



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: Comprensión práctica de la fracción en su significado parte - todo mediante el uso de representaciones

AUTOR: Martha Lucía González Amaya

FECHA: 7/22/2022

PALABRAS CLAVE: Fracciones, Parte - todo, Entornos continuos y discretos, Representación, Material concreto

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL

**BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ**

GENERACIÓN

2018



2022

**“COMPRENSIÓN PRÁCTICA DE LA FRACCIÓN EN SU SIGNIFICADO PARTE -
TODO MEDIANTE EL USO DE REPRESENTACIONES”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN
PRIMARIA**

PRESENTA:

MARTHA LUCÍA GONZÁLEZ AMAYA

ASESORA:

ALEJANDRA SÁNCHEZ PÉREZ

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

JULIO DEL 2022



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito Martha Lucía González Amaya
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

“ **COMPRESIÓN PRÁCTICA DE LA FRACCIÓN EN SU SIGNIFICADO PARTE - TODO MEDIANTE
EL USO DE REPRESENTACIONES** ”

en la modalidad de: Tesis

para obtener el

Elige Licenciatura en Educación Primaria

en la generación 2018 - 2022 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. a los 08 días del mes de Julio de 2022.

ATENTAMENTE.

Martha Lucía González Amaya

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



OFICIO NÚM: BECENE-DSA-DT-PO-01-07
REVISIÓN 9

DIRECCIÓN: Administrativa

ASUNTO: Dictamen Aprobatorio

San Luis Potosí, S.L.P.; a 04 de Julio del 2022

Los que suscriben, integrantes de la Comisión de Titulación y asesor(a) del Documento Recepcional, tiene a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): GONZALEZ AMAYA MARTHA LUCIA
de la Generación: 2018 - 2022

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Tesis de investigación.
Titulado:

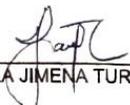
"COMPRENSIÓN PRÁCTICA DE LA FRACCIÓN EN SU SIGNIFICADO PARTE - TODO MEDIANTE EL USO DE REPRESENTACIONES"

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en **EDUCACIÓN PRIMARIA**

ATENTAMENTE

DIRECTORA ACADÉMICA

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS


MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO


DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

ENCARGADA DE TITULACIÓN

ASESOR(A) DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL


MTRA. MARTHA IBÁÑEZ CRUZ


MTRA. ALEJANDRA SÁNCHEZ PÉREZ

Agradecimientos

Al Gran Maestro.

Gracias doy a Dios por darme la oportunidad de vivir este año y esta etapa de grandes cambios. Gracias le doy por la oportunidad de conocer a todas las personas que voy a mencionar, con las que compartí grandes momentos y experiencias. Gracias por el conocimiento y la oportunidad de seguir aprendiendo. Gracias por las habilidades que tengo y las que pude desarrollar. Gracias por todo.

A mi madre. Aurora.

La mujer que representa un pilar importante en mi vida. Quien me dio la vida y las ganas de seguir viviéndola. Gracias por a sus palabras de aliento y su cariño constante en esos momentos de dificultad pude superar cada obstáculo. Gracias por no dejar que me rindiera y darme la oportunidad de ser quien soy. Eres mi ejemplo de vida, mi modelo a seguir.

A mi hermano y a mi hermana. Víctor y Lupita

Quienes con sus ocurrencias y comentarios me dieron el valor de seguir con mi estudio. Gracias por cada recuerdo, por cada palabra de aliento y por cada abrazo en esos momentos en que los necesite o que simplemente los quería. Ustedes tienen un lugar especial en mi corazón y les doy gracias por formar parte de nuestra pequeña familia. *Que es chiquita y rota, pero es buena. Sí, es buena.*

A Daniel.

Quien desde que inicié en este camino de la enseñanza me ha dado su apoyo incondicional. Gracias por formar parte de esta grandiosa etapa de preparación. Gracias por creer que seré una buena maestra incluso cuando yo misma he dudado. Gracias por soportar mis cambios de humor y mis descontentos. Gracias por compartir mis risas y mis buenos recuerdos. Gracias por alentarme.

A mi mejor amiga. Roxana.

Quien con sus lindos gestos y bellas palabras me ha dado fuerzas para seguir. Agradezco tener una amistad tan bella y fuerte que nos permite seguir creciendo y contando una con la otra a pesar del paso del tiempo. Muchas gracias por cada momento, cada risa y cada consejo. Gracias por escuchar y confiar. Gracias por todo.

A mis grandes amigas. Susana y Jessica.

Por llegar, aceptarme y permanecer a mí lado. Gracias por su apoyo durante estos cuatro años. Gracias por cada risa, ocurrencia y cariño que tuvieron hacía mí. Sin ustedes este tiempo habría sido aburrido y mucho más estresante. Gracias por compartir este gran momento de nuestras vidas. Sobre todo, gracias por su amistad.

A una gran compañera. Selena.

Gracias por ayudarme y explicarme. Gracias por acompañarme y estar juntas en este proceso que fue difícil, cansado pero muy satisfactorio. Aprendí mucho de ti, la paciencia, el ánimo y la alegría del trabajo. Gracias y mucho éxito.

A mi asesora. Alejandra Sánchez.

Que con gran paciencia ha estado apoyándome en la elaboración de este documento. Sé que no fue un camino fácil y que como alumna tuve muchas áreas de oportunidad. Con gran respeto y admiración le agradezco haber compartido su conocimiento y experiencia. Por brindarme la tranquilidad y la guía cuando lo necesité. Muchas gracias por ser mi mentora.

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1. Planteamiento del problema	3
Definición del problema	3
Justificación.....	4
Supuesto	5
Objetivos	5
General.	5
Específicos.....	5
Pregunta de investigación	5
Preguntas subsidiarias.	6
Contexto	6
Características del entorno escolar	7
Características del edificio escolar.....	8
Población escolar y sus características.....	9
El interior del aula y los niños del grupo.....	9
Delimitación y limitaciones de la investigación	10
Delimitación.	10
Limitaciones.....	11
Beneficios esperados (impacto social).....	11
Capítulo 2. Fundamentación Teórica	12
Normativa	12
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	12
Ley General de Educación.....	13
Perfil de egreso de las escuelas normales.....	13
Competencias docentes.	14
<i>Competencias genéricas.</i>	<i>14</i>
<i>Competencias profesionales.....</i>	<i>15</i>
Principios Pedagógicos.....	16
Campo de formación.....	16
Perfil de Egreso de Educación Básica.....	17
Programa de Estudios 2018. Cuarto grado.	18

<i>Propósitos del plan de estudios.</i>	18
Antecedentes	19
Fundamentos conceptuales y teóricos.....	23
Dimensión pedagógica.	23
<i>Las estrategias.</i>	23
<i>De enseñanza.</i>	24
<i>De aprendizaje.</i>	25
<i>Los aprendizajes significativos.</i>	26
<i>Material didáctico para la enseñanza.</i>	27
<i>Clasificación de material didáctico.</i>	29
<i>El uso de material concreto como estrategia para una enseñanza situada.</i>	31
<i>Enfoque cognitivo de Piaget.</i>	32
Dimensión curricular.....	34
<i>Los contenidos de fracciones en los Programas de Estudio 2018.</i>	35
<i>Las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el Programa de Estudios.</i>	37
Dimensión metodológica.....	38
<i>El uso del material concreto.</i>	39
<i>El rol del profesor y del estudiante en el uso del material concreto.</i> ...	40
Dimensión disciplinar.	41
<i>De los números racionales a la fracción.</i>	41
<i>Concepto de fracción.</i>	42
<i>Significados de la fracción.</i>	44
<i>El significado de la fracción Parte - Todo.</i>	45
<i>La representación de fracciones.</i>	48
<i>Problemáticas en la enseñanza de fracciones.</i>	49
Capítulo 3. Metodología de la investigación.....	52
Diseño.....	52
Enfoque	53
Método	54

Categorías de análisis	57
Proceso metodológico	58
Técnicas de recolección de datos.....	61
Observación participante.....	61
Diario de campo.....	62
Fotografías.....	63
Propuesta de intervención.....	63
Capítulo 4. Análisis de resultados.....	66
Evaluación diagnóstica	66
El diseño.....	66
La aplicación.....	67
El diagnóstico.....	68
Reflexión del diagnóstico.....	73
Plan de acción.....	74
Primer ciclo: Identificación del todo.....	74
<i>Sesión 1. Presentación de entornos discretos y continuos.....</i>	<i>74</i>
<i>Reflexión del primer ciclo.....</i>	<i>77</i>
Segundo ciclo: Fracciones equivalentes.....	79
<i>Sesión 2. Trabajo de un entorno discreto.....</i>	<i>79</i>
<i>Sesión 3. Diferentes fracciones en diferentes entornos.....</i>	<i>81</i>
<i>Reflexión del segundo ciclo.....</i>	<i>85</i>
Tercer ciclo: El precedente de la multiplicación de fracciones.....	86
<i>Sesión 4. Fracciones multiplicadas.....</i>	<i>86</i>
<i>Sesión 5. El tangram. ¿Por qué multiplicar lo vuelve más pequeño?..</i>	<i>91</i>
<i>Reflexión del tercer ciclo.....</i>	<i>95</i>
Los resultados.....	96
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	100
Referencias.....	104
Anexos	111
Anexo A. Carta de autorización para obtener evidencias	111
Anexo B. Planeación de actividades del diagnóstico.....	112

Anexo C. Test de la actividad del diagnóstico	113
Anexo D. Planeación de actividades de la propuesta de intervención	115
Anexo E. Test escrito de la actividad 1	119
Anexo F. Test escrito de la actividad 2	120
Anexo G. Test escrito de la actividad 4	121
Anexo H. Test escrito de la actividad 5.....	122

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la escuela primaria <i>Plan de San Luis</i>	7
Figura 2. Imagen satelital de la escuela primaria <i>Plan de San Luis</i>	8
Figura 3. Clasificación del material didáctico	29
Figura 4. Categorías de análisis de la investigación	57
Figura 5. Ciclo de la investigación - acción	59
Figura 6. Uso de la representación de fracciones	70
Figura 7. Uso de la relación entre fracciones	70
Figura 8. Identificación del numerador y denominador	71
Figura 9. Trabajo con fracciones en diferentes entornos	72
Figura 10. Implementación de fracciones	72
Figura 11. Alumnos de 4° C realizan la identificación del todo en entorno discreto	77
Figura 12. Reproducciones escritas de dos alumnos primera actividad	78
Figura 13. Alumnos de 4° C hacen uso de material concreto	80
Figura 14. Reproducciones escritas de la segunda actividad	81
Figura 15. Alumnos de 4° C explican sus procesos a los compañeros en el trabajo de entornos continuos y discretos con uso de material concreto	83
Figura 16. Reproducciones escritas de dos alumnos tercera actividad	85
Figura 17. Alumnos de 4° C cuentan las partes identificadas del todo en entorno continuo	88
Figura 18. Reproducciones escritas de dos alumnos cuarta actividad	90

Figura 19. Alumnos de 4° C hacen uso de material concreto <i>Tangram</i>	93
Figura 20. Reproducciones escritas de dos alumnos quinta actividad	94
Figura 21. Comparación de actividades de dos alumnos	98
Figura 22. Emociones relacionadas al trabajo con fracciones	99
Figura 23. Avance de los alumnos después de la implementación de actividades	99

Índice de tablas

Tabla I. Descripción de los ciclos aplicados en la investigación	61
--	----

INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge a partir de la percepción de una debilidad referente al contenido de fracciones en los alumnos de un cuarto grado de la Escuela Primaria *Plan de San Luis* quienes se convirtieron en los sujetos de estudio de este documento.

Los alumnos mostraron dificultades en la comprensión y uso del concepto de fracción en su significado parte - todo dentro de su contexto. Esta información es presentada gracias a la implementación de un instrumento diagnóstico a partir del cual se estableció un objetivo general que fue la guía para la realización de esta investigación.

A partir del dicho diagnóstico se plantearon intervenciones que buscaron el acercamiento de este contenido en situaciones fuera del entorno escolar. Por tal motivo el estudio se centra en propiciar entornos, situaciones y espacios cercanos a su contexto que motiven el interés y que impliquen la necesidad del uso y comprensión de la fracción.

Este documento está estructurado en cinco capítulos que se dividen en diferentes momentos de la investigación y están relacionados entre sí. A continuación, se presenta de manera general el contenido de cada uno.

El primer capítulo *Planteamiento del problema* define la problemática de la cual se parte para la realización de la investigación. En éste se puede encontrar la justificación del problema, el supuesto, los objetivos, las preguntas de investigación, los aspectos del contexto, los sujetos a estudiar, la delimitación y limitaciones, además de los beneficios esperados o impacto social de la investigación.

En el segundo capítulo titulado *Fundamentación teórica* se puede leer todo el respaldo teórico y legal de la investigación. Es la recopilación de perspectivas que apoyan el estudio y que le dan pertinencia. Para mayor organización el

capítulo se divide en cuatro dimensiones: pedagógica, curricular, metodológica y disciplinar.

El tercer capítulo responde a la *Metodología de la investigación*. De ahí su nombre. En éste se declara el diseño que tuvo la investigación. En este caso cualitativo, con un enfoque híbrido denominado fenomenología hermenéutica a través del método investigación – acción. También se retoman las técnicas empleadas en la recopilación de datos y el planteamiento de la propuesta de intervención que fue la base del capítulo.

El capítulo cuatro se denomina *Análisis de los resultados* En este se puede encontrar el desglose de dos momentos fundamentales: la evaluación diagnóstica y el plan de acción. En este espacio se analizan las intervenciones que fueron dirigidas a los alumnos y enfocadas a la mejora de la comprensión del contenido matemático antes mencionado.

Por último, se encuentra el capítulo número cinco, *Conclusiones y recomendaciones*. En este se mencionan los logros y hallazgos que se tuvieron a lo largo de la investigación. Asimismo, se mencionan las recomendaciones que se basan en la recopilación de datos, investigaciones y acciones realizadas a lo largo de este camino.

Es importante mencionar que tras las intervenciones con los sujetos se observa un cambio de actitud hacia el contenido de fracciones. Esto gracias a que hubo un evidente incremento en la resolución de problemas mediante el uso de fracción en los diversos contextos. Por tanto, esta investigación apoya las posturas donde el aprendizaje no solo es conceptual, sino también práctico y actitudinal.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

Definición del problema

El interés por el campo de las matemáticas y por trabajar este tema nació a partir de mi infancia y ha sido uno de los campos que más satisfacción me ha dado cuando he podido superar cada obstáculo ya que me ha brindado un sentimiento de logro y felicidad que me inclina hacia esta materia. De aquí que el conocer el cómo y por qué de los procesos que los profesores tomaron para enseñarme las fracciones ha sido un tema que me resulta interesante. Sin embargo, al haber sido uno de los contenidos en los que presenté mayores dificultades, no pude evitar preguntarme si esos procesos seleccionados por mis profesores fueron los mejores para trabajarlo.

Como profesional de la educación, la representación de fracciones es relevante porque espero que funcione como una herramienta de enseñanza que se moldee a las necesidades y contexto de mis alumnos. Además, durante la realización de este documento he tenido que acudir a diferentes autores que me retan a reflexionar sobre mis intervenciones para mejorar las futuras. Esto ha contribuido a una constante autoevaluación y reflexión en el tema de fracciones que repercute en mi actuar docente.

Al considerar lo anterior y con el trabajo realizado durante los ciclos escolares 2020 - 2021 y el actual pude percibir que a los alumnos se les dificultaba el trabajo con representación de fracciones. Esto a raíz del distanciamiento social durante el tercer grado donde las actividades se limitaron a la visualización de imágenes o videos que representaban fracciones para después realizar actividades en el libro. Por otro lado, en el transcurso de los primeros meses de cuarto año los alumnos ya tenían esta falta de estimulación de sentidos para realizar las correspondientes representaciones del concepto de fracción.

Justificación

Con base en las observaciones realizadas desde el momento en que conocí al grupo donde desempeñé mis prácticas docentes, percibí un problema de aprendizaje desde el primer acercamiento a las fracciones de los alumnos con los que trabajé. Pude observar en el grupo problemas como nulo o poco interés en resolver preguntas planteadas cuyo tema fueran las fracciones. Es común que los alumnos al no saber la respuesta se queden callados o se encojan de hombros como señal de desconocimiento. Asimismo, hubo señales claras de desmotivación cuando les indicaba que su respuesta era errónea y preferían dejar de participar. Esta falta de ánimo por el tema fue una constante a lo largo de mis prácticas.

Al presentar representaciones de fracciones tanto numéricas como icónicas y plantear preguntas relacionadas. Había alumnos que confundían el numerador con el denominador. Otros estudiantes no leían la fracción de manera correcta o entendible. Es decir, que utilizaban términos como *cuarteneavos*, *un doceuneavo*, entre otros. También se presentaron casos en los que solo dejaban en blanco la pregunta o no realizaban las actividades. De todo lo observado se desprende la existencia del problema: existe desconocimiento sobre la fracción y su aplicación de representaciones en determinadas situaciones.

Es importante tomar en cuenta que es un tema amplio y complicado en su proceso de enseñanza - aprendizaje. De tal modo que al proporcionar a los alumnos diversas herramientas, estos desarrollarán diferentes habilidades y conocimientos para enfrentar de manera óptima los retos que este tema conlleva.

En el mismo sentido es necesario resaltar al contexto como un elemento indispensable a considerar al momento de presentar el tema y para resolver los problemas que se plantean. Por lo tanto, los escenarios que se ofrecen al grupo deberán cumplir la función de propiciar el proceso de aprendizaje. De tal modo que la comprensión y la práctica de la fracción parte - todo se consolide.

Supuesto

Con base en lo anterior expuesto, considero que, *si las representaciones de fracciones se presentan de forma contextualizada al entorno de los estudiantes mediante el uso de material concreto, estos resolverán problemas que involucren fracciones en entornos continuos y discretos.*

Objetivos

General.

Facilitar el aprendizaje de las fracciones a través de su significado parte - todo con el uso de material concreto para favorecer la resolución de problemas contextualizados.

Específicos

- Identificar cómo los alumnos usan las fracciones dentro de situaciones específicas mediante problemas contextualizados.
- Diseñar actividades basadas en la representación de fracciones en el significado que más problemáticas arrojó en el diagnóstico.
- Implementar actividades que propicien el desarrollo del conocimiento sobre fracciones a través de representaciones mediante el uso del material concreto.
- Evaluar la implementación de actividades.

Pregunta de investigación

Las siguientes son preguntas que se basan en los objetivos planteados. Estas sirvieron como guía y timón para la presente investigación.

¿Cómo facilitar el aprendizaje de las fracciones a través de su significado parte -

todo con el uso de material concreto para favorecer la resolución de problemas contextualizados?

Preguntas subsidiarias.

1. ¿Cómo los alumnos usan las fracciones dentro de situaciones específicas en problemas contextualizados?
2. ¿Qué actividades basadas en la representación de fracciones desarrollan el conocimiento de estas en el significado que más problemáticas presentan los sujetos de estudio?
3. ¿Cuáles actividades propician la representación de fracciones mediante el uso del material concreto?
4. ¿Qué avances tendrán los alumnos después de implementar las actividades?

Contexto

La presente investigación tuvo como lugar de estudio la Escuela Primaria *Plan de San Luis*. Esta se encuentra en el sureste de la ciudad, sobre la calle Rafael Cepeda número 500 en la colonia El paseo 5ta. sección. Pertenece a la zona urbana de la ciudad de San Luis Potosí, San Luis Potosí. La figura uno muestra la ubicación geográfica dentro de un mapa digital.

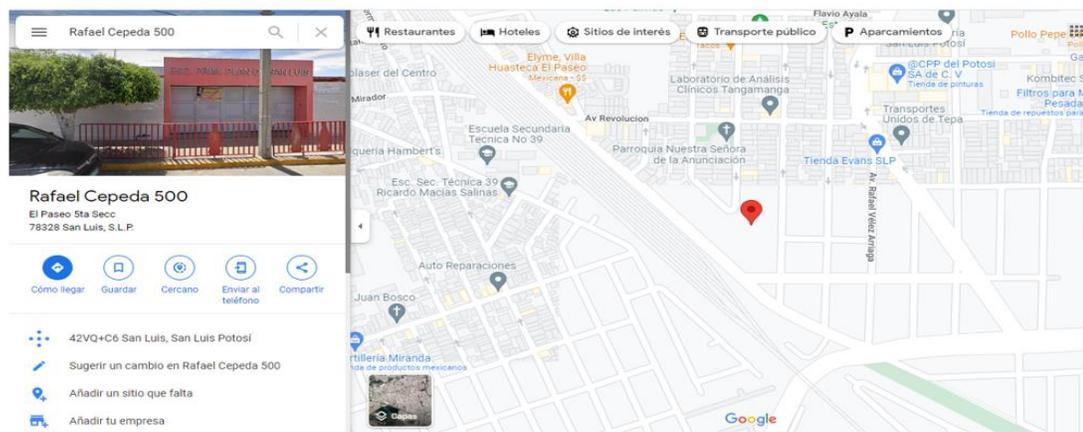


Figura 1. Ubicación geográfica de la escuela primaria *Plan de San Luis*, Fuente: Google Maps (2022).

Dicha escuela está avalada frente a la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE). El horario de la institución es el turno matutino en un horario de 08:00 a 13:00 horas. Cuenta con una plantilla completa de profesores titulares para sus 20 salones, más el personal administrativo y de apoyo.

Características del entorno escolar

En la zona inmediata que rodea la institución podemos encontrar negocios de pequeña escala como tiendas de abarrotes, cocinas económicas y papelerías. El resto del espacio se ve cubierto como zona residencial.

El traslado de los alumnos suele ser a pie o en automóvil. Como medida de seguridad por la pandemia se ha limitado la cantidad de alumnos que ingresan a la escuela y los tutores sólo tienen acceso con cita previa.

En el periodo de diagnóstico y recuperación agosto-noviembre del ciclo escolar 2021 - 2022 la escuela realizó una encuesta a padres de familia para saber quiénes estaban dispuestos a llevar a sus hijos a la institución. El acuerdo establecido menciona que lunes y miércoles deberían asistir los alumnos de primaria menor. Martes y jueves los alumnos de primaria mayor y el viernes solo los alumnos con mayores dificultades o rezago. Asimismo, se implementaría como acción preventiva la salida escalonada de los alumnos para evitar aglomeración de padres y escolares en la puerta de acceso.

Una de las características más notorias del entorno es que suele ser tranquilo a pesar de la cercanía con las vías del tren. Estas funcionan de tarde - noche, por lo que en horario escolar no generan interrupciones. En general el entorno externo es tranquilo porque no suele haber tráfico ni ruido intenso que distraiga a los alumnos, característica que ayuda a la concentración y realización de actividades dentro del aula.

