutiva que va de la mano con la interacción y el medio en el que se desenvuelve, sobre esto trae a colación a Piaget al

comentar que la evolución intelectual es un proceso progresivo de organización y reorganización de estructuras.

Resulta interesante lo que menciona Medrano (1985) sobre esto al hablar de cómo influye el medio familiar en el desarrollo de la inteligencia, sin abundar en los factores genéticos, sino más bien a la motivación y estímulos del hogar, cuando se diseñó esta intervención debimos estar conscientes del contexto familiar y cultural de los estudiantes pues al ser una comunidad rural se debían detectar cuáles eran las motivaciones y la realidad de los estudiantes, pues es notorio cuando existe motivación desde casa a cuando no lo hay.

Por tanto, la maduración es la forma en que los estudiantes van asimilando los estímulos, intencionados, son parte del proceso de crecimiento y al darles el propósito que se quiere motivar, los estudiantes responden favorablemente, no obstante como Bodrova (2004) señala para que esto ocurra es necesario un mediador (en este caso el ABP, docente, secuencias didácticas y material utilizado) que deberá fungir como intermediario entre el objeto de aprendizaje y el estímulo, pues este facilita el desarrollo del pensamiento y razonamiento.

Cabe mencionar que por mediador se refiere a todo aquello que favorezca el desarrollo de la inteligencia y maduración de los estudiantes, es decir va desde el uso de materiales didácticos o concretos, la intervención docente, familia y de la comunidad hasta las mismas interacciones que se tienen entre iguales, esta aseveración se hace retomando a Bodrova (2004).

De acuerdo a lo ya explicado el pensamiento matemático se favorece con la implementación de secuencias didácticas que impliquen la resolución de problemas, por lo que el ABP se convierte en un método primordial en la enseñanza de la matemática y la maduración de esta habilidad.

Sin embargo, esto solo se logra si el docente adopta el rol de mediador, que guía al estudiante para resolver el problema, es decir propicia la gestión de ambientes de aprendizaje que fomenten la autonomía en los estudiantes rompiendo así el paradigma tradicional de la enseñanza, relacionado con el enfoque bancario de Freire (1985), de depositar conocimientos en el estudiante y el docente se muestra como el único poseedor del saber.

Es la razón por la que este proyecto plantea como objeto de intervención las prácticas docentes desde la reflexión del quehacer cotidiano para modificar los procesos en los que

interviene, en este sentido Perrenoud (2007) afirma que la necesidad de asumir el control docente desde un inicio, al planear de acuerdo al diagnóstico la implementación de la secuencia, la evaluación y reflexión de la misma estas se convierten en el ancla que conlleve la mejora de los aprendizajes y la maduración de la inteligencia de los estudiantes.

#### **4.2. Presentar hallazgos**

A continuación, se presentan la reflexión de los hallazgos que se obtuvieron durante la aplicación de esta propuesta de intervención, estos se dividieron en seis principales apartados, sobre lo más relevante que se aporta.

El primero parte del pensamiento matemático, en donde se aborda el cómo el autor lo concibe partiendo de los teóricos revisados y la percepción que tienen los docentes en la realidad inmediata, destacando la necesidad de un cambio de paradigma en la enseñanza tradicional, para el desarrollo de esta habilidad y de cómo esta debe nacer desde los docentes, pero para que esta dé frutos se debe tomar un papel de mediador.

Se continuó con la importancia de los números racionales, esta radica en la complejidad del concepto, no solo para el estudiante sino también para el docente que tiene que realizar una transformación de los saberes para facilitar que los estudiantes se apropien de este, por tanto, la importancia reside en que de él aprenderían tanto estudiante como docente, cada uno en su papel.

En el tercer apartado se retoma el ABP como un recurso que permite la gestión de ambientes de aprendizaje, la implementación de herramientas de la mente, y la mediación docente, en este se presentan como una herramienta que influye en los procesos de desarrollo de habilidades de pensamiento, pues se usa diversas formas de mediación dándole el mayor peso al docente pues para el desarrollo de este método permanece distante, no obstante también se recalcan las barreras a las que se enfrenta, al centrar sus prácticas en enfoque constructivistas y romper el tradicionalismo.

Se continúa con el papel de la reflexión de la práctica docente en el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en este se da un peso fuerte a la reflexión del docente que nazca desde el mismo, su disposición, el cambio de las prácticas desde la necesidad de innovar. En este se propone mantener una mirada holística, que permita ver todos

los factores, ayudándose del conocimiento ya existente, para convertirla en un ejercicio continuo que haga que la reflexión se vuelva parte de sus prácticas habituales.

También se aborda los entornos favorecedores para incentivar la maduración de la inteligencia, en donde se señala la importancia de la creación de contextos que favorezcan el logro de la maduración, ayudados con el juego, uso de métodos y teorías, pero dándole la responsabilidad al docente de incentivarlo.

Por último, se señala la importancia de crear un pensamiento docente, pues en una sociedad cambiante las prácticas deben ser innovadoras y adaptables a los sucesos, por lo cual este debe ser flexible pues habrá que estar en un constante cambio desde el poner las bases metodológicas y teóricas en la práctica, con miras a la mejora educativa y el generar habilidades en estudiantes y docentes, hasta el dar propuestas innovadoras y no apegarse a métodos ya existentes, sino crear sus propuestas.

#### **4.2.1 El pensamiento matemático**

De acuerdo a lo que se estudió sobre pensamiento matemático no se puede diferir de los teóricos revisados, no obstante, si se puede hacer un señalamiento sobre como los docentes lo percibimos, ya que este no se asume como parte de un proceso integral de la formación del estudiante, se debe fomentar desde la asignatura de matemática, esto debido a las prácticas tradicionales basadas en la enseñanza del algoritmo de las operaciones básicas, dejando a un lado las habilidades de análisis propias del desarrollo de esté.

Por esta razón los estudiantes asocian los números con actividades tediosas a las que les ponen poco interés ya que no les encuentran sentido, pues no se propician en las aulas ambientes de aprendizaje que favorezcan el desarrollo del pensamiento matemático, sobre esto Mighton (2019) y Corredor (2011) señala que esta habilidad no es innata, si no que el desarrollo de esta radica en la motivación, mas no solo del estudiante si no también del docente pues explica que al reducir los niveles de ansiedad del docente, repercute en los estudiantes generando ambientes que les dan seguridad al plantearles los retos, lo cual desarrolla confianza en los estudiantes al resolverlos.

Como se puede percatar en esta intervención, de acuerdo a los resultados obtenidos en la secuencia didáctica de la pastelería la reflexión del docente, rompió la ideología que tenía sobre su práctica al deslumbrar que en un ambiente de aprendizaje donde soltó el control del grupo y

se ubicó como mediador los resultados fueron aún más favorables, así mismo en la secuencia del rompecabezas donde se les empezó a dar autonomía a los estudiantes al realizar las actividades, los estudiantes rebasaron las expectativas que se tenía.

Y cómo Fuenlabrada (2009) lo señala esta habilidad solo se desarrollará si hacemos la invitación al estudiante a resolver problemas de forma autónoma, también Mighton (2019) desde su propuesta argumenta que el aprendizaje ocurre mejor cuando se les dan pequeños retos y gradualmente se va aumentando la complejidad.

Esto se relaciona con una de las principales reflexiones que se hacen en los análisis argumentativos de los informes de las secuencias, pues la mala dosificación de actividades se convirtió en un recurrente obstáculo para el logro de mejores resultados, impactando en el aprendizaje de los estudiantes.

Por tanto, no podemos diferir con los autores que han estudiado esto, pero sí señalar que, si bien este conocimiento ya está establecido, habrá que promover la práctica de este en el aula empezando por el docente, pues como ya se señaló citando a Parada y Pluinage (2016) el pensamiento matemático nace desde él, para así poderlo transmitir a la estudiante en una práctica que conlleva la reflexión de las actividades propuestas, desde un antes, el ahora y el después.

Pues es eminente que el desarrollo de habilidades del pensamiento que conllevan la maduración del proceso de adquisición de los aprendizajes es estimulado por el medio que les rodea, sin embargo, en comunidades de alta segregación, el docente se convierte en la única fuente de diversificación de su entorno.

#### **4.2.2 La importancia de los números racionales**

La importancia de los números racionales radica en lo complejo del mismo, no solo para el estudiante, sino también para el docente que tendrá que realizar un trabajo de transposición didáctica para facilitar la comprensión y dar familiaridad al concepto de fracción con la cotidianidad del estudiante.

Pues si bien el estudiante conoce los números desde preescolar, los concibe como parte de un todo, por tanto, el presentarle los números en fragmentos, no solo es difícil de entender si no también se vuelve un desafío para el docente la transformación de este concepto, sobre todo porque en la etapa de tercer grado, donde el estudiante sigue en el proceso de operaciones concretas, necesitan manipular y reflexionar sobre lo que se hace para poder construir la idea, es decir trabajar de lo concreto a lo abstracto.

Retomando el papel del docente el adecuar las secuencias didácticas a las características del grupo permite poner en práctica herramientas de análisis empezando desde la preparación de su planeación hasta el momento de implementación de la misma con el fin de dar seguimiento a los aprendizajes de los estudiantes.

Es por eso que se decidió trabajar con este concepto, ya que de él podría aprender tanto el docente como el estudiante y al ser un contenido “nuevo” se podría desafiar la validez del ABP. También se consideró los estilos de aprendizaje, teniendo como resultado que en el grupo predominaba el kinestésico, por lo cual las actividades sensoriales eran primordiales, en cuanto a material didáctico se podría utilizar cosas muy de su entorno y se podrían adecuar a sus conocimientos previos.

Asimismo, como ya se mencionó siendo una comunidad donde la principal actividad económica es la agricultura y la industria resulta primordial darles herramientas tanto de medición y de reconocimiento de números racionales para su incorporación a la vida laboral, pues resulta que el número racional no está presente como un concepto o que se reconozca con facilidad en la vida diaria, sin embargo se puede utilizar sin estar conscientes de este, de ahí que el ABP sea el método ideal para la asimilación del mismo.

No obstante, como ya se vio en los informes no solo se abordó este concepto pues la integralidad que tiene el ABP, ayudó a que se pudieran trabajar otros aprendizajes, al resolver un problema el estudiante puede plantear varias alternativas de solución por lo que puede poner en práctica diversas habilidades que lo lleven al objetivo, así mismo el número racional bien se puede utilizar para repartir un pastel que para medir una banqueta, lo que le dio flexibilidad a cada secuencia.

Es por eso que abordar este contenido permitió ser incluyentes al usar alternativas variadas y adaptables a cada estilo de aprendizaje, porque si bien los números racionales son complejos también se prestan para darles un enfoque visual, lúdico y vivencial que a los estudiantes los involucre desde sus propios intereses.

#### **4.2.3 El ABP como un recurso que permite la gestión de ambientes de aprendizaje, la implementación de herramientas de la mente, y la mediación docente**

Retomando la gestión pedagógica como Rodríguez (2009) señala se refiere a toda acción que el docente realiza en pro de los aprendizajes de los estudiantes, por tanto, el método ABP es una herramienta para el desarrollo de esta, ya que permite la creación de ambientes de aprendizaje flexibles y acordes al nivel de maduración de los estudiantes.

Así mismo propiciar una verdadera autonomía en el aula, esto se puede lograr desde las características del ABP al generar ambientes de aprendizaje donde los estudiantes son independientes al resolver un problema, que se les manifiesta y al mantener al profesor de forma distante, como un mediador, esto influirá en que los estudiantes se vean en la necesidad de generar herramientas mentales, para resolver la situación, por tanto llegar con más facilidad a la maduración intelectual que le permitirá desarrollar habilidades de pensamiento.

Esto se puede ejemplificar desde el comparativo de los niños que inician hablar a edad muy temprana y aquellos que tardan para adquirir esta habilidad, es fácil señalar que el niño que no la adquirió y que no tiene ningún impedimento físico, es debido a que no ha tenido la necesidad de hacerlo pues tal vez en su entorno se responde rápidamente a sus necesidades, por tanto, esto frena su maduración específicamente en el proceso del habla.

Lo mismo pasa con los estudiantes cuando están en un ambiente donde no se les presenta un desafío, sus habilidades se apaciguan y no maduran sus procesos mentales, de aquí la importancia de la intervención docente y la sensibilización de los padres en las nuevas metodologías para comprender el costo beneficio, pues en ocasiones no se percibe el por qué sus hijos batallan para resolver algún problema y arremeten en contra del docente porque no le explica o le da la solución de la situación planteada.

Sobre este punto, muchas veces los mismos docentes, directivos, supervisores y jefes de sector siguen creyendo en modos tradicionales de la enseñanza de la matemática y cuestionan las prácticas innovadoras, en aulas donde el papel del docente es de mediador.

Lo anterior es algo a lo que se enfrentan los docentes que en realidad buscan generar en su aula procesos de aprendizaje constructivistas, dejando atrás prácticas tradicionalistas, pues se

busca que el estudiante sea participativo y dé las soluciones a lo que se le plantea, es decir existe una horizontalidad y la mediación del docente se inicia desde el momento en que les plantea el reto o problema, pero en esto también se ayuda de materiales o espacios que a través de ellos viven la experiencia de aprendizaje.

Sin embargo, el docente innovador o que se ha vuelto investigador en su aula debe defender la forma en que está interviniendo, demostrando que hay resultados en lo que se realiza, de ahí la importancia de los registros o informes, que le serán de utilidad para la transformación de la práctica y su reflexión. Así mismo desde el Plan 2011 ya se planteaba de centrar las prácticas en las necesidades de los estudiantes para volverlos reflexivos y analíticos y para lograr esto hay que darles a los estudiantes espacios de duda y dificultad mental como Dewey (1989) plantea, pues solo así podrán obtener las habilidades necesarias para su vida adulta.

Recordando así que el ABP se basa en un enfoque constructivista que permite al estudiante ir formando su propio conocimiento partiendo del que ya había acumulado, esto es bien explicado por Daedamun (2003), quien argumenta que la gestión del conocimiento es un proceso de crear, adquirir, utilizar y procesar los conocimientos ya obtenidos y fusionarlos con los nuevos. No obstante, este no es un proceso aislado pues la motivación e intencionalidad que deben generar los docentes se convierte en parte primordial del logro de los aprendizajes.