Características del edificio escolar

El espacio que ocupa a la institución se ve limitado por una barda de aproximadamente dos metros y medio de altura. La escuela no abarca toda la cuadra. Se cuenta con un portón para ingresar a la escuela que se encuentra sobre la calle de Rafael Cepeda. La figura dos muestra una imagen de vista superior del edificio escolar. También existe un portón de segundo acceso en la parte posterior del edificio. Al entrar a la escuela a mano derecha está la sección de oficinas del personal administrativo. A mano izquierda se encuentran los baños de niños y niñas.

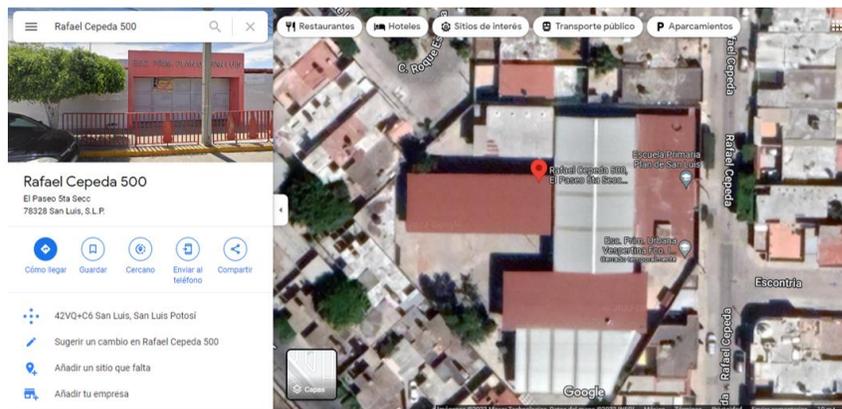


Figura 2. Imagen satelital de la escuela primaria *Plan de San Luis*, Fuente: Google Maps (2022).

El edificio se divide en tres secciones. Del lado de los baños se cuenta con cancha techada y un espacio donde está uno de los salones de sexto y otros sin uso actual. En la segunda sección se encuentra la cancha principal y dos construcciones con ocho salones cada una, aquí está el salón del grupo que atendí en mi intervención. En la tercera sección se encuentran los últimos tres salones y la bodega de material para educación física. Todos los salones tienen buena ventilación y entrada de luz natural. Además, algunos cuentan con pizarrón inteligente, proyector, pizarrón de gis y armarios para guardar diversos materiales. La institución tiene los servicios de luz, agua potable, drenaje público y red de internet inalámbrico.

Población escolar y sus características

La escuela atiende alumnos de entre seis y doce años y se incluye a aquellos con capacidades diferentes. Es poco común el ausentismo por una razón distinta a las enfermedades respiratorias, que han tomado un papel importante en este periodo de reintegro educativo. Los alumnos y padres de familia respetan las medidas de higiene que la escuela propone. Estas medidas van desde realizar con regularidad el aseo de aulas y espacios comunes a cargo de los tutores hasta el uso constante del cubrebocas e higiene personal por parte del alumnado. Por otro lado, los tutores se muestran interesados en la situación académica de sus hijos. Se percibe una comunicación docente - padres de familia respetuosa y constante.

El interior del aula y los niños del grupo

Hay dos pizarrones en cada extremo del aula. Uno se utiliza como asistencia en las explicaciones y el otro para exponer trabajos o material de apoyo. En el aula hay papelería que los alumnos aportaron al inicio del ciclo escolar. Y se cuenta con bancas suficientes para el grupo entero.

Los sujetos de estudio son los alumnos que integran el cuarto grado grupo c el cual tiene 26 alumnos, 13 varones y 13 mujeres con edades que oscilan entre los nueve y los diez años. Como característica principal se destaca el hecho de que son participativos. Les interesa aprender cuando existe un ambiente propicio para el intercambio de opiniones y el diálogo entre pares y donde el docente los escuche. Si empiezan a estresarse o sentir nervios, se niegan a realizar las actividades. Sin embargo, ante la actitud positiva del maestro titular, estas situaciones suelen ser esporádicas. Tanto en las clases virtuales como en las presenciales, al grupo le gusta platicar y socializar. Es notorio que la participación es mucho más activa en actividades de intercambio de ideas que en otras individuales o dirigidas por el docente. Suelen preferir aquellas que se realizan en equipo. También les agrada que se les permita mover sus asientos o acomodarse

de manera diferente. Del mismo modo, les atraen más las actividades en donde se cambia de locación y se utilizan materiales que puedan manipular.

Delimitación y limitaciones de la investigación

Delimitación.

El espacio geográfico en donde se desarrolló la investigación fue el aula, un pasillo de la institución y la cancha pequeña que se encuentra en la parte posterior al edificio. El tiempo aproximado que demandaron las intervenciones fue de cinco semanas diferidas a lo largo del periodo comprendido entre marzo y abril. De estas semanas se utilizaron cinco sesiones que tuvieron una durabilidad de cincuenta a sesenta minutos cada una.

Al considerar que el contenido de las fracciones es basto, esta investigación se delimitó a trabajar el significado de la fracción como parte - todo. Lo anterior resultó del diagnóstico aplicado, donde los alumnos no identificaron el todo y por ende tenían problemas en reconocer las partes correspondientes. Además de ser uno de los significados con una presencia considerable en el plan y programa de estudios vigentes del cuarto año. Por la variedad de significados que existe es necesario encaminar la investigación de manera prudente al programa de estudios actual. Al considerar con detenimiento las necesidades, características, habilidades, actitudes y aptitudes del grado y grupo con el que trabajé, opté por abordar la fracción en su significado parte - todo. Este representa un eje de la educación primaria y es el más utilizado en el programa de estudios. Cabe mencionar que al haber cursado su tercer grado en línea este grupo requiere de apoyo en dicho significado. Pues si bien no se descarta el uso futuro de los otros subconstructos considero prudente cimentar las bases y proporcionar herramientas para los grados y aprendizajes posteriores.

Limitaciones.

Existieron algunas limitaciones que afectaron el trabajo planeado. En primer lugar, el grupo se dividió en dos partes por instrucción institucional por lo que las intervenciones las trabajé dos veces. Otra limitación fue el ausentismo de los alumnos. Por este motivo, se limitó el grupo de estudio a 20 alumnos. Estas situaciones más que limitaciones se convirtieron en áreas de oportunidad para desarrollar aquellas competencias y habilidades para buscar soluciones en donde no se afectará el tiempo, trabajo o esfuerzo de los otros alumnos.

Beneficios esperados (impacto social)

Espero que al implementar las actividades los alumnos desarrollen habilidades y conocimientos que apoyen su comprensión del tema. De esta manera durante la implementación de los planes de trabajo se espera que los alumnos logren un aprendizaje significativo que usen dentro y fuera del aula. Por otro lado, espero que mi trabajo impacte como referente en las prácticas de otros docentes para ampliar su perspectiva sobre el trabajo con fracciones y empleen nuevas y diferentes actividades que impliquen la representación de fracciones. De este mismo modo crear bases del significado mencionado como precedente de la multiplicación de fracciones.

Capítulo 2. Fundamentación Teórica

En este capítulo se enmarca la base teórica que sustenta la investigación. Se aborda la normativa que rige al sistema educativo en México a fin de sentar bases legales que den lineamiento a las intervenciones posteriormente descritas. Enseguida se muestran los antecedentes a esta investigación. Para finalizar se revisan los fundamentos conceptuales y teóricos que conforman cuatro dimensiones: pedagógica, curricular, disciplinar y metodológica.

Normativa

Lo descrito a continuación tiene como función enmarcar jerárquicamente los fundamentos y lineamientos que dan importancia y guía al presente documento en cuanto a la educación mexicana. La normativa permitió focalizar el propósito que tiene la educación en sí misma. De tal modo que pude posicionar e identificar los propósitos de la educación mexicana para el grado en que se trabajó y así coordinar mis acciones con lo que se espera que los alumnos desarrollen durante esta etapa escolar. Del mismo modo pude identificar mi desarrollo como docente y visualizar las habilidades que debía potenciar durante todo el presente proceso.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El artículo tercero resalta en el tema de educación dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, pues indica la estructura física, material y curricular que debe de tener la escuela mexicana. Destaca el hecho de que este artículo menciona a la escuela como obligatoria, laica, gratuita y de calidad; donde el Estado se compromete a otorgar los materiales y recursos que necesite la población estudiantil de cada zona para propiciar y asegurar la mejor educación posible, independientemente de la zona, situación económica, barreras educativas, entre otras muchas variantes que existen dentro de la población mexicana.

Además de enfocarse a la estructura que debe de tener la educación y las instituciones públicas. También destaca las competencias que debe tener el profesor para atender a toda la población estudiantil que esté a su cargo, sin importar el tipo de barrera o situación en la que cada uno de los estudiantes tenga, así mismo, protege y delimita las obligaciones y derechos de toda la población educativa.

Ley General de Educación.

Que este documento complementa al artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, atribuyéndole a los individuos la capacidad y el derecho de recibir educación de calidad de manera gratuita y disponible en cualquier zona. Subraya que el Estado tiene la obligación de cumplir con su deber de proporcionar y prestar servicios educativos que garanticen los logros máximos de aprendizaje para los alumnos en cada uno de los niveles de la educación obligatoria con eficacia, eficiencia, pertinencia y equidad educativas. Esta ley busca el desarrollo integral de los ciudadanos propiciando herramientas para fortalecer y diversificar las relaciones sociales. Fomenta valores, derechos y obligaciones de sus iguales y del espacio que les rodea; para lo cual se generan planes y programas de estudio acordes a los objetivos que se busca alcanzar en cada uno de los grados escolares, dichos planes y programas de estudio tendrán que ser contextualizados y modificados por cada uno de los profesores que estén a cargo de un grupo, sobre todo porque es el docente quien conoce y reconoce las habilidades, destrezas, capacidades y limitaciones de cada uno de sus alumnos y de su contexto.

Perfil de egreso de las escuelas normales.

Está constituido por las competencias que son consideradas indispensables para el futuro de la educación en cualquiera de sus niveles, pues va a depender

de estos docentes en formación, el rumbo y caminos que se desarrollen para los pequeños estudiantes de la educación básica. Dichas competencias han sido desarrolladas a lo largo de la formación docente que se ha vivido durante esta generación, primera en egresar del plan de estudios del 2018.

Asimismo, las competencias mencionadas son conformadas por esos conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, actitudes, aptitudes y valores que se fortalecieron no sólo a lo largo de estos cuatro años, sino también en el proceso de construcción de la presente investigación. A continuación, se mencionan las competencias que el perfil del egresado de las escuelas normales enmarca.

Competencias docentes.

Son varias competencias que se han desarrollado a lo largo de la carrera pero a continuación solo se describen aquellas que lograron impactar el presente documento.

Competencias genéricas.

De acuerdo con La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2018), estas competencias son básicas para cualquier profesional de la educación. Se desarrollan de manera transversal, empírica y personal en cada docente en formación. De acuerdo con esto y en relación con la presente investigación se ha de considerar la siguiente lista de competencias genéricas:

- Usa su pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones. Es la base de la presente investigación. Todo lo plasmado aquí desde la documentación hasta las actividades empleadas requirieron de ese pensamiento crítico y creativo para solucionar el problema planteado. De tal modo que hubiera la transformación de una práctica profesional docente.

- Aprende de manera permanente. El desarrollo de esta competencia destaca en la constante documentación para la elaboración del presente documento. También mediante la práctica y desarrollo de habilidades docentes que permitieron la ampliación del conocimiento y del panorama educativo que viví.

Competencias profesionales.

Este tipo de competencias expresan el desempeño que se desea ver en un futuro docente, pues cuentan con un carácter específico e íntegro en donde se busca que esos conocimientos, habilidades, actitudes y valores para desempeñar la profesión sean pulidos de la mejor manera posible. De tal modo que permitan al egresado atender y resolver los problemas y situaciones que se presenten en su contexto ya sea de manera individual o colaborativa.

Las competencias profesionales que se consideran se han desarrollado son enseguida listadas:

- *Realiza diagnósticos de los intereses, motivaciones y necesidades formativas de los alumnos para organizar las actividades de aprendizaje.* Realicé un diagnóstico que permitió el desarrollo de la presente investigación.
- *Diseña situaciones didácticas significativas de acuerdo con la organización curricular y los enfoques pedagógicos del plan y los programas educativos vigentes.* La desarrollé al considerar la normativa, los límites y delimitaciones de la presente investigación.
- *Aplica resultados de investigación para profundizar en el conocimiento de sus alumnos e intervenir en sus procesos de desarrollo.* Gracias a la presentación de este documento me es posible mencionar esta competencia. Durante este periodo de preparación pude investigar, planear e implementar los resultados de las investigaciones realizadas para desarrollar el conocimiento de los alumnos.

Principios Pedagógicos.

Estos son los que focalizan de manera genérica la visión del desarrollo curricular que requiere el actual plan de estudios. Estos principios buscan que el docente transforme su práctica y cumpla de manera plena su papel como maestro y guía (SEP, 2018). El Plan de estudios vigente cuenta con un total de 14 principios. A continuación, se describen de manera más detallada solo aquellos que se relacionan con el tema de este documento.

- *Poner al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo.* Este principio permite que el estudiante convierta el aprendizaje a su ritmo.
- *Tener en cuenta los saberes previos del estudiante.* Al mantener este principio pedagógico como uno de los pilares de esta investigación comprobé que los alumnos tienden a recurrir a conocimientos previos para reafirmar lo que aprendieron. Cualquier alumno es capaz de aprender. Es trabajo del maestro estimular el aprendizaje.
- *Ofrecer acompañamiento al aprendizaje.* Como docente debí estar presente y ofrecer guía en las situaciones de dificultad que presentaron los alumnos. Asimismo, reforzar los conocimientos y guiar los procesos que el alumnado presentaba.
- *Estimular la motivación intrínseca del alumno.* Tomé este principio como referente para planificar las intervenciones. Reconocer las motivaciones del grupo y utilizarlas para potenciar el aprendizaje permitió dar pie a la presente investigación.

Campo de formación.

La educación básica está dividida en tres niveles educativos: Preescolar, Primaria, Secundaria. La educación obligatoria añade a lo anterior, la educación Media Superior. La educación obligatoria está dividida a su vez en diferentes

campos formativos que buscan educar a ciudadanos íntegros. De tal modo que se les proporcionan herramientas para su vida educativa, social y personal. Estos campos de formación permiten a la malla curricular un orden, no de importancia sino de congruencia. Cada campo formativo es de relevancia en el plan de estudios vigente y es necesario que los docentes los conozcamos y comprendamos para poder aplicarlos.

Los campos de formación de la Educación Básica son cuatro: Lenguaje y Comunicación, Pensamiento Matemático, Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social, y Áreas de Desarrollo Personal y Social. La presente investigación se relaciona con el segundo. Este campo "...abarca la resolución de problemas, [...] busca que los estudiantes utilicen el pensamiento matemático [...] que comprendan la necesidad de justificar y argumentar sus planteamientos [...] y se convenzan de que las matemáticas son útiles e interesantes" (SEP, 2018, p. 297). Esto es de suma importancia puesto que la presente es una investigación que busca mejorar el acercamiento de los alumnos a un tema tan complejo como las fracciones para propiciar su mejor comprensión y por ende su afinidad por ellas.

Perfil de Egreso de Educación Básica.

El perfil de egreso de la educación básica descrito en el actual Programa de Estudios menciona que los alumnos en el campo formativo del Pensamiento Matemático deben: *Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.* Resaltar este objetivo de la educación básica evita dirigir la investigación en otro sentido. Como el campo formativo mencionado es amplio por eso el rasgo anterior permite enfocar mis actividades para desarrollar dicha habilidad y evitar perder de vista el objetivo de mis aplicaciones.

Programa de Estudios 2018. Cuarto grado.

Así como hubo reformulación del Plan de Estudios en el 2018, se crearon diferentes programas para los diferentes grados académicos que existen de la educación básica. Desde el nivel Preescolar hasta el nivel de Preparatoria se rescata en estas líneas el Programa de Estudios 2018 del cuarto grado de educación primaria.

El contenido que refiere a fracciones está posicionado en el eje de *Número, Álgebra y Variación*, en los temas de *Número y Adición y Sustracción*. Esto quiere decir que el estudiante del segundo ciclo de educación primaria ha de centrarse en reconocer las bases de lo que es la fracción, sus usos y las operaciones de suma y resta con fracciones. Para trabajar con fracciones en un cuarto grado los alumnos de tercero debieron aprender a usar fracciones con denominadores de dos, cuatro y ocho tanto para expresar relaciones parte - todo, medidas y resultados de reparto como para resolver operaciones de suma y resta. Posteriormente, al pasar al cuarto grado utilizarán los conocimientos adquiridos sobre las fracciones y aprenderán a hacer uso de aquellas con denominadores pares e impares hasta doce. Para los mismos objetivos, pero con un mayor nivel de dificultad.

Propósitos del plan de estudios.

Estos propósitos se terminan de desarrollar al finalizar el ciclo escolar, el nivel educativo o la educación básica u obligatoria. Estas líneas que describen las actividades planteadas han permitido que los alumnos desarrollen algunos de los propósitos del campo de formación que se describen en Aprendizaje Clave para la Educación Integral (2018). Tales como:

- *Utilizar de manera flexible la estimación, el cálculo mental y el cálculo escrito en las operaciones con números naturales, fraccionarios y decimales.* Hace referencia al tema específico que se trabaja. Para poder realizar un cálculo

mental y comprender el cálculo escrito hace falta tener una representación que les sea útil.

- *Identificar y simbolizar conjuntos de cantidades que varían proporcionalmente, y saber calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos.* En este propósito se desarrolla la habilidad representativa de los alumnos al estimar y comprender el motivo por el cual se fraccionan cantidades o espacios. Además de argumentar procedimientos mediante la simbolización de sus fracciones y obtener las faltantes de entornos continuos o discretos.

Antecedentes

La Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí (BECENESLP) es una institución de prestigio que ha mantenido en constante formación a estudiantes de los diferentes niveles educativos desde 173 años. Cada estudiante normal es preparado y focalizado a enfrentar las demandas sociales y personales que el ser docente requiere.

Dentro del repositorio institucional se encuentra una variedad de documentos e investigaciones que se han realizado. Al igual que la presente, estas investigaciones sumaron en la resolución de los problemas que cada uno pudo detectar en su respectivo grupo. Pero cada uno presenta sus respectivos problemas y estos pueden repetirse. De tal modo que la elaboración de este documento representa esa necesidad de la consecuente investigación y la suma a un nuevo enfoque. Donde sin lugar a duda habrá compañeras y compañeros que sigan con el estudio de este conflicto tan amplio.

Por ello y con relación a lo ya mencionado, existen alrededor de 30 documentos elaborados por los compañeros normalistas que trabajaron con fracciones en sus diferentes significados, objetivos y metodología. Estos documentos tuvieron por autores Licenciados en Educación Secundaria con Especialidad en Matemáticas y también Licenciados en Educación Primaria. Por

razones evidentes se tomaron en cuenta sólo aquellos que referencian de manera directa el trabajo con fracciones y se describen de manera breve a continuación.

De manera contraria, el ensayo pedagógico de Castro (2011) reflexiona sobre la problemática que surge a partir de la lejanía que existe entre los contenidos temáticos sugeridos curricularmente y la experiencia que pueden tener o desarrollar los alumnos. Quien escribe afirma que por la misma situación y al solo proporcionar la teoría los alumnos no encuentran significado ni interés en las fracciones. La autora da un lugar primordial al uso de material concreto para que este sea un medio por el cual abordar la fracción con los alumnos desde diversos contextos en su forma de medida. Utiliza la fracción en reparto, equivalencias y decimales. Centrándose en su mayoría en la parte operativa de la fracción.

En otra perspectiva, Moreno (2017), en su investigación abarca las formas de la fracción: parte - todo continuo y discreto, medida y punto en una recta. Muestra una auténtica preocupación por la ausencia de representación de fracciones en alumnos de quinto grado. Considera necesaria la resignificación y reconstrucción del uso de las fracciones para su representación sin embargo su campo de acción es limitado. Su propósito es romper esquemas tradicionales de la fracción y utiliza como estrategia principal el trabajo colaborativo. En sus resultados menciona que los alumnos ampliaron su perspectiva en cuanto a la identificación y representación de fracciones al ser capaces de contextualizarlas en problemas cercanos a escenarios de su vida. Añade su perspectiva sobre el avance de sus alumnos, menciona que lograron reconocer y distinguir la fracción en los tres significados mencionados con anterioridad. Además, reconoce la pertinencia del uso de material didáctico con el que se realizaron las implementaciones.

Por su parte Villalobos (2019) desarrolla su investigación en torno al uso de material concreto como estrategia para la enseñanza de fracciones. Ella detecta un problema en el que los alumnos confunden representaciones icónicas de fracciones con sus representaciones escritas. Esto la lleva a implementar

estrategias con el uso de material concreto. Este tuvo por objetivo que al manipularlo los alumnos amplíen su visualización de las fracciones y los lleven a la práctica. De tal modo que al usar material concreto en la enseñanza de las fracciones se favorezca el aprendizaje para que los alumnos identifiquen los conceptos y la utilidad de los significados de la fracción

Por otro lado, a nivel nacional otros autores hablan desde diferentes perspectivas. Perera y Valdemoros (2007) mencionan dentro de su estudio el uso de tareas vinculadas a la vida real de los alumnos de una escuela pública. Estas actividades estaban enfocadas en problematizar al estudiante para resolver problemas con diferentes usos de las fracciones (medida, cociente y operador multiplicativo) y de este modo construyeran su propia noción de fracción. El estudio fue realizado mediante la técnica de *estudio de casos* la cual permite observar de manera más puntual los procesos que manifestó el grupo y los que predominan de manera individual.

Salinas (2013) habla de distintas estrategias para la enseñanza de fracciones en un tercer ciclo de educación primaria, que se refiere a quinto y sexto grado. En este trabajo se exponen problemáticas comunes que refieren al uso de fracciones en diferentes ámbitos. El autor propone el uso del tangram y el método Montessori como recursos didácticos para el aprendizaje y comprensión de las fracciones. De este modo se acerca a los alumnos a una manipulación del concepto para que ellos creen una definición propia.

Butto (2013) refiere al uso de dos ambientes para la enseñanza de fracciones: lápiz y papel y recursos interactivos. La autora trabaja con representaciones, materiales y conceptos que requieren la transposición didáctica por parte del alumnado. Concluye que el grupo presenta una necesidad de diversificar la representación de fracciones para propiciar un mejor entendimiento dentro del campo conceptual.

Asimismo, en el rubro internacional tenemos el trabajo de Friz, Sanhueza, Sánchez, Belmar y Figeroa (2008) quienes hablan de diversas propuestas

didácticas que buscan el desarrollo de competencias matemáticas dentro del campo de las fracciones. Los autores enfatizan en el significado, conceptualización y justificación de la presencia de fracciones en currículos oficiales. De este modo se proporcionan situaciones didácticas que buscan la implementación de los conocimientos de fracciones dentro de un grupo de quinto grado de Educación básica. Se encuentra que los autores analizan tanto las competencias involucradas dentro del aprendizaje de las fracciones como las dificultades encontradas por los estudiantes para comprender el concepto de fracción dentro del entorno en que se trabaja por medio de la *cognición situada*.

Meza y Barrios (2008) también mencionan a las fracciones como un campo de estudio complicado en el cual la diversión y sorpresa que puede generar es poco reconocida en la mayoría de los casos. Los autores proponen los juegos experimentales como estrategia didáctica para la comprensión del concepto de fracción. Ellos plantean la posibilidad de que los alumnos apliquen el concepto y obtengan un resultado que demuestre su conocimiento sobre el significado matemático que subyace a la actividad del juego mismo. De tal modo que se presenten opciones de trabajo alternativo y atractivo para que se favorezca el desarrollo del pensamiento matemático y se contribuya al mejoramiento de la calidad en educación

La presente investigación suma una perspectiva diferente a la representación de fracciones como herramienta para su comprensión en su significado parte - todo. Esta perspectiva es el uso del material concreto para ayudar al alumnado a identificar el todo en entornos manipulables y cercanos a ellos. Por otro lado, el aprendizaje dentro de la pandemia menguó la afinidad y motivación en los alumnos para el trabajo con fracciones porque no hubo un primer acercamiento que llamara su atención. Por ello el uso de material concreto y del objetivo que tuvo mi trabajo es importante para apreciar el avance y los aciertos que se describen.

Fundamentos conceptuales y teóricos

Dimensión pedagógica.

En esta sección se describen aquellas estrategias de enseñanza y aprendizaje que ayudaron a la investigación en lo referente del quehacer docente. Apoyaron y guiaron mi práctica para acercarme a lo que se esperaba que los alumnos aprendieran. Por ello es necesaria la definición de estas dos secciones que nacen de diversas posturas pero que son raíz de la presente investigación

Las estrategias.

La palabra estrategia se define como un procedimiento que tiene por objetivo guiar y respaldar la toma de decisiones que accionan frente a un escenario específico. Dichas estrategias pretenden lograr uno o varios fines establecidos con anterioridad. En otras palabras, una estrategia es un plan para alcanzar una meta.

Tanto Sun Tzu (2008) como Nieto (2004) han mencionado su connotación bélica en donde implementar el conocimiento previo para desarrollar un plan que busque la victoria sobre algo o alguien. De este modo se desarrolla, como ya mencionaba Vasconcellos (2001), un análisis donde obtener las ventajas, desventajas y consecuencias de los actos realizados. Este autor propone que la estrategia responda a las preguntas de dónde, cuándo y cómo resolver una problemática. Así se toman decisiones posteriores a un meticuloso análisis de la situación donde además se consideran los resultados obtenidos y los efectos que pudieran llegar a tener.

Por otro lado, las estrategias pueden emplearse para diferentes fines. Ya sean políticos, bélicos, religiosos, entre muchos otros. Montes y Manchado (2011) emplearon este término en la educación como inevitable. Afirmaron que la educación es en sí misma la respuesta estratégica para desarrollar en los estudiantes las habilidades intelectuales que les permiten adaptarse a su entorno

y necesidades. Por ello el uso de estrategias en el actuar docente ha buscado potenciar los aprendizajes del alumnado y al mismo tiempo afrontar esos cambios constantes que la sociedad experimenta.

De enseñanza.

Este trabajo se basó en dos tipos de estrategias. De enseñanza y de aprendizaje. Montes y Manchado (2011) afirmaron que son indivisibles y que debería hablarse de estrategias de enseñanza - aprendizaje. Pero pueden diferenciar las unas de las otras. Por lo tanto, se remarca que son consecuencias o apoyos entre sí.

El énfasis que tienen las estrategias de enseñanza va dirigido al quehacer docente. Es decir, el proceso previo a la implementación de actividades áulicas. Refiere entonces a la planeación, diseño, secuenciación, elaboración y contextualización del contenido. Es el trabajo que el maestro realiza antes de intervenir con sus alumnos. De este modo el docente puede dar respuesta a las preguntas del dónde, cómo y qué manera hace su trabajo.

Los autores Díaz Barriga y Hernández (2010) han definido estas estrategias como los “medios o recursos para presentar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos” (p. 118). Enfatizan en que al momento de usar este tipo de estrategias es necesario conocer y contextualizar el objetivo. Para que de este modo se obtenga el mayor provecho.

En este sentido y al haber investigado el término, puedo expresar mi concepto de estrategias de enseñanza: Estas son las acciones *preventivas* que toma el profesor con el fin de mediar un proceso de aprendizaje que permita a los alumnos desarrollar ese conocimiento de manera consciente e intencional dentro del contexto escolar.

De aprendizaje.

Por otro lado, las estrategias de aprendizaje según Monereo, et (1994) son las que llevan a cabo los alumnos para adquirir el conocimiento. Para el desarrollo de estas, es necesaria la influencia de la motivación, asimilación, interpretación, retención y transferencia de información que los alumnos manejan.

Díaz Barriga y Hernández (2010) también las enfocan en lo que llamamos un aprendizaje estratégico. Que con ayuda de diseños de modelos de intervención se busca dotar al estudiante de estrategias efectivas para que aprenda de manera independiente.

Es por ello por lo que varios autores las definen como la toma de decisiones que el estudiante tiene sobre su proceso de aprendizaje. Los alumnos personalizan, controlan, seleccionan y ejecutan aquellos métodos o técnicas con los que consideran que su aprendizaje progresa. Así el maestro toma el papel de interventor al dar una guía o abanico de posibilidades para que los alumnos enriquezcan su proceso. De tal modo que el docente al conocer estas decisiones tenga oportunidad de planificar, evaluar y regular el proceso que el grupo presente. Por lo que se les considera inseparables de las estrategias de enseñanza.

Weinstein & Mayer (1986) respaldan lo anterior cuando mencionan que "las estrategias de aprendizaje pueden ser definidas como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación" (p.16). Este concepto otorga autonomía y autorregulación al estudiante. Suma además la capacidad de dar un objetivo e intención a su proceso de aprendizaje para así crear la estrategia que responda al cómo. La cual considere al para qué y con quién.

También Monereo, et (1994) agrega que este tipo de estrategias tienen dos características importantes. La conciencia de lo que se busca lograr y la intención con la que se quiere lograrlo. Los alumnos son protagonistas de sus decisiones y

estas buscan satisfacer un objetivo que depende de la contextualización y las características que le rodeen. Por ello es importante dotar de oportunidades de aprendizaje al alumnado. Es decir, propiciar un ambiente y crear actividades en las cuales se emplean diversos métodos para llegar a una respuesta. Además de sumar a esa diversidad otras alternativas que los alumnos sigan para enriquecer su proceso de aprendizaje.

En un pensamiento similar Genovard & Gotzens (1990) afirmaron que las estrategias de aprendizaje son un comportamiento que pule el estudiante durante su proceso. Con el paso del tiempo abonan a una codificación de la información que los alumnos mejoran y ejercitan de acuerdo con las decisiones que toman. Este proceso no termina, sino que evoluciona de acuerdo con las necesidades y el contexto.

Con esta suma de conocimientos concluyo que las estrategias de aprendizaje son las decisiones que los alumnos toman a partir de sus experiencias con el aprendizaje para satisfacer los objetivos que se plantean. Tales decisiones se basan en el contexto en el que se aprende. Por ello es un concepto que abarca la autonomía y la autorregulación.

Dicho todo lo anterior es importante mencionar que estas estrategias fueron un pilar al momento de visualizar todas las intervenciones que complementaron la investigación. Cada actividad dependió de la manera en que se observó el desarrollo de los alumnos y el diagnóstico previo a las intervenciones. Así pues, se buscaron los mejores métodos por los cuales crear un ambiente de aprendizaje que brindara a los alumnos la oportunidad de aprender.

Los aprendizajes significativos.

A lo largo de la licenciatura los profesores han mencionado la importancia de los aprendizajes significativos. Remarcan que es nuestro objetivo como futuros

docentes y el importante papel que tienen en la educación de todos los alumnos de cualquier nivel.

Pozo (1999) menciona que los aprendizajes previos tienen un papel fundamental en la vida del estudiante y deben tomarse en cuenta por el maestro. Influyen en gran medida dentro de las estrategias de enseñanza – aprendizaje y pueden ser usados para identificar los métodos y actividades que más ayudan al grupo y a cada estudiante. En sus palabras, un aprendizaje es significativo cuando “...puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto, es decir cuando el nuevo material adquiere significado para el sujeto a partir de su relación con conocimientos anteriores” (p. 211).

Monereo, Castelló, Clarina, Palma y Pérez (1994) aportan a esta idea y la unen a los métodos de enseñanza. Un aprendizaje se vuelve significativo cuando los alumnos deciden sobre qué aprender y se ven motivados a investigar y conocer sobre el tema presentado. De esta manera el maestro promueve que los alumnos establezcan relaciones comprensibles entre lo que ya saben y los nuevos conocimientos. De tal modo que los alumnos decidan el método, forma o modo en que van a resolver un problema basándose en lo que ya conocen. Por lo que se evita que se caiga en un método elegido al azar, que no se comprenda o determinado por el docente. Es en este punto en que los alumnos utilizan sus aprendizajes significativos para saber el cómo y por qué emplean esos métodos y no otros.

Material didáctico para la enseñanza.

En la educación infantil el uso de diversos materiales tiene un rol importante. Con ellos se ha podido evolucionar en el aprendizaje y crear ambientes más entendibles y diversos para todos los alumnos. Del mismo modo los materiales también han evolucionado. Desde presentar con proyector material

audiovisual hasta permitir el uso y experimentación con objetos o materiales menos convencionales.

Utilizar materiales dentro del aula permite estimular el interés y motivación de los procesos de enseñanza - aprendizaje de los alumnos. De esta misma manera la diversidad en los tipos de materiales utilizables propicia el desarrollo de los alumnos kinestésicos, visuales y auditivos de manera integral. A esto podemos sumar que el uso de material también reta al profesor a darle un objetivo e incluirlo en su proceso de enseñanza para no caer en una integración vana y que sea mero relleno de la clase.

Moreno (2004) refiere que los materiales educativos son esos instrumentos de los que puede hacer uso el docente para la construcción del conocimiento. Y diseñar o emplear los ya diseñados para apoyar en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Estos también pueden apoyar dentro de la diversidad de inteligencias o habilidades que poseen los alumnos. Donde se tome en cuenta el conocimiento del grupo y su contexto. Podemos agregar el uso de material didáctico e ilimitado. Además de usarse dentro del aula podemos emplearlo fuera de ella. Posee una versatilidad en donde el límite es aquel que el profesor disponga. Los materiales pueden adaptarse a los nuevos escenarios educativos y ampliar los enfoques y objetivos que cada docente haya planeado para su clase. Dentro de la misma línea de pensamiento Campos (2011) hace referencia a que los sentidos son una ventana al uso del material didáctico. Todo lo que los alumnos vean, oigan, escuchen e incluso huelan o prueben les permite aprender algo. Es entregar algún objeto que promueva el interés de los alumnos a experimentar el conocimiento.

En resumen, el material didáctico es todo aquel recurso de apoyo que permite al docente crear actividades en donde sus alumnos alcancen un aprendizaje significativo. Estos materiales deben ser útiles y funcionales. Además, deben tomar en cuenta el contexto en que se busca emplearlos. De otro modo beneficiaría en poca medida al aprendizaje de los alumnos.

Asimismo, dentro del campo de las matemáticas el uso del material didáctico parece una necesidad constante de los alumnos. El poder manipular mientras realizan alguna actividad promueve en ellos el conocimiento. Aplicar ese conocimiento lo hace significativo. Variar las situaciones o escenarios en donde apliquen dicho conocimiento les permite desarrollarse. El uso del material didáctico impulsa el conocimiento y permite potenciar las habilidades que los alumnos poseen.

Clasificación de material didáctico.

González (2010, p. 4) clasifica en dos partes: el material manipulativo y los materiales virtuales como se muestra en la figura tres. Los primeros hacen referencia a todo aquel material que permite a los alumnos utilizar sus sentidos. Por el contrario, los materiales virtuales son aquellos que los alumnos no pueden tocar pero que si pueden ver o escuchar y se utiliza un medio electrónico para manejarlo. González hace esta clasificación para diferenciar entre el material que el profesor puede emplear dentro de un aula física o virtual.

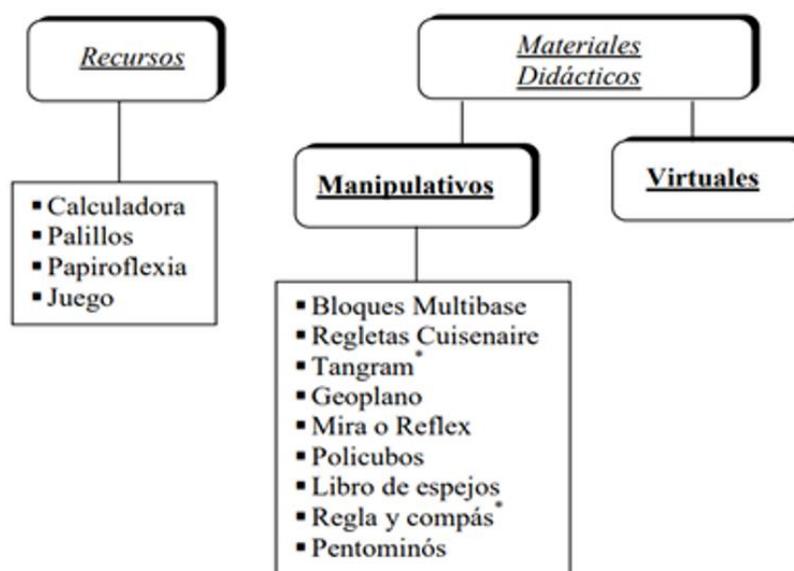


Figura 3. Clasificación del material didáctico. Tomado de: González (2010, p. 4).

Por otro lado, Lima (2011 p. 6 - 10) Hace otra clasificación que se describe a continuación:

- Material impreso: Es todo aquel material que puede imprimirse y utilizarse en clase. Algunos ejemplos son los libros, cuadernos y fichas de trabajo, revistas, folletos, entre otros.
- Material concreto: Este permite que los alumnos moldeen, construyan, agrupen, y realicen acciones que apoyen su conocimiento. Estos pueden ser la madera, la arcilla, el plástico, etcétera.
- Material permanente de trabajo: Estos son los que el docente de manera regular en su trabajo. Por ejemplo, el pizarrón, cuadernos, juego de geometría, entre otros.
- Material audiovisual: Se refiera al que está relacionado con las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) estos son los videos, proyectores, blogs, páginas de internet, etcétera.
- Material experimental: Se considera como material experimental a todos aquellos aparatos y materiales variados que permiten a los alumnos y al maestro mostrar el conocimiento mediante la experimentación. Donde se utiliza el método científico para propiciar la observación, creación de hipótesis, experimentación y comprobación del conocimiento.

La autora destaca el material concreto como adecuado, dinámico y manipulable. Para dar reforzar el conocimiento y el aprendizaje de los alumnos, Esta clasificación y su estudio aunada a la anterior me permite seleccionar al material concreto como eje de esta investigación. Donde busco que los alumnos manipulen el material y apliquen el concepto de fracción en diversos medios. Así mismo es necesario tomar en cuenta que se busca la representación de fracciones en entornos tanto continuos como discretos.

El uso de material concreto como estrategia para una enseñanza situada.

Piaget dijo que los niños necesitan aprender mediante experiencias concretas. Para ellos manipular los objetos es una oportunidad de aprendizaje. Un ejemplo palpable es cuando a los bebés se les presenta un objeto nuevo. Primero lo observan con interés porque apenas lo conocen. Después la huelen o ven si tiene algún tipo de sonido. Y al final empiezan a manipular, lanzar, tirar, recoger e interactuar para determinar si es de su agrado o no.

Dentro de la educación el uso de material manipulable es una estrategia que se usa desde los primeros años. En el preescolar los realizan actividades que implican el desarrollo de la motricidad fina. Dentro de la primaria el material es más variado porque los alumnos han desarrollado más habilidades y se busca que sigan potenciándolas. Mientras tanto en secundaria y bachillerato el material es más puntual porque supone el uso de habilidades dirigidas por el mismo estudiante.

Con esta idea Villarroel & Sgreccia (2011) mencionaron que este tipo de material puede ser usado tanto por el docente como por los alumnos. De esta manera se benefician ambas partes en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Esto implica que el panorama se amplie y su uso en la vida escolar y en la vida cotidiana sea significativo. Por consiguiente acerca a los alumnos al conocimiento mediante objetos que conocen y están relacionados con su contexto. Lima (2011) apoyó esta idea al afirmar que los materiales concretos pueden ser cotidianos. Es trabajo del profesor darles un fin pedagógico y crear una oportunidad para el aprendizaje.

Esta investigación está enfocada en el uso del material concreto porque se tomaron en cuenta dos grades características del grupo. La primera es su afinidad por el trabajo con este tipo de material. En mis observaciones y prácticas anteriores pude percibir que este grupo trabaja con mayor motivación y animo

cuando se trata de realizar actividades con materiales y fue evidente el gusto con el que decidían a trabajar.

Por otro lado, el grupo ha trabajado de manera constante en aula virtual. Así que se tiene planeado que el uso del material concreto aporte a que el tema sea atractivo. De esta manera las actividades planteadas sumarán al proceso de enseñanza - aprendizaje. Por ello se espera que este enfoque permita disolver esas barreras creadas por el distanciamiento social y el trabajo individual. Se trata de igualar las oportunidades de desarrollar el conocimiento dentro del salón de clases. Así mismo, tomar en cuenta el contexto en que vive la escuela. Para planear cuál material es el más adecuado, los lugares en donde pueden llevarse a cabo las actividades y el modo de emplearlos.

Enfoque cognitivo de Piaget.

Se toma como referencia la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1919). El autor argumentó que el desarrollo implica transformaciones y etapas. Tal división respalda su enfoque de la inteligencia humana. Él sostenía que dicha inteligencia se puede adaptar y por lo tanto tiene capacidad de representar el conocimiento. Propuso dos tipos de inteligencia: primero la inteligencia operativa la cual es responsable de representar y manipular los aspectos dinámicos de la realidad. Por otro lado, se encuentra la inteligencia figurativa. Esta opera con los aspectos estáticos de la realidad.

Este enfoque también habla de la asimilación del conocimiento. Esta refiere al cómo los humanos percibimos y adaptamos la nueva información uniéndola con los esquemas preexistentes que formamos a lo largo de nuestra vida. Piaget hablaba de lo que en educación conocemos como *conocimientos previos*. Es este proceso de asimilación lo que le da sentido a la nueva información y permite que comprendan e interioricen lo que se les propone que aprendan. Este concepto

necesita de esa relación entre conocimientos para llevarse a cabo. De este modo los procesos de enseñanza - aprendizaje se contextualizan.

Por el otro lado se encuentra la *acomodación*. Piaget la define como la alteración de esos esquemas para adecuar la nueva información con la anterior. Esta acomodación permite al sujeto seguir con su propia interpretación de la nueva información y reestructurar el conocimiento. En educación llamamos a este proceso *aprendizaje significativo*. Es por ello por lo que la asimilación y la acomodación están ligadas. Una es la consecuencia de la otra y viceversa.

El autor propuso cuatro periodos del desarrollo cognitivo: sensoriomotor, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales. Estas cuatro etapas permiten ubicar el desarrollo que tienen los alumnos y reconocer las necesidades del grupo. En generalidades la primera etapa se basa en el *bebé fenomenista*. Es decir que su conocimiento es la asimilación de la información, pero una acomodación primitiva. El conocimiento y la comprensión del mundo se adquieren de manera progresiva mediante la coordinación de experiencias y su interacción con los objetos.

Dentro del segundo estadio resalta la poca manipulación de información que tiene el niño y el poco entendimiento lógico concreto. En esta etapa el niño adquiere información, pero no la manipula para crear propias suposiciones de lo que podría pasar. Aunado a esto se conoce al *niño egocentrista*. Refiriéndose a su falta de empatía e intercambio de experiencias. Durante esta etapa se aprende a interactuar con el contexto mediante el uso de palabras y representaciones mentales.

En el tercer estadio se comienza a ver el uso de la lógica, pero falta el desarrollo de la abstracción de conceptos. Es por ello por lo que los niños pueden resolver problemas que implican representaciones concretas de su entorno o situaciones que hayan experimentado. Comprenden las reglas básicas del cambio e incluso relaciones sencillas entre clases y subclases. Pero las ideas que necesitan una abstracción para su comprensión son difíciles de comprender.

En la última etapa la inteligencia se demuestra a través del uso de la lógica y la representación de símbolos. El sujeto empieza a entender conceptos abstractos y a utilizarlos de manera cotidiana. En este punto se utiliza lo hipotético y lo deductivo para establecer relaciones que el sujeto no había establecido con anterioridad. Además, empiezan a utilizar el pensamiento deductivo para la resolución de problemas que antes implicaban el método de ensayo y error. En esta etapa resalta la *metacognición*.

Al considerar lo anterior los alumnos del grupo en que desarrollé mi investigación se ubican en la etapa de operaciones concretas. Esto puede explicar por qué el trabajo con fracciones se volvió una tarea complicada y la importancia de retomar este tema. Cabe mencionar que fue un grupo recluso cuando tenían entre siete y ocho años. Por ende, se les dificultó el desarrollo integral de sus habilidades cognitivas.

Piaget mencionó que los niños situados en la etapa de operaciones concretas solo pueden comprender los conceptos que se trabajan de manera específica. Es decir que no requieren de una abstracción. Esta fue la razón por la cual decidí emplear el material concreto para explicar el concepto de fracción. De este modo los alumnos podrán manipular y trabajar con el material para tener una herramienta útil y accesible para ellos. Considero que este fue un factor determinante para el desarrollo de mi investigación.

Dimensión curricular.

En esta sección se desglosan las herramientas que el currículo de educación básica propone para el desarrollo del tema seleccionado. Se mencionan aquellos puntos que resultaron importantes durante la aplicación de las actividades planeadas y la ubicación cognitiva de los alumnos en su programa de estudios.

Los contenidos de fracciones en los Programas de Estudio 2018.