Sobre el rol del docente al aplicar metodología ABP, Frida Díaz Barriga (2006) señala y lo compara como un entrenador o Coach que propone y desafía el pensamiento de los estudiantes, pero al mismo tiempo se mantiene distante, supervisa y cuida la dinámica de grupo, esta definición es en la que se basa esta intervención, pues aunque no fue fácil para el docente poco a poco fue soltando el control y rompió su sistema de creencias tradicionales, enfrentándose a que debía moverse a un papel que implicara centrarse en la observación y el análisis de lo que sucedía con los estudiantes para así poder evaluar.

Para concluir este apartado, el aspecto de la gestión se considera desde Perrenoud (2007) en las diez nuevas competencias docentes, que señala como prioritaria la de “Gestionar la progresión de los aprendizajes”, pues si bien las actividades escolares tienen como propósito el aprendizaje, el docente tiene la responsabilidad ética de transformar su práctica de acuerdo a las características de sus estudiantes, por tanto, la visión del docente no debe ser limitada si no estar en constante transformación de su práctica.

#### **4.2.4 El papel de la reflexión de la práctica docente en el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje**

Los procesos de enseñanza-aprendizaje no podrán cambiar mientras no se modifique el paradigma de la enseñanza tradicional y éste solo se logrará desde la reflexión de la práctica que modifique el sistema de creencias de los docentes, pues no se puede culpar al gobierno u otras instancias, si en nuestra aula, que es nuestra responsabilidad, no generamos el cambio.

Es por eso que desde 2016 se habla de la autogestión que, si bien no es un concepto claro, ya que en el momento de que las evaluaciones estandarizadas siguen existiendo, hay una total incongruencia, entre estos dos conceptos, pues el docente tendrá la libertad de enseñar como y lo que sea necesario para sus estudiantes, a nivel nacional o mundial se continúa evaluando con pruebas que miden conocimientos no habilidades.

Sin embargo, en el sector público si queda la puerta abierta a poder modificar tu práctica y trabajar de la forma que tus estudiantes te lo están solicitando, no obstante, habrá que ver la disposición de los docentes, pues si existe la madurez de aceptar y de modificar aquello, que no es pertinente en la práctica o congruente con las necesidades actuales de los estudiantes.

Pues sí bien hay métodos que funcionan en ciertos ciclos escolares muchas veces las características del grupo hacen que este mismo no sea favorable y no tengamos los mismos resultados con otro grupo, por lo cual nuestras prácticas tienen que ser cambiantes y adaptables a diversos contextos y formas de aprendizaje.

Es por eso que Domingo y Gómez (2014), definen la reflexión como analizar y ver en perspectiva lo que se hace, es decir verlo de una forma holística desde diferentes teorías, métodos, puntos de vista y los resultados obtenidos, esto concuerda con los informes elaborados en esta intervención pues como también mencionan esta genera un *feedback* lo cual se hacía al iniciar a escribirlos recordando los detalles de la implementación de cada secuencia.

También Schon (1983), retoma a Dewey (1989) en sus principios de investigación acción, al hablar de la reflexión del docente como un bucle recursivo que se hará desde antes, durante y al finalizar, puesto que esto forjará la mejora de los aprendizajes y las prácticas en el aula. Mas Schon (1983) le da mayor peso a la reflexión en la acción pues en la forma en que el docente

reaccione ante los problemas que surgen en la práctica, pues, aunque en la planeación se prevén algunos, las reacciones de los estudiantes no siempre son predecibles.

Es inevitable percibir que los docentes con mayor tiempo de servicio les es más fácil resolver las situaciones que se presentan en el aula, pues la reflexión sobre la acción ya no es algo a lo que recurren de forma intencional, sino que se vuelve parte de su ser y de su saber acumulado, lo que les permite dar respuesta inmediata a la necesidad Schon (1983). Sin embargo, existen sus excepciones pues hay docentes con años de servicio que por apatía no han desarrollado esta habilidad, lo cual los lleva a una zona de confort al hacer lo mismo siempre, sin reflexionar de sus prácticas, de aquí la importancia de que esta reflexión debe nacer desde la disposición del docente.

Por tanto, la reflexión docente es lo que hará el cambio en la educación y en los avances de la misma, aunque existen barreras para el logro de esto, empezando por nuestras autoridades inmediatas directivos y supervisores que confían en la enseñanza tradicional e incluso las opiniones de los padres de familia que desde su trinchera critican el trabajo que no se apega a como ellos aprendieron.

Sobre esto en el año 2018, se invitó a los docentes a que realizaran una grabación de una clase y que se expusiera a consejo técnico escolar y se haría una retroalimentación entre maestros, esta práctica promovía la reflexión docente, sin embargo para una mejor reflexión y que la intención de la actividad no se perdiera en la polémica, desde mi punto de vista como docente y director comisionado, se debieron grabar los directivos o supervisores para iniciar con el ejemplo, sobre todo marcando su liderazgo y que así el docente realmente se viera reflejado y llegará a reflexionar de su práctica, esto daría la perspectiva de la que hablan Domingo y Gómez (2014) al mencionar que ayuda a entender lo que hacemos al verlo analizarlo y valorizarlo, por tanto al observar a nuestros líderes existirá un efecto de espejo donde puedan reconocerse y los directivos recordar que es estar frente a grupo.

Pues si bien el fin era la reflexión docente, sucedió que los que se grabaron ese día prepararon lo mejor posible la clase, su material y los estudiantes actuaban ante la cámara diferente a como lo hacen de manera cotidiana, pues al sentirnos observados la actitud no es la misma, por lo que esto se quedó en mera simulación y no hubo una verdadera reflexión. Aunque tal vez en algunos casos si hubo un ejercicio auténtico de reflexión de la práctica.

Sin embargo, al momento de exponer al docente en su práctica, se deja vulnerable ante el colectivo, que si no tiene la madures como organización, puede valerse de esta para atacar y criticar de forma personal las prácticas sin hacer aportaciones, por tanto, como Benítez (2016) argumenta la reflexión docente conlleva un proceso de autoevaluación, ya que esta debe salir desde un ejercicio de retrospección que nazca de una necesidad que permita realmente generar un cambio.

Cabe agregar que la reflexión debe ser un ejercicio de introspección, esto difiriendo con lo que afirman Domingo y Gómez (2014), ya que esta debe nacer desde el docente, para analizar su propia experiencia, en un ejercicio muy personal que bien lo pueden expresar a su colectivo o no, de hecho esto se relaciona con el conocimiento en la acción de Schoon (1983) y sus fases, al tomar en cuenta en esta primera que se refiere al conocimiento, no solo teórico del docente, sino también al badojo de experiencias laborales y personales que repercuten en su desempeño.

En esto radica lo importante y delicado de las prácticas de reflexión docente, pues habrá que generar la disposición para realizarlos, con la conciencia de que este enriquecerá y mejorara su labor, por medio del aprender de lo que se hace y la movilización de saberes (Domingo y Gómez 2014) y que esta no se vea cómo una moda o un término de actualidad, sino como una práctica en el quehacer diario.

El hablar de profesionalización docente implica el ser conscientes de que el tener un título universitario o normalista no necesariamente significa el que ya estamos formados para resolver las problemáticas del aula como Schon (1983) señala, aprenderemos más al estar ejerciendo y muy seguramente como docentes veamos un mar de diferencia entre nuestros primeros años de servicio a los finales.