Los contenidos que se trabajaron con los alumnos cuentan con un esquema organizacional que permite ubicar el aprendizaje en una espiral ascendente. Esto refiere a que el conocimiento evoluciona y se basa en lo que los alumnos conocen. Es por este motivo que la educación básica se encuentra organizada en tres niveles: Preescolar, Primaria y Secundaria. Por otro lado, la educación obligatoria comprende un nivel más: Bachillerato. Cada nivel educativo cuenta con su propio programa de estudios. Dichos programas tienen una característica importante: su articulación. Esto quiere decir que el desarrollo de las habilidades que se plantean en la educación Preescolar servirá como base para las habilidades desarrolladas en educación Primaria y así sucesivamente. En otras palabras, los programas de cada nivel educativo están relacionados entre sí y desarrollan el conocimiento de manera progresiva. Además, señalan lo que se espera que aprenda cada alumno en el respectivo nivel educativo.

Como ya se mencionó, la presente investigación se ubica dentro del campo conocido como *Pensamiento Matemático*. Este campo enfatiza el desarrollo de habilidades que permiten la resolución de problemas y el argumento de respuestas para explicar resultados. Se espera que la articulación dentro de los diferentes grados escolares permita a los alumnos transitar del pensamiento informal al pensamiento formal. De manera jerárquica a nivel Primaria este campo de formación se divide en tres ejes temáticos. A su vez estos se dividen en temas. Y estos temas tienen los contenidos que se desarrollan a lo largo del nivel educativo:

- Número, álgebra y variación: Este eje incluye los contenidos básicos de aritmética, de álgebra y de situaciones de variación. Los temas en que se subdivide son Número. Adición y sustracción. Multiplicación y división. Proporcionalidad. Ecuaciones. Funciones. Y Patrones, figuras geométricas y expresiones equivalentes.
- Forma, espacio y medida: Este eje incluye los Aprendizajes esperados

relacionados con el espacio, las formas geométricas y la medición. Sus subtemas son Ubicación espacial. Figuras y cuerpos geométricos. Y Magnitudes y medidas

- Análisis de datos: Este eje tiene el propósito de propiciar que los estudiantes adquieran conocimientos y desarrollen habilidades propias de un pensamiento estadístico y probabilístico. En este solo se encuentran dos subtemas que son Estadística y Probabilidad

Dentro del campo formativo podemos encontrar a las fracciones en el primer eje. Presentadas a los alumnos de manera formal a partir del tercer grado de educación primaria, pero con introducciones en los grados anteriores mediante partición y reparto. Este aprendizaje se considera necesario para el desarrollo de otros conocimientos y posee un papel importante en los grados posteriores.

En el programa de tercer grado (SEP, 2018) se empieza a trabajar dicho contenido en tercer bloque con la lección *Medios, cuartos y octavos* en esta se usa la fracción en su manera $\frac{n}{2m \leq 8}$ donde el denominador siempre es par y menor o igual a ocho. En este grado se acerca a los alumnos al concepto de fracción con ayuda de la repartición y la partición. Se utiliza la fracción para expresar relaciones de parte - todo, medida y resultados de reparto. Donde además se usan entornos en su mayoría continuos y se deja de lado aquellos conjuntos discretos.

Por otro lado, en cuarto grado el conocimiento evoluciona a lo largo del ciclo escolar porque el aprendizaje esperado refiere al uso de fracciones con denominadores hasta doce con la fracción $\frac{n}{m \leq 12}$ para expresar relaciones parte - todo, medida y resultados de reparto. De tal modo que se emplean denominadores pares e impares. Así mismo se busca que los alumnos aprendan a sumar y restar fracciones con igual denominador. Cabe mencionar que en ambos grados se trabajan las fracciones de manera indiscriminada. Es decir que se encuentran fracciones propias, impropias y mixtas a lo largo de las actividades del LTG.

Para el quinto grado el conocimiento de fracciones abarca la multiplicación con multiplicador natural y la división con cociente fraccionario. Además del uso de sumas con denominadores múltiplos. Esto refiere al uso de la equivalencia de fracciones y su representación en diversos medios. De tal modo que los alumnos comprenden el conocimiento abstracto del por qué en la multiplicación la fracción parece ser más pequeña y por qué sucede lo contrario en la división.

En el último grado de educación primaria los alumnos deben aprender a expresar proporcionalidades mediante fracciones. Además de dar un paso adelante con los aprendizajes anteriores. Es decir que el uso de fracciones se ve comparado con el uso de números naturales y decimales. Se trabaja de manera indiscriminada con unos y con otros. Así mismo se busca que el aprendiz manipule, opere y exprese información con el uso de fracciones.

La importancia de describir lo anterior recae en ubicar de manera curricular el desarrollo del presente trabajo. Para respetar contenidos, tiempos y aprendizajes que se busca lograr en este ciclo escolar. Así mismo respaldar el diseño de actividades tanto en el nivel cognitivo como el nivel curricular de los alumnos.

Las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el Programa de Estudios.

Una vez definidas las estrategias de enseñanza y de aprendizaje podemos ubicarlas dentro del programa actual de estudios. Al realizar la lectura pertinente dichas estrategias se mencionan en lo que llamamos *Principios Pedagógicos* que sustentan el plan vigente. Existen en total catorce principios pedagógicos, de los cuales se describirán solo aquellos que se valoren con mayor pertinencia a la investigación.

Tener en cuenta los saberes previos del estudiante resalta porque de este modo se ubicó al grupo en las necesidades que tenía. Además, se consideró el

nivel educativo y de desarrollo sociocultural y cognitivo de cada sujeto. Así mismo se reconoce que dichos conocimientos previos no son iguales para todos y se necesita considerarlos para la planeación.

Por otro lado, *Estimular la motivación intrínseca del alumno* permitió concebir actividades que problematizaran a los alumnos para que encontraran soluciones. Con este mismo pensamiento se les retó a concebir esquemas y hacer uso de sus previos aprendizajes para crear su proceso resolutivo.

En otro tenor el *Propiciar el aprendizaje situado* dio pie a considerar el material concreto como estrategia y del mismo modo estimular el aprendizaje. Se tomó en cuenta el contexto y la diversidad en sí misma para permitir la flexibilidad en los procesos de cada alumno. Todo lo anterior con el fin de fomentar autonomía mediante el contexto en que se desarrolla el aprendiz.

Como punto final se encuentra el *Valorar el aprendizaje informal*. Sabemos que hoy día el alumnado está rodeado de información que le permite acercarse de maneras diversas al conocimiento. De tal forma aquello que se encuentra en el aula es solo una parte de todo el material del que puede hacer uso el alumnado. Así el aprendizaje formal e informal suma al bagaje que tiene cada niño y le permite crear aprendizajes significativos. Todas estas premisas formaron parte central de la investigación y permitieron no perder de vista los objetivos planteados, así como la importancia e impacto que se buscaba lograr.

Dimensión metodológica.

En esta sección se toma en cuenta el tema que desarrollé y los roles que tiene cada participante del proceso de enseñanza - aprendizaje en la investigación. También considero la importancia de cada actor dentro de este trabajo. Cabe mencionar que ambos actores fueron un eje importante para desarrollar las actividades y hacer uso del material concreto.

El uso del material concreto.

El uso del material concreto con fines educativos posee una característica destacable en cuanto a su adaptabilidad dentro del proceso formativo. Además, posee una alta efectividad en su intervención del aprendizaje de nuevos conceptos gracias a la manipulación y acercamiento que los estudiantes experimentan con dicho material. El impacto que tiene el uso del material concreto depende de manera directa de los objetivos e implementación que tanto el profesor como los alumnos le den. Es decir que su éxito se mide de acuerdo con el aprendizaje que busca adquirir con el uso de este tipo de materiales.

Espinoza (2019) mencionó que “cuanta más experiencia tenga un niño con objetos físicos de su medio ambiente, más probable es que desarrolle un conocimiento apropiado de ellos” (p. 25). Al comparar esta premisa con las etapas de desarrollo de Piaget podemos asegurar que el alumnado necesita de sus sentidos y el acercamiento al contexto para adquirir el conocimiento. De tal modo que se creen vivencias y momentos que propicien el aprendizaje significativo. Por lo anterior el uso de material concreto dentro y fuera del aula es importante en el aprendizaje. El uso de estos materiales dentro de la educación permite estimular las cualidades sensoriales de los alumnos y mediante la comprensión sensitiva se forman esquemas que permiten crear conceptos racionales. Dicho de otro modo, los sujetos pueden acercarse al conocimiento a través del material concreto para formar símbolos y representaciones de los conceptos. Después esta representación lleva a la acción motora que a su vez da lugar a las acciones mentales. Por ende, el proceso finaliza en la creación de un concepto.

Por otro lado, el uso del material concreto se somete a un análisis por parte del profesor y del aprendiz para crear una estructura racional que va más allá del ejercicio memorístico o mecánico. Salirrosas (2017) menciona que el fin último del uso del material concreto es trasladar conceptos abstractos para su manipulación y acercamiento. De este modo la experiencia sensorial permite construir conceptos que relacionen el nuevo conocimiento con la realidad de los alumnos.

El uso del material concreto en un entorno áulico tiene características relevantes. Como lo son su flexibilidad y adaptabilidad al contexto y necesidades de los alumnos. Así mismo su versatilidad y transversalidad en cuanto a los diferentes contenidos y temas. Sin embargo, también debe hablarse del rol de los dos actores más relevantes para esta investigación: el profesor y el alumnado.

El rol del profesor y del estudiante en el uso del material concreto.

El papel que cumple el docente en el uso del material concreto se apoya en las estrategias de enseñanza que se vieron en páginas anteriores. Es competencia del docente determinar los objetivos del uso de este tipo de material. Así como la planeación de las actividades que se llevarán a cabo para lograr los aprendizajes esperados.

Morales y Landa (2004) hablaron sobre el papel de facilitador que posee el docente. Pues es este quien guía a los alumnos en primera instancia para que desarrollen las habilidades y conocimientos que requieren. Es por este motivo que el profesor cambió de un rol protagonista a uno motivador y guía para los alumnos. Además, es importante mencionar que la función del profesor comienza incluso antes del ingreso al aula. Puesto que requiere de una preparación, planeación y objetivación para cada intervención. De este modo el rol que toma el profesor denle el uso del material concreto tiene que ver con el conocimiento que busca alcanzar y el que tiene sobre el mismo material. Es decir que si el profesor ignora el alcance o versatilidad de lo que busca implementar entonces no podrá potenciar y explotar los beneficios que dicho uso traiga consigo.

Por el otro lado se tiene el rol del estudiante, que es aquel actor que podrá exprimir los beneficios que tenga el uso del material que se le presente. Si bien es trabajo del profesor presentar y acercar al alumnado al conocimiento. Es responsabilidad de cada alumno aprovechar las herramientas que el profesor le comparte. Dentro del programa de estudios se menciona el desarrollo de la autonomía por parte del estudiante. En el cuarto grado el alumnado aun requiere

de apoyo en su proceso de aprendizaje. Pero es él quien decide si este proceso se ve limitado por algún factor externo o si ese factor se convierte en catalizador de su aprendizaje.

Estos roles están relacionados y se consideran en misma medida relevantes e importantes. Dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje ambos actores generan preguntas y soluciones. Mientras que uno guía el otro propone y se pueden intercambiar hipótesis de resolución. Asimismo, dentro del uso del material concreto es importante considerar el contexto y conocimiento de cada individuo, pues es posible que los alumnos amplíen el panorama del maestro al realizar una pregunta o proponer otro camino en el uso del material.

Dimensión disciplinar.

En este apartado se describen los conceptos y temas principales del tema de investigación. Según Reyes (2020) esta dimensión es el bagaje de conocimientos y saberes que permiten justificar de manera teórica lo que el profesor lleva a cabo.

De los números racionales a la fracción.

Las fracciones tienen un origen como lo tiene todo el conocimiento humano. Su concepto está ligado con el de los números naturales. En este tenor Fandiño (2009) los define como un conjunto nombrado N que tiene por límite inferior al cero y números infinitos por límite superior. Refiere a que si se hace la adición $+1$ se encontrará el consecutivo del anterior sin poder encontrar un final. En relación con esta idea la autora menciona que dentro de la suma y la multiplicación los números naturales responden a los planteamientos. Pero si se considera a la resta o a la división, los resultados pueden o no estar dentro del conjunto N . Por ejemplo, en la sustracción $10 - 4$ el resultado es un número natural 6. En la división $10 \div 5$ el resultado es el número natural 2. Pero al cambiar de lugar el

sustraendo y el dividendo las respuestas no son números naturales. Esta característica resalta en el segundo ejemplo, es un caso en el que Fandiño ubica la división entre números naturales que transitan a números racionales. De los cuales existe un número infinito de parejas que tienen una equivalencia entre ellas. Por ejemplo (1; 2), (2; 4), (4; 8) ... donde expresa por una coma la división efectuada por un par de números naturales: 0,5 o en su forma fraccionaria $\frac{1}{2}$.

Lamon (2001, pp. 635 - 636) señala que los números racionales y los números fraccionarios no son sinónimos. Pero que los segundos son un subconjunto no negativo de los primeros. De este modo se señalan las siguientes afirmaciones:

- Todos los números racionales pueden ser escritos en forma de fracción $(\frac{2}{5} \text{ y } \frac{2\sqrt{3}}{5})$
- No todos los números escritos en forma de fracción son racionales $(\frac{\mu}{5} \text{ y } \frac{\pi}{12})$
- Un solo número racional inspira a todas las formas equivalentes de una fracción $(\frac{2}{5}, \frac{4}{10} \text{ y } \frac{6}{15})$.

Se toma en cuenta lo anterior para diferenciar los números racionales de las fracciones. Pues si bien los primeros son precursores de las fracciones (Block, 2007) en la actualidad existe una fuerte confusión sobre su uso y función. De ahí la importancia de reconocer a las fracciones como un número racional positivo y sus limitaciones en las matemáticas.

Concepto de fracción.

El tema principal de esta investigación son las fracciones. Al ser un tema de complejidad es necesario dar una definición de este concepto. Para así comprender de manera interna el origen de dicho concepto y delimitar el impacto

que tenga. De este modo la visualización del aprendizaje es planeada de la mejor manera posible.

Fandiño (2009) definió la palabra *Fracción* que proviene del término latino *fractio* como *parte obtenida rompiendo*. De aquí rescatamos la acción de *romper* que es un término ambiguo. Si ejemplificamos con el rompimiento de una ventana, las partes que se originan no quedan iguales y el concepto del origen latino no concuerda con el concepto que se encuentra en los libros de texto.

Por otro lado, autores como Linares y Sánchez (2000) refieren a la fracción como *un par de números naturales ordenados de la forma $\frac{a}{b}$* . Esta estructura Lamón (2001) la señala como un símbolo de dos números enteros que se ven divididos por una barra, tales definiciones dejan de lado el comportamiento de los números y se centran en su escritura.

Sin embargo, para Freudenthal (1983) las fracciones tienen un origen fenomenológico del número racional. Este autor retomó el concepto de romper y lo transformó en *fracturar*. De tal modo que su concepto de fracción viene a formar la relación entre el concepto de los libros de texto y el origen latino de la palabra. Así mismo el autor mencionó tres grandes acepciones de la fracción: *fracturador*, *comparador* y *operador*. Donde amplía un poco este concepto, pero problematiza a sus lectores en la comprensión de estas nuevas concepciones.

Como se ha visto, el concepto de fracción ha sido descrito por varios autores que refieren tanto a su uso como a su escritura. Es importante resaltar que ambas partes del concepto son igual de importantes y necesarias de conocer para formar la propia definición. Es por ello por lo que el trabajo con fracciones y con sus diversos significados toma una importancia intrínseca. De la cual surge el diverso material y perspectivas para aplicarlas dentro del aula.

Significados de la fracción.

Al tener en cuenta la información anterior es necesario delimitar los diferentes significados de la fracción para guiar la investigación en un sentido más específico. La fracción está dotada de múltiples significados. Estos tienen su origen en el modo de emplearlas y el contexto en que se desarrolla este amplio concepto. Las definiciones aquí descritas son un amplio abanico aquí descrito. Además, se debe considerar que para fines de la investigación existe un concepto que resalta y será desarrollado en otro apartado.

En este pensamiento Linares (2000) toma a la fracción como un *megaconcepto* que requiere de subconstructos para su entendimiento. Estos dependen en gran medida del uso con el que se trabaje la fracción. De tal modo que se emplean en diversas tareas. Los significados que se desglosan a continuación son apoyados por las investigaciones de Kieren (1980):

- La relación parte - todo y la medida. (Representaciones en contextos continuos y discretos, Decimales, Recta numérica).
- Las fracciones como cociente. (División indicada, Como elemento de un cuerpo cociente).
- La fracción como razón. (Probabilidad, Porcentajes)
- La fracción como operador (con frecuencia usada como operador multiplicativo)

Fandiño (2015) además agrega:

- La fracción como relación (donde se hace explícita la relación entre dos magnitudes o números naturales)
- La fracción en probabilidad (donde se representa el número de casos favorables en un evento)
- La fracción en los puntajes (objeto matemático que tiene características

propias pero que poco se acercan a la definición convencional)

- La fracción en función de un número racional (se tiene que ver con la operatividad en su equivalencia, en la suma de fracciones y otras tantas)
- La fracción como punto de una recta orientada (la fracción es vista como un valor más cercano a ser racional a ser fraccionario)
- La fracción como indicador de cantidad de elección (en esta se relaciona el lenguaje *de cada* pues indica una relación de elección)
- La fracción como porcentaje (en relación cercana con números decimales este significado trata de relacionar una cantidad con el lugar que ocupa)
- La fracción en lenguaje cotidiano (el lenguaje fraccionario se utiliza para difundir y generalizar información de manera cotidiana).
- La conceptualización de las fracciones desde la teoría de Vergnaud.
- La conceptualización de las fracciones como signo-objeto de Duval. (pp. 101-129).

Esta diferenciación en el significado de fracción permite aludir a la complejidad del pensamiento matemático. Por ello si no se usa de manera pertinente el conocimiento surgirá confusión y la dificultad en la comprensión será palpable en el proceso de aprendizaje.

El significado de la fracción Parte - Todo.

Llinares y Sánchez (2000) mencionan que el primer acercamiento de un niño a la relación parte - todo de una fracción es con el lenguaje informal. Este lenguaje refiere a expresiones como *compartir media manzana* o *pedir un trozo de pastel*. En otras palabras, la primera impresión de la fracción es cualitativa y conforme el paso de los años se convierte en cuantitativa. Para que este

pensamiento cualitativo se transfigure a un pensamiento cuantitativo es necesario que el alumnado aprenda a identificar ciertas características de sus entornos. En primera instancia está la identificación del todo o del entero. Tal identificación debe trabajarse dentro de los diferentes entornos (continuo y discreto). Sin embargo, en ocasiones es complicado para el docente emplear el conocimiento en un entorno diferente al que los alumnos están acostumbrados.

Por otro lado, la capacidad de identificar las partes en que se divide el todo. El alumnado entonces debe evolucionar su conocimiento en una aplicación al momento en que se le solicita hacer las divisiones congruentes u obtener cierta fracción. Por lo anterior es prudente decir que existen dos pilares en el significado parte - todo: la identificación del todo y la identificación de sus partes.

Para desarrollar estas habilidades los autores citan siete atributos que caracterizan a la fracción como parte - todo (Suydam, 1979):

- Un todo está compuesto por elementos separables. Así mismo una región o superficie es vista como divisible.
- La separación se puede realizar en un número determinado de partes. Por lo tanto, el todo se puede dividir en el número de partes pedido
- Las subdivisiones cubren el todo. Refiere la equivalencia de fracciones.
- El número de partes no coincide con el número de cortes.
- Los trozos o *partes* son iguales. Por ello se considera que las partes tienen que ser del mismo tamaño (congruentes).
- Las partes también se pueden considerar como totalidad (obtener la *mitad* de la *mitad*).
- El todo se conserva (p. 15).

En un pensamiento similar, Payne (1976) añadió otros cuatro elementos que fueron considerados elementales para el aprendizaje inicial de la noción de fracción como parte – todo:

- Existe un control simbólico de las fracciones (el manejo de los símbolos relacionados a las fracciones). Consideremos el uso de la representación.
- Las relaciones parte - todo existen en contextos continuos y discretos.
- Las fracciones mayores que la unidad.
- Existe la posibilidad de crear subdivisiones equivalentes

Estas premisas dan a entender diferentes situaciones abstractas. Encontramos que la representación de fracciones conlleva un conocimiento causal del por qué existen las partes y al mismo tiempo permite realizar equivalencias y manipular el concepto. Así mismo se conoce de manera congruente la fracción como parte - todo y como parte - parte, por lo tanto, se da pie a la identificación de fracciones equivalentes mediante el conocimiento de estos conceptos.

Al considerar lo anterior es posible decir que el aprendizaje de este significado comprende un papel importante en la educación primaria. Y del mismo modo ayuda de manera directa a la comprensión dentro del uso del lenguaje cotidiano. Es por ello por lo que el uso de ciertos contextos puede impulsar o limitar la comprensión de la fracción como parte de un todo.

De este mismo modo Fandiño (2009) enfatiza en la importancia del uso de entornos continuos y discretos para apoyar la comprensión de este significado. Por lo tanto, existe la necesidad de presentar a los alumnos la fracción dentro de distintos entornos para que la trabajen de manera diversa. Es por esta misma razón que la fracción como parte - todo debe ser presentada en primera instancia dentro de entornos continuos sin descuidar los conjuntos discretos. Sobre todo, se considera que el concepto de fracción refiere a partes *iguales* y dentro de entornos

discreto la igualdad entre partes puede ser relativa. Es por ello por lo que el significado de la fracción como parte - todo posee una amplia gama de aplicaciones en ambos entornos y es relevante que su uso es variable. Es decir, aunque en ocasiones los conjuntos continuos sean más sencillos de trabajar que los discretos es necesario evitar sobre apoyarnos en lo que *el niño ya conoce* y problematizarle.

La representación de fracciones.

En primer lugar, se inicia con el concepto aún no descrito. La representación se define como *la aplicación de una idea, imagen, símbolo o signo que se genera a partir de una realidad*. Es decir que se usa un objeto exterior para representar una idea interior o abstracta. En la historia de la humanidad la representación ha sido herramienta de expresión en muchas de las áreas de la vida, tanto en el lenguaje artístico como en el lenguaje técnico. Para representar a la representación puede hablarse tanto de una obra teatral como de una gráfica poblacional. Y cada representación infiere un significado para quien la realizó y también para quien la observa.

En matemáticas “La noción de representación no se reduce a la noción de símbolo o de signo; abarca también la noción de concepto” (Vergnaud, 2013, p. 12). Por lo tanto, al hacer uso de representaciones el estudiante puede ampliar su comprensión del problema y buscar un camino para su resolución. De esta manera las matemáticas buscan además de la resolución de problemas, el desarrollo de una mentalidad analítica en las personas, tal como se menciona en el actual plan de estudios. En la misma línea de pensamiento, en el campo de las fracciones esta habilidad de análisis es una tarea con alto grado de dificultad. Además, es difícil adquirirla y desarrollarla. Es por ello por lo que la representación de las fracciones se convierte en una herramienta que el niño puede usar para su aprendizaje.