#### **4.2.5 Entornos favorecedores para incentivar la maduración de los estudiantes.**

Desde Montessori y Ausbel se exalta los ambientes de aprendizaje lúdicos que permiten al estudiante estar en contacto con materiales y crear así imágenes mentales para hacer su aprendizaje significativo, con este proyecto de intervención que dio pie a la creatividad y a la recreación, al resolver problemas a través de juego de roles y de forma autónoma, queda comprobado que no importa el contexto, los niños aprenderán siempre de una forma lúdica.

Como anteriormente se expuso Savater (1997) comenta que el juego es algo natural para el niño y desde ahí podemos anclarnos para el desarrollo de competencias o habilidades mentales, ya que los estudiantes no notarán que está aprendiendo algún contenido complejo y le será más fácil aterrizarlo en su vida cotidiana.

Es así como la mediación del docente va encaminada en generar entornos de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de habilidades y de la maduración intelectual de los estudiantes, pues si bien muchas veces en su casa no se propician estos, por condiciones económicas o el desinterés de los padres en actividades académicas, la escuela es su segundo hogar por tanto en ella es donde hay que motivarla y en este caso darle un papel primordial a la resolución de problemas.

Es inherente que la creación de entornos que favorezcan que los estudiantes se involucren en su proceso de enseñanza aprendizaje repercutirá no solo en el logro de los aprendizajes sino también en la aplicación de los mismos en su vida cotidiana, por eso es trascendental que estos se relacionen con su contexto inmediato.

Por tanto, Albarracín, Badillo, Giménez, Vanegas y Vilella (2018) señalan que el debate contemporáneo en la enseñanza de la matemática radica en la responsabilidad del docente de crear contextos adecuados para la enseñanza, pues ésta se debe de entender como una actividad humana y que la única forma de aprenderlas es hacerlas. Así que responsabiliza al docente de adecuar su práctica al entorno social del estudiante para que lo vean desde su realidad.

#### **4.2.5 La necesidad de construir un sistema de pensamiento en el docente.**

La sociedad actual y la mentalidad de los estudiantes de hoy en día requieren que los docentes estén en constante transformación y que realicen análisis contextuales de las necesidades, las barreras y los procesos educativos, esto si bien se hace en los consejos técnicos escolares, requieren aún ser vistos con más seriedad, desde la sensibilización de los docentes y que se hagan valer no solo en papel sino también en las prácticas.

Definitivamente para que esto suceda los docentes deben estar conscientes de la necesidad de un pensamiento cambiante que se adapte a los problemas que van surgiendo a lo largo de su práctica, es decir que el cambio nazca desde él para que este repercuta en los estudiantes y su entorno, por eso señalamos la importancia de la sensibilización.

Así mismo se puede decir que el construir el pensamiento docente va de la mano con la reflexión, pues cuando Dewey (1989), remite el pensamiento reflexivo lo ve como derribar el sistema de creencias o ideologías, ayudado de la *mayéutica Aristotélica* o la *Dialéctica platónica* derivada de esta, pues este consiste en poner en duda todo aquello que se tiene como idea preconcebidas dándoles respuestas y derivar de las mismas más preguntas.

Por tanto, en esta sensibilización docente, para crear un nuevo pensamiento, consiste en realizarse preguntas constantemente sobre su práctica y que de estas surjan otras que ayuden a mejorar su labor, pues creando esta incertidumbre se podrá dar un cambio inherente en las prácticas docentes.

Hoy en día existe la necesidad de construir un sistema de pensamiento docente, pero para que éste sea acorde a las necesidades contextuales, las barreras de aprendizaje y los procesos educativos, la principal característica que debe de tener es la flexibilidad. Esta se debe de entender como la capacidad de adaptarse al medio cambiante, ya que la rigidez generará angustias y descontento (Riso, 2009).

Es decir, como docentes se tiene que estar abierto a que cada ciclo escolar o al trabajar con diferentes grupos, la práctica y la forma de abordar e incluso las metodologías que venimos usando desde la teoría tendrán que modificarse. Ya que, por lo cambiante de la sociedad, se convierte en obligación modificar las prácticas e incluso hacer nuestras propias propuestas metodológicas desde nuestros saberes, convertirse en docentes investigadores para la innovación.

La docencia investigativa se describe como el poner en práctica la base metodológica y teórica, García (1998), sin embargo, en este nuevo pensamiento el docente debe de atreverse a realizar sus propuestas, pues si bien hay gran variedad de métodos de enseñanza algunos están lejos de la realidad de los estudiantes por lo que muchas veces no funcionan en la práctica, pues las necesidades del contexto no son inertes van cambiando y algunos de estos son válidos bajo ciertas condiciones, pero al replicarlos en países tercer mundistas, los resultados no son similares, de aquí la importancia de las intervenciones basadas en buenos diagnósticos que ayuden a la adaptación de las metodologías.

Tomando en cuenta que actualmente las barreras de aprendizaje están muy conectadas con el poco interés de los estudiantes en concepciones teóricas, los núcleos familiares

fragmentados o diferentes de la diversidad actual e incluso la economía, que no permite a los padres de familia estar mucho tiempo con sus hijos, por lo que en su mayoría la educación de los niños es compartida no solo con los matrimonios, sino también con vecinos, abuelos y demás familiares.

De esto la importancia de involucrarse en la formación social y humana de los estudiantes, lo cual da una pesada carga al docente que no puede dejar a un lado estas situaciones que en ocasiones se tornan problemáticas y repercuten en la enseñanza.

Sobre esto cabe señalar que esta propuesta de intervención se basó en un diagnóstico que tomaron en cuenta aspectos cuantitativos y cualitativos, pues al tratar de entender los usos y costumbres de la comunidad desde una técnica etnográfica, al momento del diseño de la intervención, se tuvieron presentes los intereses y motivaciones de los estudiantes, así mismo el ABP se tornó de acuerdo a las necesidades y estilos de aprendizaje, el método ideal para esta propuesta.

Por tanto, el pensamiento docente debe tener un enfoque humano que plantee las intervenciones desde el conocerse a sí mismo para responder a las carencias y cambios sociales de los estudiantes, sin olvidarse de su formación y de su persona, pues si él esta pleno y satisfecho con su vida y profesionalmente esto repercutirá en su práctica.

Por otro lado, Pérez (2010) retoma a Zeichner, argumentando que el pensamiento docente debe tener en cuenta la investigación reflexiva y la práctica responsable, ya que son complementarios para el nuevo pensamiento docente, pues de la primera se crearan las propuestas innovadoras que el sistema educativo requiere y en las prácticas responsables es donde recaen las buenas prácticas docentes, asumidas desde el compromiso y consientes de la importancia de responder a las necesidades del estudiante.

Finalmente la propuesta que se da del pensamiento docente, que impacte en las barreras de aprendizaje, necesidades contextuales y los procesos educativos, basada en esta intervención, es el desarrollo de un pensamiento flexible (Morales, 2010) en la práctica docente, es decir que permita la adaptación a las situaciones que se avecinen o imprevistas, así mismo que de esta desde sus sentido de responsabilidad y compromiso, responda a la incertidumbre desde la investigación educativa para la innovación de las prácticas.