Así mismo dentro del campo de las fracciones la representación ha tomado un papel importante en el desarrollo de las diferentes propuestas de procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto a raíz de que se convirtieron en una herramienta común, versátil y sencilla de usar. Hay que tomar en cuenta que al hablar de representación de fracciones una de las primeras tareas que realiza el alumnado es la partición de figuras geométricas o el reparto de trozos de pasteles o pizzas. Dicha actividad la podemos visualizar en los Libros de Texto Gratuitos (LTG).

En tercer grado el LTG presenta esta primera actividad en el bloque III páginas 76 a 79. Por otro lado, en cuarto grado el LTG presenta una actividad introductoria similar en el bloque I páginas 20 y 21. Esto nos permite ver que además de ser una herramienta de presentación del concepto de fracción, también es un ejercicio que los LTG y planes de estudio vigentes proponen para la enseñanza de las fracciones en la educación primaria.

Perera y Valdemoros (2009) mencionan que la importancia de las representaciones en el cuarto grado de educación primaria recae en que su dificultad se encuentra en la resolución de problemas en diferentes entornos con fracciones. Por ello es importante que los estudiantes tengan oportunidad de desarrollar buenas bases que permitan el progreso del nuevo conocimiento. Donde la representación de fracciones suma herramientas para visualizar y comprender de una mejor manera los problemas planteados. Por tanto, la representación de fracciones es una de las herramientas más utilizadas en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Y por ello amerita que el profesorado comprenda su importancia y clarifique su concepto.

Problemáticas en la enseñanza de fracciones.

Una vez clarificado el concepto de fracción y delimitado el significado de estudio es necesario hablar de las dificultades esperadas a lo largo de esta intervención. Estos fallos contemplados son las acciones o limitaciones que el

alumnado presenta con regularidad y es posible que el grupo aquí descrito no sea el primero ni el último en presentar diversas barreras. Freudenthal mencionó:

Cuando llega el turno de las fracciones, se supone que los alumnos están lo suficientemente avanzados como para quedarse satisfechos con un único enfoque desde la realidad [...] este supuesto es erróneo es la razón [...] por lo que mucha gente nunca aprende las fracciones (1983, pp. 2- 3).

El suponer que el alumnado posee el conocimiento necesario para trabajar con fracciones es algo aceptable. Sin embargo, suponer que trabajar las fracciones en uno solo de sus significados cubre las necesidades del aprendizaje de los alumnos es un pensamiento equivocado. Por este motivo que el primer trabajo con fracciones debe limitarse a los significados más sencillos para después articular los conocimientos e ir en aumento con la dificultad. Se trata de trabajar de manera progresiva. Por otro lado, Lamon (2001, pp 629 - 646) expone cuatro realidades que considera como problemas dentro del proceso de enseñanza de las fracciones. Estas responden al porqué de las dificultades que se presentan al momento de investigar sobre este tema:

- Los maestros no están preparados para el trabajo con diversos subconstructos.
- El trabajo con números racionales debe ser constante y duradero. Pues este conocimiento se adquiere en un periodo largo.
- El desarrollo no lineal de contenidos no relaciona las necesidades de los alumnos con la secuenciación de los supuestos en los planes de estudio.
- La investigación de los números racionales supone una dificultad.

Estas realidades permiten observar que la dificultad en el trabajo con fracciones persiste a lo largo de los años. Es pertinente aclarar que el trabajo de los docentes no es cuestionado. Solo se resalta la importancia del trabajo en esta investigación y la necesidad que tuve de aprender a enseñar fracciones. En otro pensamiento Gallardo, González y Quispe (2008) propusieron que la comprensión

e interpretación del tema de fracciones debe involucrar la diversidad en la propuesta de situaciones. De tal modo que se genere en los alumnos una necesidad por el trabajo con fracciones. Además de la aplicación de fracciones que permitan su observación y manipulación para el entendimiento del concepto.

Del mismo modo Fandiño (2015, p. 149) mencionó la dificultad dentro del concepto. La igualdad puede ser relativa en ciertas situaciones. Por ejemplo, al solicitar tres cuartos de doce personas el sujeto puede preguntarse si debe tomar en cuenta características físicas o la cantidad de personas. En todo caso debería ser un grupo de personas idénticas para aplicar *las partes iguales* que solicita el concepto de fracción. Tales argumentos se tomaron en cuenta para guiar las intervenciones y acciones.

Capítulo 3. Metodología de la investigación

Este capítulo responde a la pregunta del *cómo* se ha realizado el trabajo. Así pues, se considera la guía de la investigación y forma parte medular de lo que realicé. Del mismo modo el capítulo describe las características del proceso que llevé a cabo. Desde el diseño de la investigación hasta los métodos de la recolección de datos. A continuación, se profundiza en cada uno de los componentes considerados.

Diseño

Dentro del diseño que planifiqué para este trabajo se encuentra una base cualitativa. Esta refiere a un método de recolección de datos en donde la perspectiva carece de una ponderación numeral. En otras palabras, el diseño cualitativo “Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2003, p. 11). Rescato la palabra *interpretación* de la definición anterior porque se hizo y se hará evidente mi participación en el documento. Además, esta metodología me permitió tener flexibilidad en el desarrollo de las preguntas, hipótesis y diseño de actividades a lo largo del periodo en que realicé el presente trabajo.

Además, Taylor & Bogdan (2005) remarcan las características que este diseño posee y ayudaron al desarrollo del presente estudio. Los autores mencionaron que seguir aspectos cualitativos dentro de una investigación permite recolectar datos descriptivos. Algunos ejemplos de este tipo de datos son las palabras de los sujetos. Así como descripciones, observaciones y conductas que se presentaron en los sujetos de estudio. Tales datos me conceden como investigadora la capacidad de adaptar el proceso de ser necesario para así cubrir las necesidades que el alumnado presenta. De este mismo modo el trabajo presentará características, procesos, preguntas u observaciones de los sujetos de

observación que dentro del trabajo son relevantes. De esta necesidad surge la flexibilidad de la aplicación de actividades y la previa preparación que tuve que asegurar para evitar confusiones por el discurso y centrarme en aquellas dificultades que dentro de la actividad surgieran por otros motivos.

Enfoque

Existen dos tipos de enfoque que trabajé en esta investigación. En primera instancia está el enfoque *fenomenológico*. En este enfoque existen diversas formas de interpretar una misma experiencia. Estas interpretaciones dependen de la descripción que cada participante le da a su vivencia y que constituye su realidad. (Hernández, Fernández, y Baptista, 2003, p. 712). Dicho enfoque tiene como característica principal el centrarse en la experiencia del sujeto. Además, se toma en cuenta la relación que los humanos tenemos con nuestro entorno y nuestro contexto para dar interpretación a las experiencias vividas. De este modo se perciben relaciones que se formaron o formarán con los objetos, personas, situaciones o sucesos que se presentan en cada contexto (Álvarez, 2003).

Cresswell (1998) además agregó la necesidad de plantear preguntas de manera constante para entender las interpretaciones antes mencionadas y explorar el significado que los sujetos dan a las experiencias. De tal modo que este enfoque busca obtener la mayor cantidad de información posible para interpretar y comprender cómo se relaciona el sujeto con el conocimiento y la nueva información presentada.

Al considerar estas características de la fenomenología he decidido basar mi investigación en este enfoque. Pues me permite comprender, explorar y tomar en cuenta las experiencias de los alumnos para adaptar mi práctica a las necesidades que ellos presentan y comprender las reacciones que tienen ante las actividades. Además de utilizar el contexto y el uso de su entorno para acercarlos al concepto y aplicación de fracciones en su significado parte - todo.

Aunado al enfoque anterior está el enfoque *cualitativo*. Sampieri (2014 p. 13) dice que “los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos”. Esto me permite, al igual que el enfoque fenomenológico, adaptar mi práctica y guiar la investigación de manera más flexible a las habilidades y aprendizajes que el alumnado adquiere en cada actividad. Este enfoque prioriza la observación previa para examinar los hechos e identificar la problemática. De tal modo que la hipótesis surja de manera contextualizada y real al ambiente en que se desarrollan los alumnos. De este modo que el análisis emerge en cada etapa de la investigación y se toman decisiones adecuadas para seguir el trabajo.

En la aproximación cualitativa se conciben un conjunto de interpretaciones que transforman y convierten las observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos en información valiosa y analizable que aporta conocimiento al investigador. Se le considera un enfoque naturalista por estudiar dentro del entorno, la cotidianidad y al ambiente. También es considerado interpretativo por encontrar un sentido a los fenómenos basándose en el significado que cada persona le dé a cada situación.

La suma de los dos enfoques permite ampliar mi panorama como investigadora sin perder de vista el objetivo principal. El cual se basa en la aportación de ambientes, situaciones y acciones que permitan al estudiante comprender desde su perspectiva el uso de las fracciones en su significado parte - todo. Esto mediante el uso de material concreto que el mismo estudiante puede manipular y obtener el aprendizaje.

Método

El método que decidí emplear en el desarrollo de este trabajo es la investigación - acción. Tomé esta decisión porque este método se centra en quienes participan de la investigación. Además, es un proceso que infiere un

análisis y reflexión sobre el trabajo realizado, las experiencias vividas y la práctica misma. De este modo busco la mejora sobre la intervención docente al adaptarla a las características del grupo con el que trabajé.

Kemmis & McTaggart (1988 p. 42) mencionaron que la investigación - acción tiende a la autorreflexión de la práctica realizada en un contexto determinado y una situación social. Este ejercicio tiene como objetivo mejorar la parte racional de las intervenciones y propiciar la mejora en la práctica, la comprensión y el ambiente en que se desenvuelven los actores de la educación.

Martínez (2007) agrega que “Se trata de una perspectiva de investigación que centra su interés en analizar y controlar cómo se producen los procesos de cambio que tienen lugar en las prácticas educativas” (p. 33). Dicho proceso nace de las acciones de los propios sujetos que llevan a cabo las prácticas mencionadas. De ahí nace el hablar de *investigación en la acción*. Donde pueden participar varios colectivos, pero en su mayoría el profesorado y el alumnado son protagonistas. Por ello es un método que se basa en la relación, acciones y propuestas de estos dos actores.

Por otro lado, Elliott (1993 p. 17) menciona que el objetivo principal de este método es mejorar la práctica. Por lo que el autor destaca las siguientes características:

- Análisis de las acciones y situaciones a las que tiende el profesorado. Donde es fundamental una introspección y una visión objetiva de lo que se suscita.
- Profundizar en el nivel de comprensión del problema. Es decir, que tanto se conoce del problema y de lo que lo ha generado.
- Llevar a la práctica acciones que cambien la situación problemática. Donde se tome en cuenta de lo que se dispone y lo que se está dispuesto a hacer.
- Explicar mediante la relación de hechos y la perspectiva personal lo que sucede. En este punto se debe procurar ser objetivos en la descripción para no perder de vista el objetivo planteado

- Utilizar un lenguaje sencillo en las descripciones y explicaciones. Para exponer y procurar que se cree el menor sesgo posible.

Estas características aunadas a las ideas de Kemmis & McTaggart (1988 pp. 35-38) nos permiten ver el carácter cíclico que tiene la investigación - acción, que además tiene cuatro fases:

- Planificación. Se concibe la idea general sobre alguna problemática observada y se visualiza el modo de mejorar en la práctica. Por ello se vuelve necesaria la implementación de un diagnóstico que permita plantear las acciones para resolver una hipótesis. Esta fase refiere a lo descrito en el capítulo uno y el capítulo cuatro de este trabajo. Pues en estos se identifica el problema y se realiza el diagnóstico.
- Acción. Se ponen en marcha la *hipótesis acción* o *acción estratégica*. El cambio se realiza de manera cuidadosa y reflexiva. De tal modo que cada intervención tenga objetivo y visualización antes de ser implementada. Este desarrollo se demuestra en la descripción de las actividades dentro del capítulo cuatro. Tales actividades respaldadas por la teoría que se encuentra en el capítulo dos.
- Observación. Es el modo en que se hará registro y control de la acción. En esta etapa se pueden percibir las áreas de mejora gracias a la misma tarea de observar. De esta nacen las reflexiones e interpretaciones que se describen en el capítulo cuatro.
- Reflexión. Es la fase final de todo ciclo. Esta fase permite el análisis de las actividades. Del mismo modo da paso a la reflexión y por ende al replanteamiento del problema para entonces iniciar un nuevo ciclo o concluir el presente.

Estas fases permiten la flexibilidad del método en cada uno de los ciclos presentados más adelante. Además, da pie a la autoevaluación y crítica que surgen de la práctica. De este modo el aprendizaje tiene múltiples sentidos: del maestro al alumnado, del alumnado al maestro, de la practica al maestro y de las actividades a los alumnos. Donde cada etapa y actor suma a los procesos de enseñanza - aprendizaje.

De lo anterior descrito nace la importancia de la utilidad de este método. Realicé la investigación - acción con el propósito de mejorar mi práctica educativa mediante el diseño, implementación y reflexión de cada actividad. De este modo las etapas que se desarrollaron en cada fase de la investigación aportaron a la adaptabilidad de esta práctica en diferentes momentos.

Categorías de análisis

Las categorías o dimensiones de análisis en las que se basó este estudio fueron de suma importancia. Estas dieron facilidad al proceso y permitieron dar claridad a lo acontecido. Estas categorías pueden apreciarse en la figura cuatro.

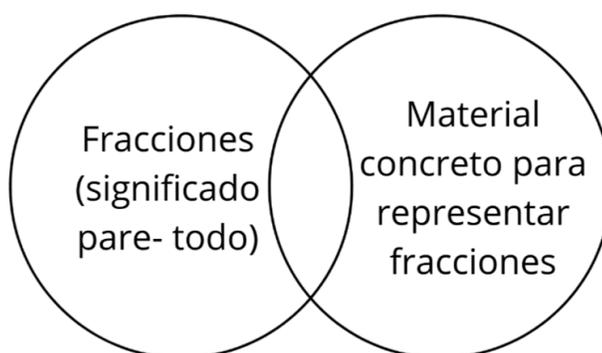


Figura 4. Categorías de análisis de la investigación. Elaborado por la sustentante (2022).

La primera dimensión se llama *fracciones en su significado parte - todo* y está basada en lo descrito dentro del primer capítulo. Pues se definió el problema que presentaron los alumnos y las razones de su elección. Además, ayudó a identificar

si se lograron o no los objetivos planteados. Esta categoría expresó el nivel de comprensión que alcanzaron los alumnos dentro de las actividades.

La segunda dimensión llamada *material concreto para la representación de fracciones* da nombre a la estrategia utilizada para guiar la investigación. Esta fue el medio por el cual los alumnos desarrollaron el conocimiento y permitió la observación de sus avances. De esta categoría esperaba visualizar los resultados arrojados con respecto a su utilidad dentro de esta problemática. Así como la forma en que fue recibida por los alumnos y su impacto en ellos.

Ambas categorías tienen una relación directa entre sí y con la investigación. Por tal motivo influyeron en gran medida en la toma de decisiones a lo largo de la elaboración de intervenciones y en la escritura de este trabajo. Así pues, estas categorías fueron trabajadas en conjunto con el ciclo de la investigación - acción el cual implicó planificar, actuar, observar y reflexionar lo planteado para observar el avance del trabajo.

Proceso metodológico

Después de tener claro el diseño, el enfoque y las categorías de análisis empecé a planear un proceso metodológico. Este tuvo modificaciones y fue estudiado antes de ser aplicado, para que de este modo se obtuviera el mayor provecho. Antes mencioné que el método utilizado fue la investigación - acción que a modo de remembranza Martínez (2007) dijo que el objetivo principal de esta metodología es *formar personas reflexivas y críticas sobre sus decisiones, acciones y prácticas*.

Latorre (2005) también nos habla de este proceso reflexivo, donde lo sitúa en ciclos que permitan la acción y la posterior reflexión. De tal modo que los investigadores aprovechemos las condiciones sociales para potenciar el conocimiento y crear un ambiente que iguale oportunidades de aprendizaje. Es en

este punto en donde recae la importancia de tener una práctica cíclica. Para poder considerar los cambios que el grupo presenta, tanto para bien como para mal.

Por otro lado, Kemmis y Mc Taggart (1988) abordan este método como una espiral en la que se deben encontrar las cuatro fases antes mencionadas. Pero en este sentido se considera necesario hacer uso de un ciclo que se adapte a las circunstancias en que intervenga. Para ello se considera el ciclo que propone Whitehead (1991) el cual se presenta en la siguiente figura. En esta se puede apreciar que dicho ciclo cuenta con cinco pasos importantes para la investigación - acción. Y del mismo modo no excluye las fases que Kemmis y Mc Taggart consideran.

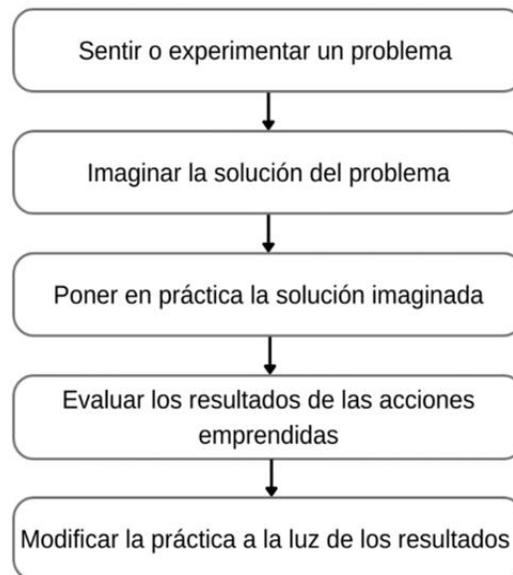


Figura 5. Ciclo de la investigación - acción según Whitehead (1991). Tomado de: Latorre (2005, p. 32).

La primera fase que presenta este ciclo es la *experimentación de un problema*. Para tal acción llevé a cabo una previa observación del grupo, del mismo modo en que se les conoció e identifiqué las habilidades, destrezas y conocimientos que poseían. De este modo ubiqué el problema presentado con mayor certeza.

El segundo paso es *imaginar la solución del problema*. Para poder realizar esta fase fue necesario tomar en cuenta las necesidades y cualidades del grupo y del contexto. Traté de visualizar los efectos que las diversas acciones tendrían. De este abanico de posibilidades escogí la mejor respuesta. Cabe resaltar que sometí a una variedad de cuestionamientos cada opción para llegar a la propuesta idónea.

En tercer lugar, se encuentra el *poner en práctica las soluciones imaginadas*. Este aspecto es descrito en el capítulo cuatro del trabajo. Refiere a la implementación de todas las actividades planeadas y las acciones que como docente decidí seguir para potenciar el aprendizaje de mis alumnos.

El cuarto paso es la *evaluación* de lo implementado. Esta fue realizada en el mismo momento en que se llevaron a cabo las actividades. Fue en ese momento en que se recabaron notas y tomé evidencia tanto escrita como fotográfica del proceso que siguieron los alumnos.

En último lugar se encuentra la *modificación de la práctica*. Que es la adaptación de las acciones para cubrir las necesidades emergentes. Tanto en la práctica como en el material empleado o el lugar en donde se desarrollaron las actividades. Para que de este modo tomara en cuenta las habilidades desarrolladas y áreas de mejora.

El proceso de la investigación - acción, como ya se ha mencionado varias veces, se caracteriza por este carácter cíclico que permite mejorar en la práctica educativa. Es importante mencionar que desarrollé el ciclo de Whitehead (1991) tres veces a lo largo de la investigación. Realicé estos ciclos con la finalidad de modificar la práctica y de este modo favorecer el desarrollo de los estudiantes. En la tabla uno se observan los ciclos empleados. La información relacionada con la tabla será desarrollada en el capítulo cuatro.

Tabla I
Descripción de los ciclos aplicados en la investigación

Número de sesiones	Ciclos de reflexión usados	Aprendizaje dentro del ciclo
1	1	Identificación del todo
2	1	Identificación de las partes
2	1	Uso de operatividad (multiplicación para encontrar fracciones equivalentes)

Fuente: Elaboración propia a partir de Whitehead (1991)

Técnicas de recolección de datos

Este apartado explica las técnicas de recolección de datos empleadas a lo largo de la investigación. Después de un análisis de las diferentes clasificaciones que se tenían se eligieron solo aquellas que contaban con mayor pertinencia dentro del estudio realizado, esto sin minimizar la importancia del resto de técnicas.

Observación participante.

Como mencionaron Colás y Buendía (1998, p. 269) la observación participante se fundamenta en la idea de que la convivencia del investigador con los sujetos de estudio permite el acceso a todas las acciones del grupo. Por tanto, facilita la comprensión del actuar de los sujetos, sus experiencias y procesos. Esta observación permite recoger de manera directa los datos de los contextos y situaciones que se estudian. Goetz & LeCompte (1988) apoyaron la idea al decir que permite recoger definiciones de la realidad.

Así pues, podemos asegurar que la observación participante es un método interactivo de recogida de datos. Esta requiere que el investigador - observador se

involucre en el proceso de su objeto de estudio permitiéndole percibir de propia mano la realidad en que se desenvuelve el estudio. Dicha realidad no podría ser estudiada sin que el investigador se implique de manera afectiva (Rodríguez, Gil y García, 1995).

Al desarrollarme dentro del papel de observadora participante tuve la oportunidad de experimentar sus dificultades, beneficios y satisfacciones. El involucrarme en el proceso de los alumnos y preguntarles el porqué de sus acciones o pedir que dieran la explicación para entenderles también formó parte importante de esta investigación. Otorgándome la oportunidad del crecimiento profesional al mismo tiempo que recogía los datos necesarios para el análisis de las actividades.

Diario de campo.

A lo largo de las jornadas de intervención docente en la Escuela Normal se me ha solicitado la descripción de incidentes críticos, momentos significativos y consideraciones surgidas en el trabajo docente. Tal registro fue realizado en el diario de campo. Latorre (2005) lo describe como una técnica con cualidades narrativas que reúne los sentimientos y creencias nacidas en una situación específica. Dicha narrativa permite dimensionar el estado de ánimo en que se encontraba el escritor y ayudar a la posterior reflexión.

Esta técnica la utilicé para recolectar los datos, notas, observaciones y consideraciones que fueron escritas momentos después de lo sucedido. De tal modo que intenté cubrir todo lo recordado en las intervenciones. De esta manera pude evitar que se me olvidaran los pequeños detalles que nutrieron mi trabajo y dieron un giro a mi intervención.

Fotografías.

Latorre (2005) menciona que la fotografía puede considerarse una prueba de la conducta humana que sirve para documentar, comprobar y evaluar la acción. Así mismo pueden compararse y observar los cambios ocurridos entre un periodo y otro o demostrar la participación de las personas en un evento y del mismo modo en que se evidencia el contexto en que se desarrollan las actividades. La fotografía vino a cambiar la forma en que se documentan momentos.