### 4.3. Conclusiones generales

Este trabajo inicia mencionando la importancia de las contribuciones mundiales y nacionales en la educación actual y analizando cómo estos repercuten en la realidad del aula, para la formación integral de los estudiantes, así mismo se menciona como el peso de esta recae en gran medida en el docente. De aquí la importancia de esta intervención que aborda el problema del desarrollo del pensamiento matemático, impactando en la inteligencia general, con el uso de números racionales (fracciones), basados en la mediación usando el ABP dentro de las secuencias didácticas.

Cabe mencionar que el pensamiento matemático se debe entender como una habilidad que se va construyendo a lo largo de la vida del estudiante, para la resolución de situaciones problemáticas, por lo que el ABP se convierte en una forma de estimularlo, esto entendiéndolo como un método que tomando referentes de las características contextuales, sociales y de desarrollo del estudiante, propone problemas en escenarios reales y significativos para que el estudiante desarrolle de forma independiente o en compañía de sus iguales su propio conocimiento.

Este problema resulta significativo debido a que las políticas actuales de educación son centradas en el estudiante, respondiendo al principio de equidad que propone la UNESCO, pues cada uno debe recibir lo que necesita, por tanto, desde esta idea se ha planteado esta intervención, con adecuaciones didácticas, tomando como soporte el ABP, para la enseñanza del número racional que suele ser compleja, se emplearon estos pues la resolución de problemas permite estimular en pensamiento matemático.

Prosigue con el diagnóstico elaborado por el docente dónde se realizaron test de inteligencia general factorial y estilos de aprendizaje, así como también se tomó en cuenta las opiniones y percepción de los padres de familia sobre las prácticas del aula, dándole una mirada global de las necesidades del estudiante, no solo basada en la percepción del docente.

Hincado en este diagnóstico se percató de la necesidad de mejorar las habilidades de pensamiento matemático, así como el cambiar la forma tradicional en la que se trabajaba en el aula la asignatura de matemática, pues los estudiantes no estaban avanzando y éstos no respondían a los principios pedagógicos del Plan 2011.

Es en el diagnóstico donde recae el mayor peso de este proyecto de intervención, ya que de este nace la propuesta de intervención para innovar dentro del aula, por tanto, se vuelve de

primera necesidad para mejorar las áreas de oportunidad de los estudiantes y justificar lo que se planteó.

De este se desprendió el problema pues se encontraron como áreas de oportunidad, dificultades para la resolución de problemas, esto detectado desde el test de IGF, por lo cual se debería de fomentar el desarrollo del pensamiento matemático, visto desde la concepción del número entero, por tanto, se hace necesario el trabajo contextualizado de número racional desde una percepción que involucrará al docente y los estudiantes en una ardua reflexión de la forma de aprendizaje.

Tomando en cuenta las necesidades de aprendizaje, además las políticas internacionales y nacionales que se enfocan en un aprendizaje integral y usando el ABP como un método, que no solo permitiría impactar en la asignatura de matemática, sino que al ser integral esto repercutiría en otras habilidades, que deben desarrollar los estudiantes, como el análisis, la reflexión y comprensión, por tanto para la intervención se elaboraron secuencias didácticas acorde al contexto e intereses de los estudiantes.

Retomando lo anterior para el diseño de la intervención se valió de las secuencias didácticas para trabajar el contenido o aprendizaje del número racional, esto se decidió por ser un concepto complejo en el que los estudiantes muestran dificultades para comprenderlos, lo cual implica un reto para el docente que tiene la responsabilidad de acompañarlos en la comprensión del mismo y de hacer un trabajo de transposición didáctica para adecuar el concepto al entendimiento del estudiante.

Basamos el diseño de las secuencias en el ABP pues se busca mejorar la habilidad de pensamiento matemático y la resolución de problemas implica que el estudiante ponga en práctica diferentes habilidades, por tanto, estas fueron diseñadas teniendo en cuenta el contexto local de los estudiantes y sus intereses pues así podríamos involucrarlos fácilmente.

Así mismo con este método se impacta en el perfil de egreso que busca que los estudiantes sean críticos y analíticos, pero sobre todo que su formación sea integral, para lo cual el ABP se centra en el constructivismo y el acompañamiento, pues si bien se pretende que los estudiantes resuelvan los problemas por sí mismos, siempre tiene presente la interacción con los compañeros y el docente con el fin de enriquecer sus soluciones.

Durante la aplicación de estas secuencias se llevaron a cabo informes que recogían los datos que se obtenían durante el desarrollo de las mismas, no solo sirvieron para dar fe de lo

realizado, sino también para la reflexión docente que permitía mejorar y detectar las áreas de oportunidad de los involucrados incluyéndolo.

Una vez recaudados los datos y plasmados en informes se llevó a cabo un análisis argumentativo que consistió en la elaboración de juicios lógicos basados en las primicias sobresalientes de los informes, para después formar esquemas lineales y multi articulados que permitieron tener más claro los hallazgos que se dieron durante esta intervención.

Desde el objeto de intervención que está centrado en fortalecer el pensamiento matemático utilizando el aprendizaje basado en problemas, este nace de la necesidad de darles herramientas a los estudiantes para la resolución de problemas y la inserción en su vida futura, además fortalecer su formación integral con ayuda del ABP y la mediación docente al generar ambientes de aprendizaje que favorecieron el desarrollo de esta habilidad y la maduración intelectual de los estudiantes.

Después de obtener los hallazgos, estos se catalogaron en seis principales, el pensamiento matemático, la importancia del número racional, el ABP como un método que permite la gestión de ambientes de aprendizaje, la implementación de herramientas de la mente, y la mediación docente, el papel de la reflexión de la práctica docente en el mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los entornos favorecedores para incentivar la maduración de la inteligencia y la importancia de crear un pensamiento docente, estas se compaginaron con las ideas de los autores sobresaliente sobre los mismos.

Los hallazgos encontrados en la aplicación de esta intervención sobre el pensamiento matemático, resultan relevantes ya que es una habilidad que al ser mediada desde el aprendizaje basado en problemas y el papel del docente como acompañante para el logro del aprendizaje o la resolución de problemas, es cómo se genera esta, ya que es innata, esto coincidiendo con los autores revisados, por lo que esta es una propuesta que busca contribuir, como una alternativa al modo en que se enseñan la matemática desde la reflexión del docente, pues para lograr esta habilidad en los estudiantes primero el docente debe apropiarse de ella y tenerla presente al planear, al aplicar y al evaluar.

De aquí la importancia de lograr una estabilidad que, dé continuidad al fomento del pensamiento matemático, ya que al ser un proceso gradual y que está en construcción se debe dar seguimiento con la aplicación de actividades que de forma escalonada simbolicen un reto y puedan ir madurando esta inteligencia.

Se descubrió que trabajar el número racional era trascendente porque no solo era importante ver los resultados en el estudiante sino percatarnos de la transposición didáctica que realiza el docente, al llevar un aprendizaje que puede ser complejo sobre todo a estas edades donde el estudiante no acaba de aterrizar el concepto de número y ahora lo tiene que transformar en una fracción por tanto el desafío no solo era para el docente, sino también para el estudiante.

El ABP resultó un método pertinente para la gestión de ambientes de aprendizaje y que impacta en el desarrollo de habilidades del pensamiento, pues en el momento en que el docente toma su distancia y le da el espacio al estudiante para razonar, reflexionar y analizar, los problemas adquieren protagonismo y los estudiantes logran responsabilizarse de su aprendizaje, lo cual les da seguridad y diferentes actitudes ante lo que están haciendo.

Pues los recursos, usados desde la metodología del ABP se convierten en mediadores que ayudan a la maduración intelectual y personal del estudiante, por tanto, responde a la necesidad de formación integral de las que se habla en las reformas educativas, no obstante, todo cambió incomoda y al llevarse a cabo en entornos tradicionalistas, los docentes se encuentran con diferentes obstáculos que muchas veces entorpecen su labor.

Sin embargo, el principal obstáculo en algunas ocasiones es ellos mismos, de aquí la importancia de la reflexión de la práctica, pues deben estar conscientes de que lo que están haciendo es correcto, es innovador y va a dar resultados para poder defender su trabajo ante directivos, padres de familia y jefes de sector que aún están casados con las ideas de métodos de enseñanza conservadores.

Por eso la necesidad de la reflexión docente, ya que con esta los procesos de enseñanza, tendrán mejores resultados en su práctica, sin embargo, también acabarán con el desgaste emocional y físico que muchas veces se tiene por el control de grupo, pues al tener las actividades organizadas, diseñadas de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes, esto facilitará la práctica docente desde un enfoque constructivista, donde acompaña, asesora y tiene la oportunidad de ser un observador que analiza y evalúa a los estudiantes, pero también reflexiona sobre su labor docente.

Por tanto, se tiene que seguir promoviendo la reflexión como una prácticas sana, individual o colectiva, que nazca del docente y que repercutan en todo su entorno escolar el tener la disposición de innovar, de cambiar aquello que ya es obsoleto o que simplemente no está

funcionando, ya que esto no solo traerá mejoras en los aprendizajes de los estudiantes sino también repercutirá en la motivación del docente.

Y desde esta reflexión formar entornos que favorezcan la maduración intelectual de los estudiantes que es otro de los hallazgos que encontramos, pues vienen de entornos diversos y la escuela muchas veces es su única ventana con el mundo. Por eso la necesidad de que las estrategias, los roles y las actividades que se plantean sean variadas y que dentro del aula se estimulen todos los sentidos para que se puede atender a la diversidad.

Esto se logra con el uso del ABP porque al darles el tiempo de resolver los problemas, socializan, dialogan, observan, analizan y escuchan, es decir ponen todos sus sentidos en ellos siempre y cuando éste les interese de aquí la importancia de ser buenos histriones y líderes en el aula para motivarlos e integrar en las situaciones propuestas.

El último de nuestros hallazgos, es uno de los más relevantes es la necesidad de construir un sistema de pensamiento docente basado en los principios de pensamiento reflexivo, pero la propuesta sería lograr que este fuera flexible.

Ya que esta cualidad permitirá la adaptación de los docentes a diferentes situaciones que se presente con una actitud positiva ante el cambio, que como docentes no estemos estancados en trabajar lo mismo con diferentes estudiantes, es decir que las planeaciones sean cambiantes, que las prácticas sean adaptables a las necesidades de los estudiantes, de los grupos y que estemos sensibilizados de la importancia de esta y como repercutirán en los estudiantes.

Por tanto, se propone un pensamiento dialéctico donde los docentes se hagan preguntas y estas generen más preguntas sobre lo que se hace, que permitan analizar, entender y explicar las prácticas, pero que al mismo tiempo el docente prosiga con la formación teórica y metodológica, para que estas reflexiones se vean fortalecidas y así podamos hacer propuestas de innovación en la práctica que son tan necesarias. Asimismo, este pensamiento flexible no tiene que olvidarse de lado humano del docente, pues si él está satisfecho con su persona esto repercutirá en su labor.

Este proyecto deja la puerta abierta para invitar a que sean más los docentes que se atrevan a hacer cambios en las prácticas, desde la investigación y la innovación de las mismas, pero que estas no solo queden en el aula si no también que se plasmen por escrito y se compartan, pues esto ayudará a la formación de nuevos docentes y servirán de parámetros para el desarrollo de nuevas teorías.

Pues hoy en día realmente se requiere flexibilidad en nuestro pensamiento, esto solo se logrará con la reflexión de las prácticas, desde un ejercicio de introspección y responsabilidad, pues el mundo cambia rápido y el más mínimo movimiento viene a repercutir hasta en las comunidades más alejadas.

Si bien esta intervención en un inicio se centró en los aprendizajes de los estudiantes, al final retorna en las prácticas docentes sobre la reflexión de las mismas, para mejora de los procesos de enseñanza. Por lo que está puede ser un referente para los estudiantes de posgrado y de licenciatura, que generen investigación o intervención con miras al descubrimiento y dar aportaciones de mejora, ya que al iniciar un proyecto (de intervención o investigación) se pueden tener ciertas expectativas de los hallazgos que se obtendrán, pero al terminar podrían descubrirse otros totalmente diferentes y esto no significa que se esté fracasando, sino que es parte del vislumbrar nuevas puertas de conocimiento.

Esta propuesta que se hace servirá a los colegas docentes para basarse en cómo aplicar el método de ABP tomando en cuenta la contextualización del alumnado, desde un diagnóstico fundamentado en los estilos de aprendizajes y el test de inteligencia general factorial. Este se convierte en un referente de cómo trabajar el número racional usando el método ya mencionado, así como también para la contextualización y el diagnóstico de grupo sin la utilización de pruebas de conocimientos estandarizadas, sino desde el desarrollo de habilidades y de acuerdo al proceso de maduración de los estudiantes, que no siempre tendrá que ver con la edad si no con el contexto donde se desarrolla.

Asimismo, hace una invitación a la reflexión docente desde una propuesta de pensamiento flexible adaptable a las necesidades que se van generando en los contextos cambiantes desde un ejercicio responsable y compromiso para la mejora no solo de la práctica sino también el desarrollo de habilidades de los estudiantes.

Los informes se convierten en una aportación de una herramienta de recolección de datos vista desde la perspectiva del docente con narraciones y recopilación del sentir de los estudiantes, estas pueden servir como una reflexión para los compañeros docentes frente a grupo, de cómo mejorar la intervención aquí expuesta.

Para los investigadores se da una propuesta de cómo se trató el dato desde el análisis argumentativo, los *esquemas lineales y multi articulados* que llevaron a la formulación de

argumentos que facilitaron la identificación de hallazgos, esto desde el análisis de los informes, pero este también se puede usar en entrevistas u otros tipos de relatos.

De esta intervención queda pendiente el dar seguimiento al ABP como una estrategia de desarrollo del pensamiento matemático, pues como ya se mencionó de forma gradual se va desarrollando en el estudiante, pues en esta ocasión se implementó en un ciclo escolar, por lo que los resultados no fueron tan significativos, sin embargo este fue el primer paso de un proceso al cual debió dársele seguimiento, por lo que esta podría servir a docentes investigadores para retomar en un proyecto de investigación acción, que le dé seguimiento en por lo menos dos ciclos escolares. Cabe mencionar que si no se dio seguimiento fue debido a que por ser docente de nuevo ingreso se obligó a cambio y se tuvo que laborar en otro centro de trabajo.