En este trabajo se pueden apreciar evidencias fotográficas. Esta técnica fue de importante dentro del desarrollo de la investigación. Pues tuve oportunidad de documentar momentos de apoyo, acciones poco comunes en el alumnado y realidades. Cabe mencionar que dichas evidencias fueron recabadas con autorización de dirección escolar, padres de familia y profesor titular.

Propuesta de intervención

La propuesta de intervención la desarrollé a partir de un diagnóstico y cinco sesiones áulicas. La planificación se puede encontrar dentro del Anexo D. Es importante resaltar que las actividades descritas se enfocan al trabajo de la fracción en énfasis en su significado parte - todo y se desarrollaron con el ciclo de Whitehead (1991) ya mencionado. Las actividades tuvieron como base el contexto en que se desarrollaron los alumnos. Se tomó en cuenta la situación post pandémica que se vive y las recomendaciones sanitarias y sociales que implementó la escuela y las autoridades correspondientes. De tal modo que todo lo planeado pudo formar un ambiente en donde se desarrolló el interés del alumnado y les impulsé al uso del material concreto para su aprendizaje. Todas estas características ya mencionadas y desarrolladas en páginas anteriores.

Así pues, se inició con una actividad diagnóstica. La cual tiene su hoja de trabajo adjunta en el Anexo C de esta investigación. Dicho diagnóstico consistió en presentar la fracción en distintos entornos y situaciones para poder identificar en

qué situación se encontraban los alumnos y de ahí armar el esquema que cubriría sus necesidades.

Después del diagnóstico realicé un análisis de las situaciones que presentaban los alumnos y se buscó el área de oportunidad que el grupo presentaba. Por lo tanto, realicé una previa planificación de actividades que tenían por objetivo ayudar a los alumnos a resolver su falta de claridad en el concepto de fracción. Tales actividades permitieron el proceso reflexivo mencionado por Kemmis y McTaggar (1988).

La primera actividad fue encaminada al desarrollo de entornos continuos y discretos en donde los alumnos identificaran el todo y obtener una fracción sencilla. Esta se realizó con el fin de acercar a los alumnos a los diferentes tipos de entornos, en donde comprendieran que un todo puede tratarse de una o varias unidades. Del mismo modo en que una fracción puede significar una parte de una unidad o varias unidades que conformasen una *parte*.

La segunda y tercera actividades estuvieron dirigidas a la identificación de partes en un entorno dado. En la segunda se trabajó con un entorno discreto manipulable que ellos conocían, este entorno fueron frijoles. Dentro de esta actividad los alumnos debían realizar la representación de la fracción por medio de los montoncitos de frijoles. Por otro lado, en la tercera actividad les problematicé al pedirles que encontraran la fracción faltante en diferentes entornos. De tal modo que los alumnos aplicaran su conocimiento sobre el todo y las partes que identificadas. Así mismo la representación de fracciones se hizo presente porque los entornos no eran comunes para ellos, pero si representados con materiales conocidos.

Para la cuarta y la quinta actividad solicité a los alumnos aplicar sus conocimientos de fracciones al problematizarlos con operatividad. En la cuarta actividad tenían que aplicar su aprendizaje al encontrar la fracción equivalente para realizar su operación. De este modo el conocimiento adquirido tomaría papel importante en la resolución del problema y tenía por objetivo apreciar las

diferentes maneras en que los alumnos representaban sus fracciones y las manipulaban para encontrar y dar sentido a lo que les solicitara. En la actividad cinco los alumnos trabajaron en un entorno discreto que ellos transformaron, tal entorno fueron las partes del tangram. En esta actividad los alumnos contarían con una libertad guiada para dar respuesta a lo que se presentaría. Además de aplicar el conocimiento y moldearlo a sus necesidades.

Como se puede apreciar en la pequeña descripción que se hace del plan de acción, las actividades aumentaron su dificultad y con ello la investigación tomó forma. Por otro lado, es preciso mencionar que en el siguiente capítulo se hará una descripción más detallada de las intervenciones realizadas en cada ciclo.

Capítulo 4. Análisis de resultados

Evaluación diagnóstica

El método científico dicta que el primer paso para cualquier investigación es la observación y la presente no estuvo exenta de ello. Se llevó a cabo en un lapso de año y medio, en el cual se convivió con el grupo y se pudieron conocer las bases necesarias para plantear los cuestionamientos y preguntas prudentes.

El diseño.

La antesala del diagnóstico fue la investigación y documentación apropiadas para el estudio. Al ser un tema extenso y documentado debieron cernirse, agruparse y focalizarse los documentos de exploración. Tal documentación sobre el diagnóstico formó parte fundamental para llevar a cabo la realización de las intervenciones docentes. En él descansan todas las dinámicas planteadas para la mejora educativa con énfasis en la representación de fracciones.

El diagnóstico en sí fue contextualizado para los alumnos. Tomé en consideración la dificultad que se vivió durante los últimos dos años. Los escolares tienen problemas de concentración y atención a las indicaciones. Por ello las actividades y cuestionamientos planteados en este anexo son relevantes para el estudio. Con tal intención se pensaron y plantearon situaciones problemáticas que retaran a los alumnos a implementar el conocimiento que adquirieron durante el tercer año escolar y principios del cuarto.

Dicha herramienta cuenta con un total de cinco preguntas. Cada una de las cuestiones enfocadas al uso de la representación de fracciones en diferentes significados. Estas preguntas buscan identificar cuáles son las dificultades que los alumnos presentan en este tema. De tal modo que se analicen los resultados y plantear una estrategia que ayude a superar este problema.

La primera pregunta buscaba que el alumnado representara la fracción y yo observe su proceso de fracturación. La segunda cuestión pidió a los alumnos medir una recta sin uso de la regla como instrumento convencional. Para ello les entregué una tira de papel que mide lo mismo que la *Recta A* que se menciona en el problema. El tercer cuestionamiento hace énfasis en la relación entre la cantidad de canicas que tienen un par de sujetos y cómo podría representarse. En este problema hay dos respuestas correctas, pero depende del nivel cognitivo del estudiante la respuesta dada. Ramírez y Block (2007) mencionaron que se constituye una respuesta significativa al poner a prueba sus conocimientos previos y adquiridos durante su vida académica. Por otro lado, la cuarta consigna pide que señalen conjuntos discretos o continuos que representen un cuarto. Esto para saber cómo el alumnado identifica la representación del todo o la unidad. En la última pregunta se plantea a los alumnos un problema para que busquen la estatura de dos miembros de una familia a partir de la medida dada de uno de sus integrantes.

La aplicación.

Para conocer el bagaje previo de los escolares apliqué una evaluación diagnóstica la cual contó con cinco preguntas que tenían por objetivo conocer las habilidades y conocimientos de los alumnos en los temas de la fracción. Después de planear y construir las situaciones problemáticas que les presentaría a los alumnos, revisé su pertinencia y los resultados que podría arrojar mediante una prueba piloto. Dicho piloto lo implementé con alumnos del mismo grado y edad cercana a la media del grupo. Analicé si el cuestionario permitía verificar los conocimientos de los alumnos a fin de realizar los ajustes necesarios. Después organicé e implementé las modificaciones para abordar el cuestionario expuesto en el Anexo C de este documento.

Como primer paso en el proceso de aplicación del instrumento solicité que los alumnos llenaran sus datos personales. Después realicé una lectura en voz

alta para explicar que los datos recopilados eran para investigación y lo importante en este cuestionario era que plasmaran sus conocimientos.

Observé que durante la aplicación había actitudes de desánimo y aversión hacia el instrumento. Así como hubo alumnos que contestaron sin pedir apoyo, hubo estudiantes que a cada instante solicitaban guía en las preguntas. Otra situación presentada fue que los alumnos intentaron hacer uso de herramientas conocidas para contestar los cuestionamientos. Esto fue más evidente en la segunda pregunta, pues muchos buscaban utilizar su regla para medir en centímetros las rectas a pesar de haberles proporcionado una herramienta de medición no convencional.

La aplicación tuvo una duración aproximada de 60 minutos en los cuales los alumnos contestaron las cinco preguntas e hicieron revisión de sus respuestas. Así mismo solicité a varios alumnos que completaran respuestas y así obtener la mayor información posible del instrumento.

El diagnóstico.

Es pertinente mencionar que el diagnóstico es una herramienta implementada para posicionar el aprendizaje de los alumnos y seleccionar un punto de partida. Este punto de partida es necesario para que el beneficio se potencie y se propicie a los alumnos a crear sus propios conceptos de tal forma que los interioricen. De este modo cada uno de los alumnos moldeará y aplicará el concepto.

Una vez implementado el diagnóstico realicé el análisis correspondiente que presento a continuación.

En la figura seis se puede observar la presencia o ausencia del significado de fracción en la primera pregunta. Esto demuestra la dificultad en la gestión de la situación por parte del estudiante. Es decir que el concepto lo conocen, pero se les dificulta su aplicación por la falta de claridad que se tiene. Es evidente que los

alumnos manejan el concepto de fracción en las figuras en donde es común trabajarlo. Sin embargo, en esta premisa el significado de la fracción atiende a la interpretación del estudiante sobre el objeto. Esto permite hacer la conexión entre lo que sabe y lo que necesita aprender.

En la segunda pregunta hubo pocos alumnos que llegaron a la respuesta esperada. Es importante resaltar que se pidió la representación icónica de dos rectas y la representación numérica solo de la recta C con relación a la recta A. Por ende, la única respuesta correcta era un entero un medio. Aunque es real decir que mide tres medios con respecto a B o que mide tres tercios con respecto a C. En la figura siete se puede apreciar que la mayoría de los alumnos se encuentran en un nivel interpretativo de comprensión (Navarro, et, 2018). En este nivel el estudiante puede asimilar el problema, pero los conceptos no son bien aplicados. Por lo que los alumnos tienen una falta de claridad tanto en la lectura del problema como en el uso del concepto.

Para la tercera cuestión es importante resaltar que había dos respuestas correctas, pero con nivel cognitivo distinto. La primera respuesta indica que los alumnos comprenden la relación entre los parámetros dados. Mientras tanto la tercera indica que comprenden la formulación de la razón, pero todavía tienen una ventana de oportunidad para poner a prueba sus conocimientos. Así mismo el inciso B indica que los alumnos saben identificar una fracción, pero el concepto y su uso es poco claro para ellos pues la relación que establecieron no corresponde a la solución del problema.

En la figura ocho se puede ver que más de la mitad del salón comprende este concepto de relación, pero solo dos alumnos llevan a cabo la simplificación de las fracciones. Estos dos alumnos fueron los únicos que preguntaron lo que debían hacer si es que había dos respuestas correctas. Para evitar sesgar el resultado pedí que respondieran lo que ellos consideraran lo más correcto. Por otro lado, los alumnos que respondieron con dieciocho doceavos los podemos dividir en dos subgrupos. Los que preguntaron con relación a cuál número debía ir

como numerador y los que decían no entender la pregunta. Con ello se demuestra que esta sección de los alumnos tiene una ausencia del concepto o una falla en la representación de fracciones.

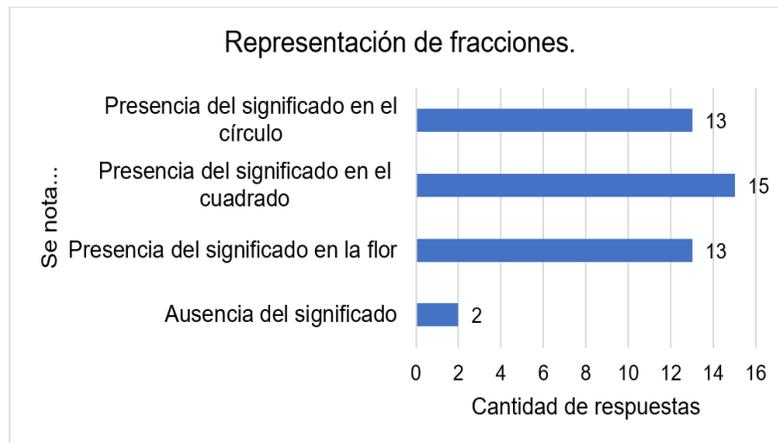


Figura 6. Uso de la representación de fracciones. Datos recabados por la sustentante

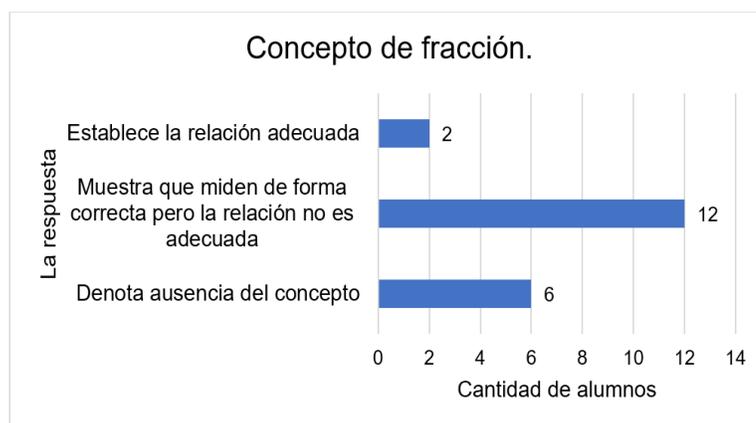


Figura 7. Uso de la relación entre fracciones. Datos recabados por la sustentante.

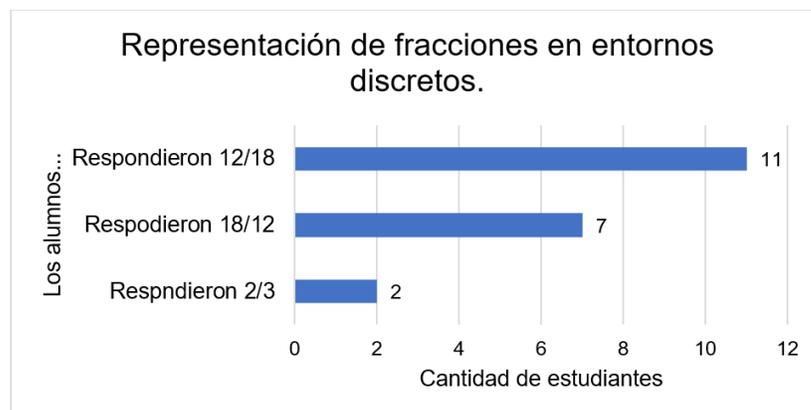


Figura 8. Identificación del numerador y denominador. Datos recabados por la sustentante.

En la pregunta cuatro es importante enfatizar que el diagnóstico presentaba entornos continuos y discretos. En esta parte los alumnos tenían que señalar las figuras que representaran un cuarto. En el instrumento todas las figuras representaban esta fracción, lo que me interesaba como investigadora era saber si los alumnos podían identificar cuál era su todo. Para Linares (1988) las representaciones que llevan implícita la noción de fracción pueden ser usadas para proporcionar modelos de apoyo. Por eso los alumnos identificaron la fracción en entornos continuos que además estaban representados en figuras que ellos conocían y ya habían trabajado. En la Figura nueve se aprecia que todos los alumnos pueden identificar la fracción en entornos continuos, pero solo una parte puede señalarla en conjuntos discretos. Lo que implica que los alumnos necesitan apoyo para la identificación de fracciones en este tipo de entornos. Cuando los alumnos llegaban a esta sección era común que contaran las partes en que estaba dividida la figura. Al preguntar a los alumnos que identificaron en conjuntos discretos la fracción ellos mencionaban que veían con facilidad en la representación la fracción solicitada.

La última pregunta tenía por objetivo observar el proceso que los alumnos seguían para obtener una respuesta. En la Figura diez se percibe que hubo estudiantes que en su desarrollo del problema realizaron distintas operaciones lo cual implica que utilizaron los datos establecidos en el problema y los relacionaron entre sí. Aplicaron sus conocimientos sobre las tablas de multiplicar vinculado con la división. También hubo quienes no operaron, pero su respuesta fue asertiva dado que dicha respuesta involucraba con lógica los datos del problema. Por otro lado, tenemos a los alumnos que utilizaron métodos no adecuados para contestar. Por su naturaleza si al infante se le propone un modelo concreto que representa hechos reales, centrará su atención sobre estos hechos de tal modo que pasará por alto la abstracción a la cual el maestro está acostumbrado. En este caso los alumnos centraron su atención en la estatura de Rosa.

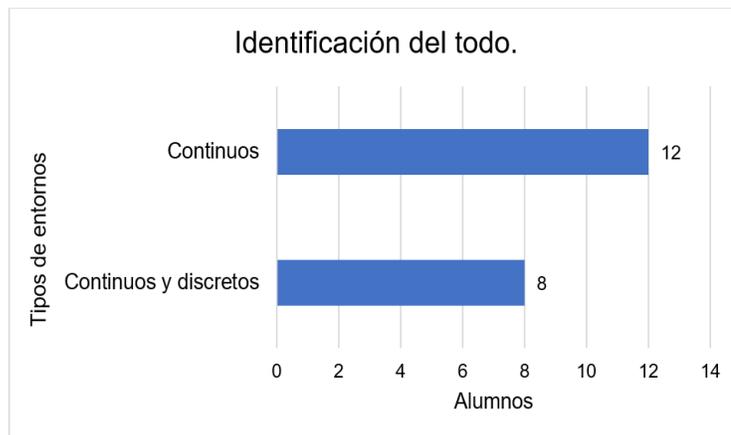


Figura 9. Trabajo con fracciones en diferentes entornos. Datos recabados por la sustentante.

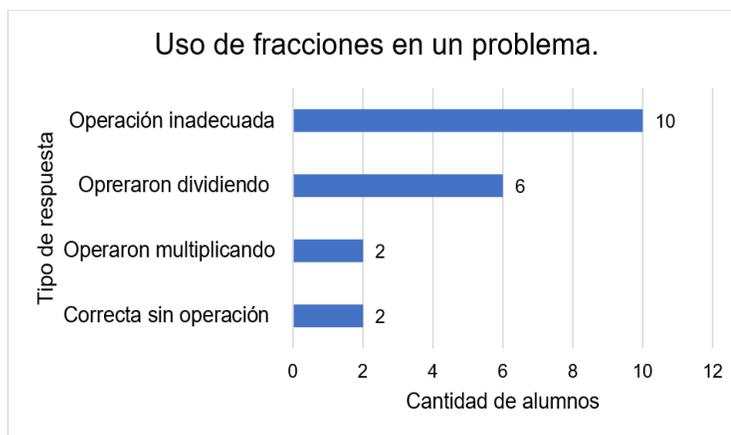


Figura 10. Implementación de fracciones. Datos recabados por la sustentante.

Con el análisis anterior es posible asegurar que en la primera cuestión fueron pocos los alumnos que representaron la fracción solicitada en las tres figuras, lo que implica que el uso de modelos puede ser poco variado. En las preguntas dos, tres y cuatro el grupo está por encima de la media, lo que da a entender que han usado las fracciones en distintos entornos y pueden identificarlas en cierta medida. Pero la pregunta uno es todavía en donde el alumnado presenta más dificultades. Si bien la pregunta cinco también es un área de oportunidad en el uso de fracciones en operaciones básicas, primero deben comprender el significado para después emplearlo. Al desarrollar la representación de fracciones esta fungirá como herramienta para que los estudiantes visualicen su todo, representen sus repuestas y se aseguren de tener coherencia es sus procesos.

Reflexión del diagnóstico.

Con la información anterior detecté que el problema que presentaban los alumnos es la falta de definición en el concepto de fracción. Por lo tanto, esta investigación se desarrolló para propiciar el conocimiento de los alumnos en uno de sus tantos significados. Decidí trabajar sobre un subconstructo de la fracción para brindar apoyo en los futuros temas que se relacionen con este contenido.

Para trabajar con las fracciones los alumnos primero debían comprender lo que es el *todo*. Como se vio en el diagnóstico, los estudiantes presentaban dificultad en el trabajo con entornos continuos y discretos. Llinares y Sánchez (1988) declararon que llegar a esta comprensión del concepto es un camino complicado, se toma en cuenta que se establece una relación entre los múltiples usos de la fracción y el previo establecimiento que se les da en el lenguaje cotidiano. No es la falta de comprensión en lo que se les solicita, sino el uso de un lenguaje que les falta dominar.

El significado a trabajar es la fracción como parte - todo. Dicho significado es tema medular en muchos sentidos, en la educación básica es uno de los significantes que se ve desde las primeras introducciones al tema, y en el cuarto grado se presenta en tres de los cinco bloques en que está dividido el libro escolar. Al clarificar este uso de la fracción espero que los alumnos comparen fracciones e identifique las unidades en cualquiera de los entornos que se les presenten.

Esta manera de ver a la fracción es importante y no se discriminan al resto de los significados. Pero en lo que respecta al tema de este documento el mencionado presenta una ventana de oportunidad en el desarrollo de la representación y definición del concepto de fracción. Tomé en cuenta tanto la dificultad del contenido como el contexto y las herramientas cognitivas de las que se disponen los estudiantes. De tal modo que la comprensión de esta connotación de la fracción contribuya a que el estudiante interiorice la fracción como objeto

matemático. Así los escolares pueden seguir su adquisición de conocimientos en los posteriores temas que se vean enlazados con las fracciones.

Plan de acción

Primer ciclo: Identificación del todo.

Sesión 1. Presentación de entornos discretos y continuos.

La primera actividad se repitió en dos ocasiones. Esto a raíz de que en la jornada en que fue implementada la escuela tenía como medida preventiva el ingreso dividido del grupo, es decir que la mitad del grupo asistía unos días y la otra mitad se presentaba otros.

En términos generales la actividad consistió en entregar a los alumnos una hoja de trabajo en la que se aprecian entornos continuos y discretos. En estos entornos los alumnos debían identificar lo que es el *todo*. Pues en el diagnóstico se encontró una dificultad en dicha identificación de fracciones en representaciones poco habituales dentro de los LTG. En ambos grupos di a conocer el motivo y propósito de la actividad. Además, hice hincapié en la toma de fotografía, video y audio que había sido notificado a los padres, madres y tutores.

El primer grupo en el que implementé la actividad (de ahora en adelante grupo uno) tuvo la clase en la primera hora del día. Los alumnos comenzaron curiosos y expectantes por los materiales que mostré. También buscaron la participación de manera rápida. Inicé con la descripción de la primera figura. La cual consistía en una cuadrícula que tenía seleccionado con un color diferente un cuarto del todo. Los alumnos tuvieron comentarios que relacionaban los tamaños de los tres cuadrados. Donde resalta que los alumnos comentaron sobre la ubicación del cuadrado que señalaba la fracción. Este comentario me llama la atención porque me permite suponer que los alumnos no están acostumbrados a las diferentes posiciones de representaciones de fracciones.