No obstante, pese a que todo lo anterior se trabajó desde el número racional, esta aportación se puede adecuar a todos los contenidos y asignaturas, ya que se basó en el desarrollo de una habilidad, por lo que esto permite que se impacte en varias, también el ABP no es un método exclusivo de la matemática, sino que se puede adaptar a cualquier asignatura.

Así mismo la propuesta de secuencias desde la transposición didáctica es algo que tal vez como docentes no somos conscientes de hacerlo, sin embargo en el desarrollo de la planeación involuntariamente tratamos que aquellos aprendizajes que son complejos se vuelvan fáciles para los estudiantes, por lo que en esta propuesta se puede analizar las secuencias y el cómo se tomó en cuenta el contexto e intereses de los estudiantes, lo cual se hizo basado en el diagnóstico, para así facilitar la asimilación de los saberes.

Cabe agregar a forma de reflexión docente que durante la aplicación de esta intervención se modificó el sistema de creencias del docente, ya que desde su formación concebía su práctica como innovadora, sin embargo, al aplicar las secuencias se percató de que le era difícil soltar el control del grupo y el ABP le requería tomar el papel de mediador, con actividades que hacían a los estudiantes responsables de su proceso de aprendizaje, no obstante, llegó un punto donde se percató que estas daban mejor resultado y que aunque su planeación requería más tiempo el ambiente de aprendizaje facilitaba su labor.

Así mismo, la relatoría permitió reflexionar sobre áreas de oportunidad, que como docente se fueron modificando, pues al escribir lo sucedido, los detalles y sensaciones hacían que se tuvieran presentes.

Para finalizar, esta propuesta de intervención se convierte en una aportación para tomar en cuenta en cómo enseñar matemática desde el ABP, en la necesidad de la reflexión de la práctica desde la voluntad de ser mejores docentes, de la investigación educativa y la transposición didáctica, todo esto de acuerdo al contexto donde se realice, por tanto, se vuelve un parámetro para futuras intervenciones o investigaciones sobre este tema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albarracín, L., Badillo, E., Giménez, J., Vanegas, Y., y Vilella, X. (2018). Contextos y conexiones . En *Aprender a enseñar matemáticas en la educación primaria* (págs. 37-61). Madrid: Síntesis.
- Armendáriz, C. (2013). Guía metodológica de aprendizaje basado en problemas (ABP) en las operaciones matriciales . En *Desarrollo de una estrategia de planteo y resolución de problemas de las operaciones matriciales por medio de la metodología del aprendizaje basado en problemas, para estudiantes de bachillerato*. (págs. 35-55). Ecuador: FCNM.
- Arriagada, L., y Reyes, P. (2016). Metáforas y desarrollo del pensamiento matemático: ¡cuanto antes mejor! *Atenas*, 3(35), 11.
- Astorga, A. (1991). *Manual de diagnóstico participativo*. Buenos Aires, Argentina: Hvmánitas.
- Barrows, H. (1986). *Una taxonomía de métodos de aprendizaje basados en problemas*, (Vol. 20). Springfield: Medical Education.
- Benítez Galindo, L. (16 de Agosto de 2016). *Intervención pedagógica en la formación inicial de docentes*. Obtenido de Revista vinculación: <http://vinculando.org/educacion/intervencion-pedagogica-formacion-inicial-docentes.html>
- Bertely Busquets, M. (2000). Construcción de un objeto etnográfico en educación. En *Conociendo nuestras escuelas, un acercamiento etnográfico a la cultura escolar* (págs. 63-94). México: Paidós.
- Bisquerra, R. (2004). Métodos de investigación cualitativa. En *Metodología de la investigación educativa*, (págs. 293-328). Madrid: La Muralla.
- Bodrova, E. (2004). La adquisición de herramientas de la mente y las funciones mentales superiores. En *Herramientas de la mente* (págs. 16-26). México: Pearson .
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas* . Buenos Aires, Argentina: Zorza.
- Carceller, I. (2018). El aula: un laboratorio metodológico. *Revista sociocultural desde Valncia*. Obtenido de <https://losojosdehipatia.com.es/educacion/el-aula-un-laboratorio-metodologico/>
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., y Villagómez, M. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Revista Educación*, 20-32.
- Castro, M., y Morales, M. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista electronica educare*, 19(3), 1-32.

- Chevallard, Y. (1985). ¿Qué es la transposición didáctica? En *La transposición didáctica, del saber sabio al saber enseñado* (págs. 45-50). Paris, Francia : AIQUE.
- Corredor, M. (2011). Instrumentos cognitivos en el pensamiento matemático. *Revista de investigación y pedagogía. Maestría en educación. Uptc*, 2(4), 103-126.
- Daedamun (2003),. (2020 de abril de 16). *Historia del conocimiento*. Obtenido de <https://www.timetoast.com/timelines/linea-del-tiempo-historia-del-conocimiento-28b83499-fbaf-4843-acd1-f9870fbf9d92>
- De Miguel , M. (2009). Metodos de Enseñanza . En *Metodología de la enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior* (págs. 81-108). Madrid, España: Aliaza.
- Del Rincon, D., y Latorre, A. (1994). Investigación etnografica . En *Investigación educativa. Fundamentos y metodología* (págs. 198-209). Barcelona: Labor.
- Delors, J. (1996). *Informe de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid, España: UNESCO.
- Dewey, J. (1989). El problema de la formación del pesamiento. En *Cómo pensamos. Una nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo* (págs. 8-56). Barcelona, España: Paidós.
- Día Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vinculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *Cominidad de conocimiento UNAM*, 1-15.
- Domingo, A., y Gomez, M. V. (2014). El aprendizaje experiencial y reflexivo. En *La práctica reflexiva: base, modelos e instrumentos* (págs. 39 -73). Madrid: Narcea.
- Fernández, J. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil* . Chile: Educrea.
- Ferreiro, R. (1996). Teorias pedagogicas y psicologicas del aprendizaje. En *Sistema AIDA para el desarrollo integral* (págs. 10-27). ITSON.
- Ferreiro, R. (2012). La pieza clave del rompecabezas del desarrollo de la creatividad: La escuela. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(2), 7-22.
- Fiske, E. (200). *Foro Mundial sobre la Educaciín. Informe final*. Dakar, Senegal: UNESCO.
- Freire, P. (1985). La pedagogía del oprimido. En *La concepción bancaria de la educación como instrumento de opresión*. (págs. 75-102). México: Siglo veintiuno.
- Fuenlabrada, I. (2009). *¿Hasta 100?...¡No! ¿ Y las cuentas?...TAMPOCO, Entonces ¿Qué?* Mexico, D.F.: Secretaria de Educación Publica.

- Galindo, J. (1998). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. México: PEARSON.
- Gallegos, A., Molina, R., Reverte, J., y Satorre, R. (2007). El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas grupware. *Jornada de enseñanza universitaria de la informática*, 1-8.
- García, F. (1998). ¿Qué y cómo investigar? *Publicaciones de la Universidad de Huelva*, 79-102.
- Geertz, C. (1973). Descripción densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura. En *La interpretación de las culturas* (págs. 19-40). Barcelona, España: Gedisa.
- Gimeno Sancristan, J. (2010). La función abierta de la obra y su contenido. *Ediciones Morata*, 12-43.
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros* (págs. 7-84). Granada, España.
- Gómez, R., Galvis, A., y Mariño, O. (1998). Ingeniería de software educativo con modelaje orientado por objetos: un medio para desarrollar micromundos interactivos. *Informática educativa*, 9-30.
- Hirsch, J. (1997). Reseña de "Globalización, capital y estado". *Política y cultura*(8), 373-378.
- Jiménez Yepes, L. (2016). *Proyecto de aula para fortalecer el pensamiento numérico a través de la utilización de materiales manipulativos en los niños de preescolar*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- John, M. (14 de marzo de 2019). *Web del maestro cmf*. Obtenido de <http://webdelmaestrocmf.com/portal/las-matemáticas-mas-faciles-lo-la-gente-cree/>
- Lorente, X., Gilbert, L. M., y Fernandez, M. C. (2015). Experiencia educativa a partir del ABP en el grado de educación infantil. *Opción*, 31(1), 414-429.
- Loughlin, C. E., y Suina, J. (1997). El ambiente de aprendizaje: diseño y organización. En *El ambiente de aprendizaje: diseño y organización* (págs. 17-37). Madrid: Morata, S.L.
- Manrique, A., y Gallego, A. M. (2012). El material didáctico para la construcción de aprendizaje significativo. *Revista Colombiana de ciencias sociales*, 1(4), 101-108.
- McIntosh, A., Reys, B., y Reys, R. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the learning of mathematics*, 25(1), 2-8.
- Medrano, M. (1985). Madurez del niño y educación preescolar. *Revista Española de Psicología*, 54-69.
- Mejía, J. (2010). *Programa Escuelas de Calidad, PETE simplificado*. México D.F.: SEP.

- Menesses, M., y Monge, M. (2001). El juego en los niños: enfoque teórico. *Revista educación*, 25(2), 113-124.
- Montaña, A. Y., y Pérez, A. (2016). Secuencia y selección de contenidos. En *Desarrollo del pensamiento numérico en la escuela nueva: Educación básica primaria* (págs. 7-12). Colombia: Universidad Pedagogía y Tecnológica de Colombia.
- Montaña, A., Perez , A., y Torres, N. (2016). Aproximaciones teoricas sobre el desarrollo del pensamiento numérico en educación primaria. *Educación y ciencia* , 107-125.
- Morales, P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas,. *Theoria*, 13(1), (145-157).
- Morales, M. (2010). Pensamiento flexible en el docente investigador. *Calameo*, 1-6.
- OCDE. (2016). *Programa para la evaluación internacional de estudiantes (PISA) PISA 2015-Resultado*. México: OCDE.
- Parada, E. S., y Pluvinage , F. (2014). Reflexiones de profesores de matemáticas sobre aspectos relacionados con su pensamiento didáctico. *Revista Latinoamericana de Investigación en matemáticas educativa*, 17(1), 83-113.
- Pérez, A. I. (2010). Nueva exigencias y escenarios para la profesión docente en la era de la información y de la incertidumbre. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 24(2), 17-36.
- Perrenoud , P. (2007). *Organizar y animar situaciones de aprendizaje*. Francia: Biblioteca del aula.
- Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas*. Colihue, Buenos Aires, Argentina
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173-196.
- Rendón Moreno, H. (2013). Utilizar las conceptualizaciones de transposición didáctica y corporeidad dentro de las temáticas. En *La transposición didáctica de la corporeidad a traves de los juegos motores para el conocimiento y dominio corporal*. (págs. 44-48). San Luis Potósi: Normal del Estado.
- Restrepo Gomez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, 8, 9-19.
- Retamal, L. (2006). El juego como instrumento educativo y de desarrollo integral. *Revista de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador*, 7-29.
- Reyes Serna , L. (2018). *Ambientes de aprendizaje basados en ABP mediado por TIC en el desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno, en el grado de sexto de la institución educativa técnica*. Santiago de Cali: Universidad Ices.

- Riso, W. (2009). *El poder del pensamiento flexible de una mente rígida a una mente libre y abierta al cambio*. Bogota, Colombia : Norma.
- Rodriguez Gómez, G., Gil, J., y Garcia , E. (1996). *Metodología de la Investigación*. Malaga: Aljibe.
- Rodriguez Zambrano, H. (2009). Paradigma de las competencias. *Revista de la Facultad de Ciencias*, 145-165.
- Salas Cabrera, J. (2014). Estilos de aprendizaje en estudiantes de la Escuela de Ciencias de Movimiento Humano y Calidad de Viada. *Electronica Educare*, 159-171.
- Savater, F. (1997). *El valor de educar*. Barcelona: Ariel
- Secretaria de Educación Pública (2001), *Programa escuelas de calidad, Plan Estratégico de Transformación Escolar PETE*. Ciudad de México: SEP
- Secretaria de Educación Publica (2009), *Plan de estudios 2009*. Ciudad de México: SEP
- Secretaria de Educacion Publica, (2011). *Acuerdo 592*. México: SEP
- Secretaria de Educación Publica. (2017). *Modelo educativo 2017, Aprendizaje clave*. Ciudad de México: SEP.
- Secretaria de Educación Publica. (211). *Plan de Estudios 2011*. México D.F.: SEP.
- Secretaria de Educación Publica (2001). *Programa Nacional de Educación 2001-2006*. México D.F.: SEP.
- Serrano, S. (2002). *La evaluación del aprendizaje dimensiones y practicas innovadoras, EDUCERE, Universidad de los Andes, 247-267*. Colombia
- Shön, D. A. (1998). Contextos profesionales para la reflexión desde la acción. En *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan* (págs. 79-237). Madrid: Paidós.
- Spearman, C. (1904). Inteligencia objetivamente, determinda y medida. En *Inteligencia General* (págs. 201-293). Londres: Mac Milan.
- Stake, R. (1999). Análisis e interpretación . En *Investigación con estudios de casos* (págs. 67-82). Madrid: Morata.
- Torp , L., y Sage, S. (2006). El aprendizaje basado en problemas y el metodo de casos. En F. Díaz Barriga Arceo, *Enseñanza situada: Vinculo entre la escuela y la vida* (págs. 61-96). México: McGraw-Hill.
- UNESCO. (1990). *Declaración mundial sobre educación para todos "Satisfacción de las necesidades basicas de aprendizaje"*. Jomtien, Tailandia : UNESCO.
- UNESCO. (11 de noviembre de 1997). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Obtenido de [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL-ID=13177yURL\\_DO=DO\\_TOPICyURL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL-ID=13177yURL_DO=DO_TOPICyURL_SECTION=201.html)

Woods, D. (21 de Agosto de 2016). *Problem-Based Learning (PBL)*. Obtenido de <https://www.eng.mcmaster.ca/chemeng/problem-based-learning-pbl>

Yepes, J. (2016). Marco referencial. En M. Montesorri, *Proyecto de aula para fortalecer el pensamiento numérico a través de la utilización de materiales manipulativos en los niños de preescolar*. (págs. 24-32). Medellín, Colombia:: Universidad Nacional de Colombia.

Yuste Hernanz, C. (1998). *Test de Inteligencia General Factorial* . Madrid: TEA.