Después de describir la primera columna nos pasamos a la siguiente cuyo título era *El todo es...* y tenía una línea para señalar la cantidad de objetos en qué se dividía el total. Ellos comenzaron a contar y utilizar diferentes métodos. Algunos contaron de uno en uno, otros contaron de diez en diez y otros multiplicaron la base por la altura. Finalmente, todos concluyeron que la cantidad total de cuadritos era de cien y pedí que otro alumno leyera la última columna titulada *¿Qué parte del todo...*. En esta última columna se completa una pregunta específica en cada celda. En el primer caso esta pregunta era *... está iluminado?* Al preguntarles cómo podríamos saberlo ellos mencionaron que necesitábamos contar todos los cuadritos iluminados. Procedieron a hacerlo con los mismos métodos que se mencionaron antes. Concluyeron que eran 25 cuadritos y les pregunté dónde podríamos anotar la respuesta. Hubo un momento de silencio que fue roto por un *– arriba del cien*, que fue cuestionado por otros alumnos. Este estudiante explicó que era porque si el cien ya estaba escrito en la fracción entonces debíamos señalar la parte iluminada. De este modo se llamaría *veinticinco cientésimos*. Para corregir este error de nombre les dije que era más fácil llamarlo *veinticinco de cien*. De este modo se les facilitó señalar la fracción que no conocen pero que buscan decir.

Utilicé el mismo método para abordar el siguiente ejemplo. Se trataba de un conjunto de personas donde se buscaba que señalaran aquellas que llevaran el color verde. Los alumnos iniciaron con el conteo del todo y coincidieron que eran 25 personas. Después buscaron a los que traían puesto el color verde. Para al final señalarlo como fracción.

Al terminar estos dos ejemplos les pedí que realizaran ellos solos las siguientes dos filas. Pude percatarme que fue sencillo para ellos entender después de la guía inicial. Esto gracias a que los estudiantes no tardaron más de lo esperado en cada ejercicio. Pedí que aquellos que terminaban me esperaran para realizar la siguiente fila. Ellos se comportaron de una manera tranquila y todos terminaron con rapidez.

La quinta fila refería al total de piezas de ajedrez presentadas. Fueron los diez peones y dos alfiles. Los alumnos estuvieron participativos pues siguieron el mismo método que en las filas anteriores y dieron la respuesta en voz alta a las preguntas que realizaba: ¿Cuál es mi todo?, ¿Qué parte de mi todo son alfiles?

Por otro lado, en la última fila los alumnos tenían que identificar el total de fichas rojas en un conjunto de estas. Se les dio de manera aleatoria cierta cantidad de fichas para evitar que se intentaran copiar. En esta parte hubo dos comentarios que llamaron mi atención. El primero hizo referencia a poder juntarse para hacer la actividad en parejas. Esta pregunta fue despejada con el segundo comentario. Una alumna mencionó que como tenían número diferente de fichas no tenía caso juntarse. Enseguida la primera alumna se volteó y dio la razón a la segunda.

Con el segundo grupo se realizó la misma dinámica, pero hubo diferentes puntos a resaltar. El primero de ellos es que los alumnos relacionaron la imagen de la cuadrícula con una red y con un matamoscas. Esto permitió que los alumnos se involucraran con la actividad de una manera diferente y la actitud del grupo fuera de más atención a los pequeños detalles de las imágenes. Un ejemplo es la tercera fila, donde los alumnos señalaron que este tipo de imágenes se encuentran en redes sociales y el objetivo es encontrar la mayor cantidad de triángulos posibles. Esto es resaltable puesto que la relación de los alumnos con su contexto es imprescindible en la educación. En la Figura 11 se puede apreciar alumnos de ambos grupos identificando el *todo* mediante el uso del material concreto.



Figura 11. Alumnos de 4° C realizan la identificación del todo en entorno discreto.

Otro comentario para destacar fue en donde al mostrar a los alumnos el material concreto el alumnado se emocionó. Ellos no tenían idea de cuál era la tarea o la manera en que se iba a usar, pero su afinidad por el material me permite ver que los alumnos disfrutaban de tareas kinestésicas. Los alumnos comprendieron el lenguaje matemático empleado y tuvieron un acercamiento en las distintas representaciones dentro de diversos entornos. Esto permite proyectar las futuras intervenciones con un vocabulario matemático de introducción. De tal modo que se use el vocabulario cotidiano dirigido a lo matemático, lo cual permite a los alumnos un mayor acercamiento y claridad de los conceptos.

Reflexión del primer ciclo.

Al concluir este primer ciclo la actividad propuesta fue pertinente para los objetivos de la presente investigación. La identificación del todo en diferentes entornos permitió a los alumnos ver que existen representaciones diversas a las que se utilizan con mayor frecuencia. Además, despertó en ellos un interés genuino por trabajar con estos entornos, así mismo se crearon expectativas por las próximas actividades. En la figura 12 se pueden apreciar dos reproducciones escritas de la actividad. Destaca el uso de la representación en la última fila.

Nombre	Apellido	Fecha
Observa las figuras	Elige en	¿Qué parte de todo está sombreada?
		$\frac{75}{100}$
Observa las figuras	Elige en	¿Qué parte de todo está sombreada?
		$\frac{26}{100}$
Observa las figuras	Elige en	¿Qué parte de todo está sombreada?
		$\frac{4}{16}$
Observa las figuras	Elige en	¿Qué parte de todo está sombreada?
		$\frac{16}{100}$
Observa las figuras	Elige en	¿Qué parte de todo está sombreada?
		$\frac{8}{100}$
Observa las figuras	Elige en	¿Qué parte de todo está sombreada?
		$\frac{9}{100}$

Figura 12: Reproducciones escritas de dos alumnos primera actividad.

En cuanto al material empleado apoyó en gran medida al desarrollo de la actividad. Este material concreto atrae la atención del alumnado y de esta manera las actividades se realizan con más fluidez. Se aporta además que el grupo se concentró más en la actividad y en lo que se explicaba en lugar de distraerse. A pesar de que algunos alumnos no pudieron identificar el todo en los entornos discretos esta actividad sirvió como acercamiento y ruptura de estructuras que tenían presentes.

Por otro lado, es importante mencionar que localicé un área de mejora en la ejecución de la práctica docente. Pude percibir que para los alumnos el aplicar un instrumento que tenga las preguntas completas les permite concebir mejor la indicación. En este grupo es común que pregunten por las indicaciones a pesar de tenerlas escritas y de haber sido expuestas al inicio de las actividades. Por ello la importancia de tener la pregunta completa en cada recuadro. De este modo los alumnos no perderán el objetivo de cada actividad y podré acudir a un instrumento claro y preciso en el lenguaje.

Segundo ciclo: Fracciones equivalentes.

Sesión 2. Trabajo de un entorno discreto.

Esta clase decidí trabajar en un entorno discreto. Este tipo de entornos son los que los LTG menos trabajan en sus actividades de representación. Es por ello por lo que consideré realizar la actividad para que los alumnos tuvieran un acercamiento y se introdujera la fracción de manera diferente. En esta ocasión como en las anteriores empecé a dar las indicaciones y guiar la actividad en su primera parte. De este modo los alumnos tuvieron una base para realizar la siguiente sección de manera individual.

La actividad consistió en manipular frijoles (véase la figura 13), ellos tenían que obtener un medio y un cuarto para después sumar ambas fracciones. Esta actividad tenía como objetivo que los alumnos establecieran una relación entre las partes. Puesto que no se verbalizó en primera instancia las fracciones. Sino que se les introdujo con un vocabulario más cotidiano con frases como *obtener la mitad de la mitad*.

La actividad se desarrolló sin mayor dificultad, al menos hasta llegar a la suma que tenían que realizar de manera individual. Esto fue a raíz de que se les entregó una cantidad diferente de frijoles a cada alumno. Por ello los estudiantes pensaban que por ser una cantidad diferente en el todo, la fracción debía cambiar.

Cuando les expliqué que la fracción afecta a la cantidad de frijoles y no al revés se presentaron ciertos problemas. Por ello opté por realizar una actividad paralela en donde comparamos en grupo las columnas. Después de preguntarle a uno de los alumnos cuál era su todo y responder que eran 32 frijoles le pregunté al alumnado cuál era la mitad de ese todo. La respuesta grupal fue 16 frijoles. Así mismo hice con otro alumno del cual su todo eran 20 frijoles. Donde la mitad del todo fueron 10 frijoles. Pedí entonces que los alumnos dijeran si era verdad que la mitad del primer alumno y la mitad del segundo alumno eran verdaderas mitades.

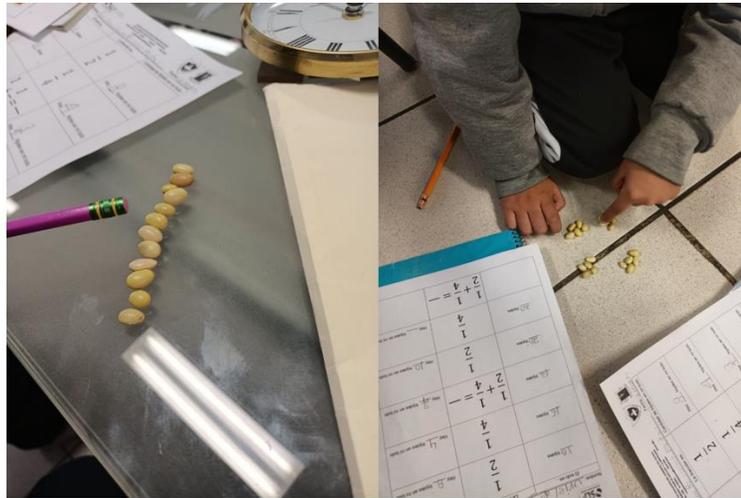


Figura 13. Alumnos de 4° C hacen uso de material concreto

Como el grupo estuvo de acuerdo en que cada alumno tuvo su propia mitad se empezaron a dar cuenta que los medios eran esas mitades. Fue en este momento que uno de los alumnos respondió que se hacía el mismo procedimiento para obtener los medios pero que depende de la cantidad de frijoles que se encuentran en el *todo* la cantidad de frijoles en cada medio. Con esta actividad paralela los alumnos comprendieron los problemas que se les plantearon.

En ambos grupos se presentaron problemas con la suma de fracciones. Sin embargo, al momento de realizar esta aclaración los alumnos comprendieron porqué obtenían esos resultados. Es importante insistir en modificar o clarificar algunos esquemas que los alumnos traen. En la verbalización de la actividad algunos de ellos al mencionar *cuartos* empezaron a dividir por montoncitos de cuatro frijoles en lugar de dividir el todo en cuatro partes iguales. Esto resalta porque éstos mismos alumnos son los que al pedir medios dicen con toda seguridad la respuesta correcta, pero al momento de solicitar cuartos todavía no relacionan que un cuarto es la mitad de la mitad a pesar de que se les verbalizó desde inicio de la actividad. Considero necesario realizar más actividades del estilo para introducir a los alumnos al desarrollo del vocabulario con fracciones. Tomo en cuenta que la representación además de ser icónica también requiere de

vocabulario acorde a lo que se enseña en dichas representaciones. La figura 14 muestra el proceso que dos alumnos tuvieron para seguir esta actividad y es evidencia de lo antes descrito.

Nombre	Apellido	Primer Nombre	Fecha
El total es...	La fracción es...	Cantidad de fracciones en el todo	
1/2 fracciones	$\frac{1}{2}$	Hay 2 fracciones en mi todo	
1/4 fracciones	$\frac{1}{4}$	Hay 4 fracciones en mi todo	
1/2 fracciones	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$	Hay 3 fracciones en mi todo	
1/2 fracciones	$\frac{1}{2}$	Hay 2 fracciones en mi todo	
1/4 fracciones	$\frac{1}{4}$	Hay 4 fracciones en mi todo	
3/4 fracciones	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$	Hay 3 fracciones en mi todo	

Nombre	Apellido	Primer Nombre	Fecha
El total es...	La fracción es...	Cantidad de fracciones en el todo	
1/2 fracciones	$\frac{1}{2}$	Hay 2 fracciones en mi todo	
1/4 fracciones	$\frac{1}{4}$	Hay 4 fracciones en mi todo	
1/2 fracciones	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$	Hay 3 fracciones en mi todo	
1/2 fracciones	$\frac{1}{2}$	Hay 2 fracciones en mi todo	
1/4 fracciones	$\frac{1}{4}$	Hay 4 fracciones en mi todo	
3/4 fracciones	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$	Hay 3 fracciones en mi todo	

Figura 14. Reproducciones escritas de la segunda actividad |

La actividad concluyó en ambos grupos de manera positiva porque identificaron las dificultades y tuvieron las herramientas necesarias para superarlas. Sin embargo, me di cuenta de que los alumnos relacionan los entornos discretos y las fracciones solicitadas con el acomodo de montoncitos del conjunto de acuerdo con el denominador. Es posible que esto se haya dado porque los alumnos no suelen trabajar entornos discretos y al momento de trabajarlos se confunden en las representaciones.

Sesión 3. Diferentes fracciones en diferentes entornos.

En esta sesión pedí a los alumnos que identificaran las fracciones faltantes en diferentes entornos. Dichos entornos se presentaron en el pizarrón para que todos pudieran verlos de manera clara. Como primera indicación le dije al grupo que realizara las representaciones en una hoja de papel que les entregué. Después les pedí que escogieran dos de las representaciones para que yo

explicara lo que iban a realizar en la actividad. Ellos eligieron el rectángulo que tenía figuras de las cuales no había un patrón para adivinar la cantidad de partes en que se encontraba dividido. Y también eligieron el perímetro de un cuadrado que había que completar. Para comenzar con mi explicación les pedí que identificaran el todo de la primera figura. Los alumnos respondieron que el todo era un rectángulo. Este no estaba completo y representaba la partición de sus partes de manera irregular. Este tipo de representaciones me permitieron observar que los alumnos aún tienen complicaciones en identificar las partes pero que al identificar el todo están seguros de sus respuestas.

Al preguntarles cómo creían que se debía hacer la partición uno de los alumnos pidió pasar al frente. El proceso que decidió seguir fue partir con las *líneas* que se imaginó que seguían la figura. En cada realización de las líneas volteaba a verme para asegurarse de hacer bien las particiones. Yo solo le alentaba a terminar. Cuando terminó pregunté al salón si estaban de acuerdo con el procedimiento de su compañero. Los alumnos tardaron en contestar, pero respondieron de manera afirmativa. Así que felicité a quien había participado porque el proceso que realizó fue asertivo, todas las partes eran de igual tamaño.

Enseguida les pedí que leyeran en voz alta y de manera grupal la pregunta que presenté en la parte superior del pizarrón: *¿Qué fracción falta para completar mi todo?* El alumno observó con detenimiento la figura y comenzó a contar las partes en que había seccionado la figura principal. Identificó el todo poniéndolo como numerador de su fracción. Después se dio cuenta de su equivocación y él mismo lo cambió a denominador. Al analizar la pregunta el alumno contó las partes que tenía y las partes que le faltaban, intentó ver si yo le daba la respuesta. Uno de los compañeros le dijo que tenía que leer la pregunta porque eran solo las partes que le faltaban. Esto le permitió a quien estaba al frente darse cuenta de lo que pedía la pregunta y contestarla (véase figura 15). El alumno me entregó el marcador y se fue a sentar. Revisamos de manera grupal la respuesta y felicité al alumno que pasó.

En la segunda figura los alumnos tardaron un poco más en identificar el todo. Confundían si tenían que identificar la fracción dentro de la figura que se formaba con el perímetro o de si debían identificar la fracción en el perímetro. Pero esta duda se disipó cuando uno de los compañeros les dijo que no había líneas adentro, pero si había puntos que indicaban las partes del perímetro. El grupo se emocionó al ver esta sutileza y pronto quisieron intentar resolverla por ellos mismos. Uno de los alumnos preguntó si podía pasar a realizar la actividad en el pizarrón y yo le entregué un marcador. Él remarcó los puntos, después contó las líneas que había entre punto y punto. Como había puntos en el espacio restante él tomó en cuenta las líneas que faltarían para completar su todo y con seguridad puso el total como denominador. Después leyó con atención la pregunta que estaba en la parte superior del pizarrón. Contó solo los espacios faltantes y ese número lo posicionó en el numerador. Observó su respuesta un momento, después me entregó el marcador y se fue a su asiento.



Figura 15. Alumnos de 4° C explican sus procesos a los compañeros en el trabajo de entornos continuos y discretos con uso de material concreto

Cuando les cuestioné sobre su proceso el alumno dijo que hizo lo que le parecía lógico. Es decir, como había puntos que señalaban dentro del perímetro las partes en que estaba dividido y también había puntos que no conectaban líneas, él contó la cantidad total de líneas que se formarían. Los alumnos

identificaron esa cifra como su todo. Después se reconocieron las partes que tenía y las que le faltaban. Mencionó que tuvo que leer la pregunta para no equivocarse y poner la respuesta mal. Este comentario llama mi atención porque eso significa que el alumno se dio cuenta que puede haber dos respuestas, pero no para la misma pregunta. El grupo le dio la razón y le felicitaron por haber dado la respuesta correcta.

Les pregunté si tenían dudas al respecto de la actividad y después les dije que podían pasar a manipular los entornos si ellos lo consideraban para responder a la pregunta que estaba en el pizarrón. Hice hincapié en esta pregunta porque en el trabajo áulico es común que los alumnos cuestionen de manera repetitiva lo que se debe hacer. En esta ocasión hubo un alumno que preguntó cuando todos habían empezado el trabajo, pero el compañero que estaba delante suyo le empezó a explicar. Después el grupo se puso a trabajar. Evidencia de ello es la figura 16.

El alumnado realizó la actividad de manera tranquila y rápida. Cuando el terminaron el trabajo de manera individual se hizo la revisión de manera grupal. Entregué un marcador a cada alumno que iba a participar. Después les pedí que pasara uno por uno y explicaran lo que habían hecho. La mayoría del grupo estuvo de acuerdo con los compañeros y su explicación. Pero hubo quienes presentaron desacuerdos en una ocasión. Este desacuerdo fue disipado de manera oportuna. Sucedió en la figura del otro rectángulo porque algunos dividieron en más partes y otros en menos partes. Pero al hacer la comparación de fracciones los alumnos se dieron cuenta que su respuesta era la misma, pero parecía lo contrario.

En esta actividad pude percibir que los alumnos han avanzado de manera constante en su conocimiento de las fracciones. Me parece prudente mencionar el caso de un alumno en particular. Quien en el diagnóstico presentó una comprensión prácticamente nula de las fracciones. Pero que en esta ocasión se emocionó al presentar su proceso en el pizarrón y ver que puede realizar a su

paso las actividades. Considero que es prudente mencionar que este alumno estuvo atento a las indicaciones y me planteaba sus dudas o pedía aprobación constante en su proceso.

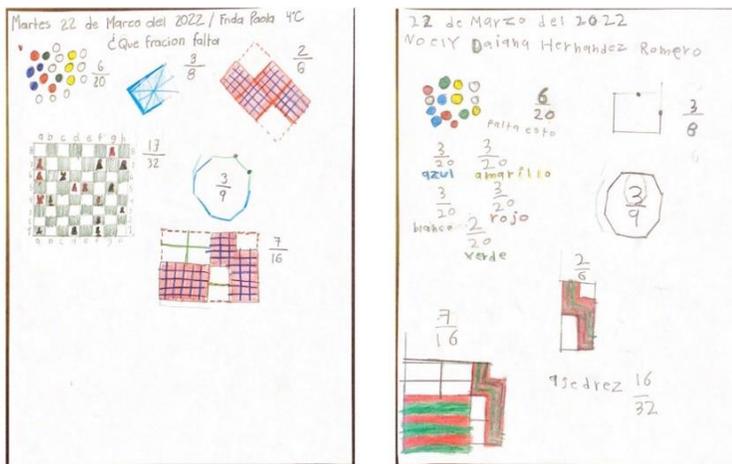


Figura 16: Reproducciones escritas de la actividad tres.

Reflexión del segundo ciclo.

Este ciclo buscaba que los alumnos comprendieran y se acercaran al significado de la fracción como parte - todo. Como en el anterior ciclo se identificó el todo. En este ciclo se buscaba que identificaran las partes. Hubo énfasis en la comparación de fracciones y su equivalencia. Por este motivo puedo decir que las actividades tuvieron pertinencia en el avance de la propuesta en este trabajo. El alumnado además de identificar el todo en diferentes entornos y su representación, puede realizar el fraccionamiento de este todo para obtener lo solicitado. En cuanto a la modalidad de trabajo hubo un cambio significativo. En la primera actividad el grupo estaba dividido en dos por indicaciones de la mesa directiva. En las siguientes intervenciones trabajé con todo el grupo.

Referente al material empleado los alumnos se notaron todavía interesados pero un poco menos motivados. Se toma en cuenta que en las clases anteriores existió una variedad diferente a las de este ciclo. Pero era necesario para que ellos también trabajaran con las representaciones de fracciones atípicas dentro de

un aula de clases. Se considera además que el material no era la representación en sí. Sino que era el medio por el cual los alumnos iban a representar. En otras palabras, cada alumno iba a hacer uso de sus conocimientos para que la representación fuera el medio por el cual las soluciones que conocían fueran explicadas. Suele suceder que el alumnado no transmite con claridad lo que piensa y por ende es difícil apreciar las dificultades dentro del proceso escrito que efectúan porque no existe tal proceso.

Como área de mejora considero que el trabajo en equipo para este grupo es complicado. Al ser un colectivo al que le gusta convivir y platicar entonces suele haber más ruido del habitual en cuanto se empieza el trabajo colectivo. Por ello las siguientes clases se planificaron con esta perspectiva. De tal modo que los ejercicios no se vieran opacados con la convivencia de los alumnos ni con la afinidad entre ellos.

Tercer ciclo: El precedente de la multiplicación de fracciones.

Sesión 4. Fracciones multiplicadas.

En esta sesión entregué a los alumnos una hoja de trabajo en la que ellos tenían que utilizar sus representaciones mentales para poder contestar las preguntas que les indicaba. En esta hoja de trabajo ubicada en el Anexo G los alumnos podían apreciar dos diferentes entornos. Uno continuo y el otro discreto. De este modo el trabajo con representaciones atípicas siguió su curso.

En el entorno continuo se trabajó con un área dividida en cuadrados del mismo tamaño. Esta área no representaba una figura geométrica que ellos conocieran o que se hubiera trabajado con anterioridad. La figura geométrica que ellos conocían era la que representaba las partes en que estaba dividido el todo. El segundo entorno fue un conjunto de círculos sin un orden específico. Esto me permitió percibir que los alumnos reconocieron que el todo puede estar en diferente orden sin afectar a la fracción y del mismo modo observar el avance

tanto de manera grupal como de manera individual en cuanto a estas representaciones de fracciones. Expliqué a los alumnos la actividad. En esta ocasión el objetivo era observar el proceso que los alumnos decidían tomar para realizar dicha actividad. Esta consistió en obtener ciertas fracciones de los entornos y hacer comparaciones de fracciones. Es decir, obtener fracciones equivalentes.

En la primera imagen los alumnos realizaron diferentes métodos de conteo para obtener las partes totales del todo que tiene el entorno. Algunos realizaron el conteo de uno en uno. Otros prefirieron realizar el conteo por columnas y luego hacer la suma. Otra sección del grupo realizó el conteo por filas y después realizaron la suma. Una pequeña parte del grupo prefirió hacer una multiplicación del rectángulo que se formaba y después sumar los sobrantes (véase figura 17). Pero todos llegaron a la conclusión de que eran 60 cuadrados.

La primera parte de la actividad era algo que ellos ya habían trabajado y los acompañé para que lo realizáramos en grupo. Contestamos juntos las primeras dos preguntas que nos planteaba el ejercicio y no hubo mayor complicación aparte de una pequeña discusión que fue resuelta por el mismo alumnado. Esta discusión fue porque dos alumnos pensaban que *dos medios* tenía que ser una cantidad diferente al entero. Pero varios compañeros les hicieron ver que se trataba del todo.



Figura 17. Alumnos de 4° C cuentan las partes identificadas del todo en entorno continuo.

En cuanto a la segunda imagen. Los alumnos utilizaron el método de conteo de uno en uno porque las bolitas no estaban acomodadas en columnas o filas para realizar los métodos ya empleados. Esto provocó un desacuerdo que tenía que ver con la cantidad de bolitas que se encontraba en el todo. Así que pedí que contaran de nuevo y realizaran algún tipo de marca o señalética que ellos quisieran para saber cuáles bolitas ya habían contado. Fue en este momento donde los diferentes métodos empezaron a aparecer. Hubo alumnos que decidieron agrupar de tres en tres, o de cinco en cinco para después realizar la multiplicación pertinente. Del mismo modo predominaron los alumnos que utilizaban el conteo de uno en uno para contar el todo. Sin embargo, todos llegaron a la misma respuesta y empezaron a realizar los ejercicios de manera individual.

El resto de la actividad fue resuelta de manera orgánica. Unos alumnos lo realizaron más rápido que otros, pero la mayoría lo realizaron solos. Sin embargo, hubo un caso en que la alumna persistía con problemas en el manejo de las fracciones. Pude darme cuenta de que esta problemática la presentó en el entorno discreto. Lo que pasó fue que al solicitar que se dividiera en quintos o décimos la alumna realizaba agrupaciones de cinco en cinco o de diez en diez.

Para apoyarla en la disolución de esta barrera la problematicé con algunas preguntas. Tales preguntas consistieron en identificar las partes del todo. Es decir que se emplearon los términos matemáticos que se habían aprendido para ver si el problema estaba en la comprensión de los términos o de la fracción en sí. Le cuestioné a la alumna si la cantidad de partes era la que indicaba la fracción, su respuesta fue negativa. Después pregunté cómo podría hacerse para que esas partes fueran las que indicaba el denominador. Ella dijo que debía repartir en partes iguales la cantidad de bolitas. Le pedí que realizara el procedimiento para que yo viera lo que pensaba. Ella comenzó a enumerar las bolitas y mencionó que iba a hacer *equipos* con la técnica que en ocasiones yo usaba para dividir al grupo en el trabajo en equipo. Esta técnica consiste en enumerar desde el uno hasta llegar al número de equipos que se quieren formar. En el primer caso fue del uno al cinco. En el segundo caso del uno al diez. Después de que la alumna realizara esta división por *equipos* le cuestioné sobre la cantidad de bolitas que había en cada parte. Ella misma se dio cuenta de que las primeras agrupaciones que había hecho estaban incorrectas y me dijo que ella no había entendido como realizar la división de partes del todo.

Con esto me pude percatar que esta era una manera diferente de hacer la división del entero. La mayoría de los alumnos realizó las agrupaciones al encerrar cierta cantidad de bolitas como se muestra en la figura 18. O al efectuar la división de manera mental o escrita y después poner una señalética en la figura. Esta alumna pudo encontrar un método que le ayudó a hacer las divisiones y que además ella misma había podido experimentar.

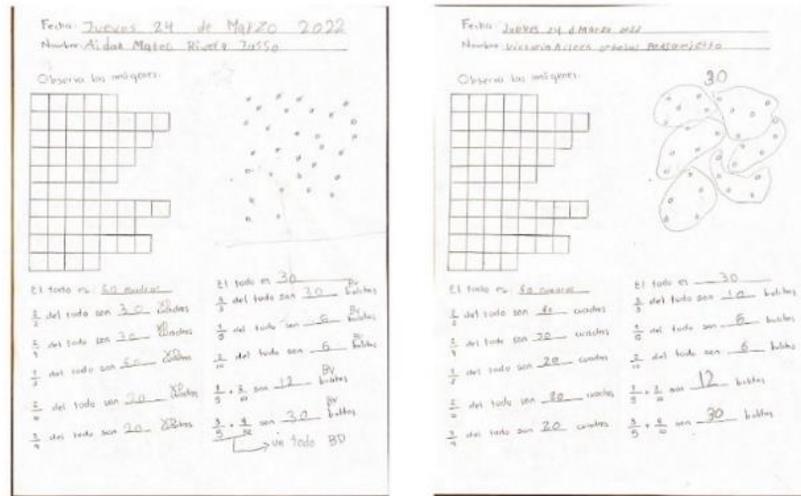


Figura 18. Reproducciones escritas de los alumnos en la cuarta actividad.

Gracias a lo anterior puedo decir que el ejercicio fue pertinente al objetivo que se planteó al inicio de esta investigación. Aprecié cierta operatividad multiplicativa en las fracciones. Es decir que los alumnos empezaron a emplear las multiplicaciones para realizar la equivalencia de fracciones y percatarse qué debe hacer tanto el denominador como el numerador. Esto hace que la operación afecte el cómo se escribe la fracción pero que refiera al mismo porcentaje de partes que se señalan en el todo. Además, más alumnos realizaron la suma de fracciones al percibir la equivalencia de estas a base de la multiplicación.

Esto fue un hallazgo en las actividades realizadas que me permití observar y comprobar en la siguiente y última actividad. Donde la representación de fracciones además de ayudar a la concepción del significado de la fracción como parte - todo, dio paso a la operatividad multiplicativa de la misma. Sin desarrollar el tema. Se toma en cuenta la edad del alumnado y el grado académico en el que se encuentran. Además de las limitaciones que marcan los Planes y Programas de Estudio vigentes en este año.

Sesión 5. El tangram. ¿Por qué multiplicar lo vuelve más pequeño?

Al ejecutar esta actividad tuve un alto grado de tensión y nerviosismo porque sabía que sería la última. Esto significaba que el éxito de alumnos podría cuantificar el propio. Además de tener en cuenta que los alumnos empezaron a desarrollar la operatividad y se hicieron ciertos ajustes para observar cuál era su método de raciocinio y grado de comprensión.

Esta actividad tuvo como hoja de trabajo el Anexo H. En este se puede apreciar que solicité a los alumnos realizar la identificación de la fracción con partes específicas y con el todo que ellos eligieran. Sin embargo, no se trabajó en primera instancia con esta hoja, sino que preferí introducirlos a un acercamiento con el material.

En primer lugar, entregué a cada alumno un tangram. Estos tenían diferentes colores en sus partes, pero eran del mismo tamaño. Como en toda actividad planteada les pregunté por el todo y ellos lo identificaron como el conjunto de figuras geométricas que conformaban el cuadrado grande. Esto me permitió ver que la identificación del todo y de sus partes se consolidó a lo largo de las actividades. Pues cuando pregunté si esas partes eran iguales los alumnos respondieron que no. Pero que era posible averiguar si conformaban alguna fracción que estuviera relacionada con el todo.

De manera grupal empezamos a realizar comparaciones de las figuras con respecto al todo. Empezamos por el triángulo más grande, donde los alumnos lo identificaron como un cuarto del todo casi de manera inmediata. Después se hizo la comparación con el triángulo mediado. Los alumnos lo identificaron como un octavo del todo al percatarse que se trataba de la mitad del triángulo grande. Enseguida trabajaron con el triángulo más pequeño, en el que los alumnos tuvieron un poco de complicaciones porque algunos lo compararon con el triángulo mediano y otros con el grande. Unos decían que debía ser medido como un cuarto del triángulo grande. Otros optaron por decir que se trataba de un medio del triángulo mediano. De tal modo que uno de los alumnos explicó que todos estaban

en lo correcto porque si hacían la suma de todos los triángulos salía la misma cantidad. No importaba si era de dos en dos o de cuatro en cuatro. Al comprender esta equivalencia se dieron cuenta de que ya se había trabajado e hicieron la relación entre la operación de la multiplicación y la transformación de las fracciones equivalentes.

Después se hizo la misma comparación entre las otras figuras. Los alumnos se percataron de que había figuras que eran equivalentes en espacio. Éstas son el triángulo mediano, el cuadrado y el paralelogramo. Cuando pedí a los alumnos que mencionaran cuantas veces podía repetirse el cuadrado dentro del marco ellos dijeron que cabía nueve veces. Al preguntarles como habían llegado a esta respuesta ellos dijeron que el cuadrado pequeño cabía tres veces en la base y tres veces en uno de los lados. Por ende, había nueve espacios para el cuadrado. Les pedí que utilizaran el marco y el cuadrado pequeño para ver si era verdad lo que decían. Algunos los dibujaron en una hoja. Otros decidieron pedir prestado el cuadrado para hacer que cupieran en el marco. Con la representación de estos últimos se dieron cuenta que el marco se deformaba al momento de intentar poner los tres cuadrados dentro del marco. Para los que dibujaron y utilizaron el cuadrado como referencia el dibujo marcaba que había un pequeño sobrante. Los alumnos llegaron a la conclusión de que la primera premisa no era cierta. Así que empezaron a buscar otros métodos para averiguar cuantos cuadrados cabían en el marco.

Hubo alumnos que decidieron hacer la comparativa con los triángulos más grandes. Ellos se dieron cuenta que el cuadrado cabía dos veces en este triángulo. Entonces empezaron a decir que si el triángulo grande cabía cuatro veces en el marco y a su vez el cuadrado cabía dos veces en cada triángulo grande. Entonces la multiplicación de cuatro por dos debía dar la respuesta correcta. Por otro lado, una parte del grupo prefirió hacer la comparativa con los triángulos medianos. Como ellos ya sabían que un triángulo mediano cabía ocho veces en el marco y al mismo tiempo era equivalente a un cuadrado. Llegaron a la

conclusión de que debía caber la misma cantidad de veces que el triángulo mediano dentro del marco.

Cuando ambas premisas fueron expuestas los alumnos concordaron en que la respuesta era correcta y que podía llegarse a la misma conclusión, pero por diferentes caminos. Yo afirmé este principio y subrayé que esos caminos debían ser coherentes y comprobables. Para que al momento de ser explicados ellos respaldaran el porqué de sus acciones.

Posterior a esta introducción hice entrega del anexo antes mencionado. En este los alumnos debían elegir una figura como su todo y encontrar el número de partes que se formaban. Les solicité en la primera parte que utilizaran los triángulos pequeños. Pero en la segunda ellos podían utilizar cualquiera de las figuras como las partes y cualquiera de las figuras como su todo. La figura 19 muestra parte del proceso que los alumnos siguieron para realizar la actividad.



Figura 19. Alumnos de 4° C hacen uso del material concreto *Tangram*.

Me percaté de que los alumnos utilizaron la unión de diferentes figuras para hacer su todo. Por ejemplo, los dos triángulos grandes o los dos triángulos pequeños. Después de terminada la comparativa los mismos alumnos llegaron a la conclusión de que la operación de la multiplicación en fracciones suele hacer el numerador más grande. Pero esto no significaba que la fracción cambiara, sino

que las partes se hacían un mayor número. Esto afectaba solo la manera en expresar la fracción, pero no el todo. Sumado a esta idea, los alumnos se percataron de que las fracciones equivalentes obtenidas por medio de la multiplicación eran las mismas obtenidas por medio de la partición. Así que ambos métodos eran aceptables y se llega a la misma respuesta.

Esta actividad fue el pináculo de mi trabajo. En ella se refleja el avance que el grupo tuvo con respecto al diagnóstico. De este modo puedo asegurar que los alumnos tienen afinidad al trabajar con fracciones en su significado parte - todo por medio de material concreto. El tangram permitió que los alumnos manipularan y moldearan su todo y sus partes a su imaginación (véase figura 20). Además, sumó a su bagaje de representaciones una herramienta que les ayudará a resolver futuras preguntas.

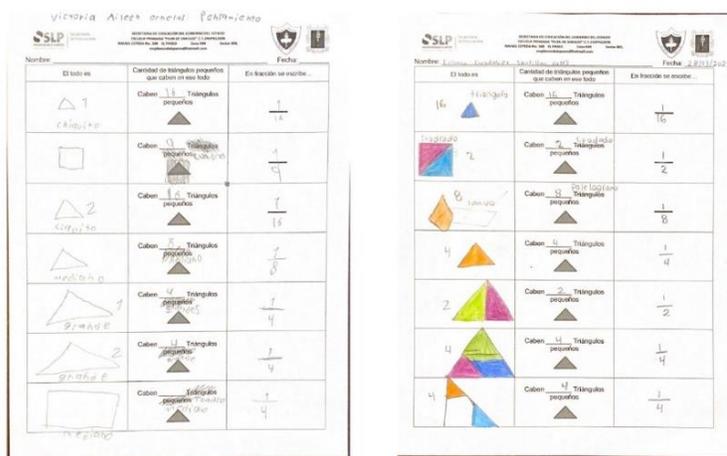


Figura 20. Reproducciones escritas de los alumnos de la quinta actividad.

Del mismo modo pude observar el avance en alumnos concretos. De los cuales solo mencionaré su logro para cuidar su identidad. Dos alumnas lograron identificar el todo y realizar las particiones necesarias para obtener su fracción. Un alumno dio un gran avance en la identificación de las partes, donde le noto más seguro en su proceso. Por último, dos alumnos demostraron un mayor interés y comprensión por el trabajo. Resalto estos logros sin desmeritar los del grupo

entero. Solo por el hecho de que esta parte del alumnado tenía evidentes barreras de motivación y conceptuales en lo que refiere a fracciones. Tales barreras se vieron poco a poco superadas y a pesar de todavía tener áreas de oportunidad, es importante mencionar el avance que tuvieron.

Reflexión del tercer ciclo.

Este último ciclo tenía por objetivo lograr que el alumnado cimentara el concepto de la fracción como parte - todo por medio de la representación de fracciones con el uso de material concreto. Además de mejorar su afinidad por las fracciones. Es por ello por lo que se considera exitoso. Puedo percibir en el alumnado un mayor entusiasmo al trabajo con fracciones porque pueden comprender lo que se les solicita. Ellos explican entre pares o a sí mismos lo que no entendieron de la actividad y tienen la intención de resolverla de manera individual.

En lo que respecta al material utilizado puedo decir que los alumnos disfrutaron tanto conocerlo como usarlo. Ellos ya sabían lo que era un tangram, pero no lo habían utilizado para el trabajo con fracciones. Esto permitió que el grupo se preguntara sobre el uso de otros materiales para trabajar las fracciones.

Además, las actividades de este último ciclo permitieron un hallazgo que no se tenía contemplado pero que es importante. El uso de representaciones para la introducción de la multiplicación fraccionaria. Este es un tema complejo para explicar a los alumnos. Resolver las dudas del por qué si se multiplica se vuelve más grande el denominador y cómo puede cambiar este sin afectar al numerador. Es por ello por lo que es más sencillo demostrarlo mediante el material concreto que tratar que un concepto abstracto sea comprendido sin ejemplificaciones. O por el otro lado, que sea utilizado de manera mecánica en lugar de ser empleado con conocimiento de este. Las representaciones son una herramienta que es utilizada pero que su variabilidad se reduce a lo que el mismo maestro conoce. Cuando yo

misma pude aprender del tipo de representaciones y de la manera en que se pueden emplear, esos conceptos fueron más claros y pude explicarlos de mejor manera a mis alumnos.

Por supuesto que hubo áreas de mejora por mi parte. Considero que el enseñar todavía es para mí un trabajo que requiere de práctica y motivación. Si bien estas aplicaciones demostraron un avance en los alumnos, también demostraron un avance en mi conocimiento. Estas actividades fueron consideradas y planeadas para ser desarrolladas de manera individual. Pero no puedo evitar preguntarme si hubieran tenido el mismo impacto de haberse realizado por parejas, trinas o equipos. Sobre todo, porque los alumnos despejaron dudas de manera grupal en el intercambio de métodos y conceptos que se dieron en la misma clase.

Los resultados.

Después de haber realizado las actividades que se describieron en las páginas anteriores puedo decir que hubo un avance notorio en la comprensión de la fracción en su significado parte - todo en el grupo. Lo noto en su forma de abordar las situaciones y también en la confianza y desenvolvimiento que presentaban en cada actividad. Del mismo modo noté una creciente motivación en el grupo al trabajo con fracciones. El contexto y las situaciones presentadas fueron de apoyo para desarrollar la confianza en sus conocimientos. Pues si bien hay alumnos que me preguntaban si iban por buen camino, el número a los cuales corregir o ayudar disminuyó.

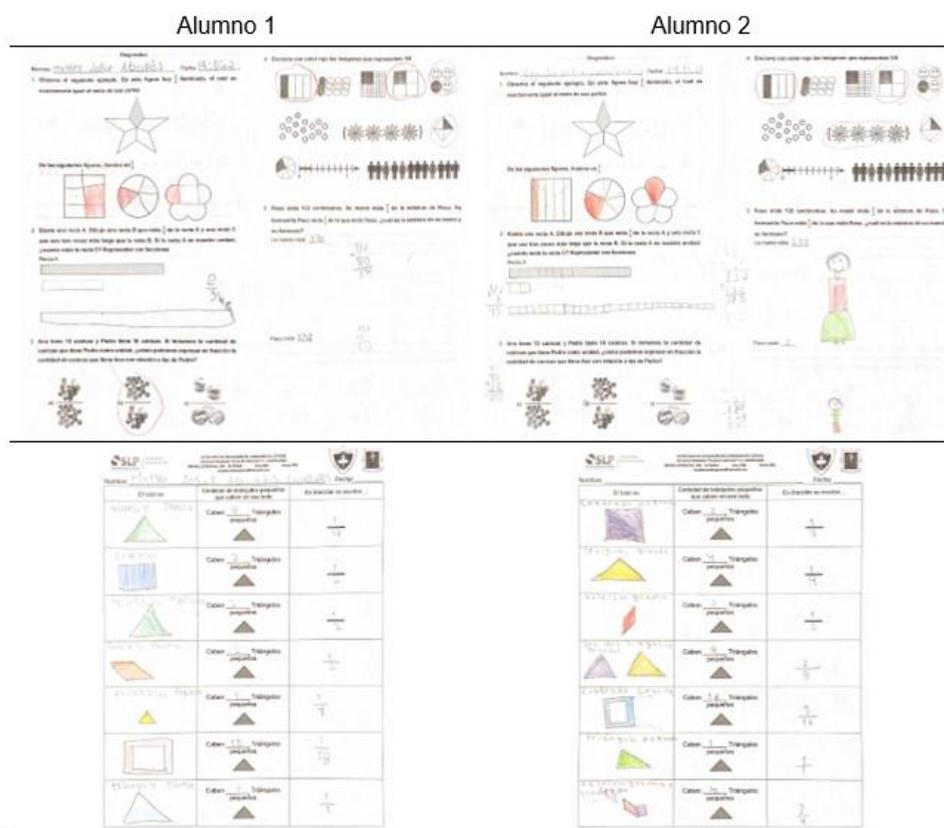
A continuación, se aprecia el trabajo de dos alumnos en dos de las cinco diferentes actividades realizadas durante esta investigación. En la primera y segunda fila se encuentra el diagnóstico en donde se ve como los alumnos emplean sus conocimientos y herramientas de la manera en que les fue posible. Se notan pequeños errores en el cómo representan las cantidades que se les

están solicitando y el uso de las representaciones con falta de claridad. En la siguiente actividad los alumnos emplean el material concreto. Se permitieron salir de su zona de confort para plasmar el conocimiento adquirido mediante representaciones que eligieron al tomar decisiones de composiciones de figuras con el tangram.

En ambas actividades las actitudes de los alumnos y su ánimo fue muy diferente. Mientras que en la primera les notaba desanimados, sin gusto por el trabajo y con falta de confianza en sus conocimientos. En la segunda actividad ellos tomaron decisiones y se animaron a usar diversas representaciones. Además, me permito resaltar a aquellos alumnos en los que noté un mayor avance (véase figura 21). Al realizar esta comparativa de las dos actividades pude ver que después de haberse enfrentado a varias situaciones problematizadas su actitud y conocimientos eran diferentes. Las imágenes que se presentan aunadas a los videos, fotografías y grabaciones son la evidencia que me permiten ver el avance que tuvo el grupo.

Asimismo, la figura 22 permite ver las emociones y actitudes que el grupo tuvo con respecto al trabajo con fracciones al inicio y al final de la intervención. Se destaca que hubo oportunidad de conocer la opinión de los alumnos acerca de las actividades implementadas. Si bien no se tiene producción escrita por los alumnos acerca de esto. Si se tienen audios y videos donde el grupo cambia de actitud ante la presencia de los materiales empleados. Ellos mencionaron que prefieren el trabajo con material manipulable porque les gusta lo que podría hacerse. Incluso sin saber para qué materia o en qué tema podría utilizarse. Así mismo hacen referencia a la afinidad que ahora sienten hacia las fracciones pues si bien no es su tema favorito, ahora ya no es un tema que les desagrade trabajar. Por lo anterior descrito en el capítulo cuatro considero estas actividades exitosas. En la siguiente tabla se comparan las diferentes emociones generales en la primera y en la última actividad. Es decir, al iniciar y al finalizar las intervenciones.

En la figura 23 se muestran las habilidades que los alumnos desarrollaron en la aplicación de las actividades y durante el desarrollo de la presente investigación. Resalta el hecho de que los alumnos pasaron de no saber identificar, representar y emplear las fracciones en diferentes entornos a realizar incluso las operaciones multiplicativas para obtener sus equivalentes. Las cuales son precursoras de la multiplicación de fracciones. Por todo lo anterior es prudente decir que el impacto de esta investigación subyace tanto en el desarrollo de las habilidades cognitivas como en las emociones positivas que a partir de esta generó el trabajo con fracciones. El grupo con el que trabajé empezó con inseguridades sobre los métodos que seguían y terminaron experimentando y manipulando las fracciones para resolver un problema planteado con base a las representaciones en diferentes entornos.



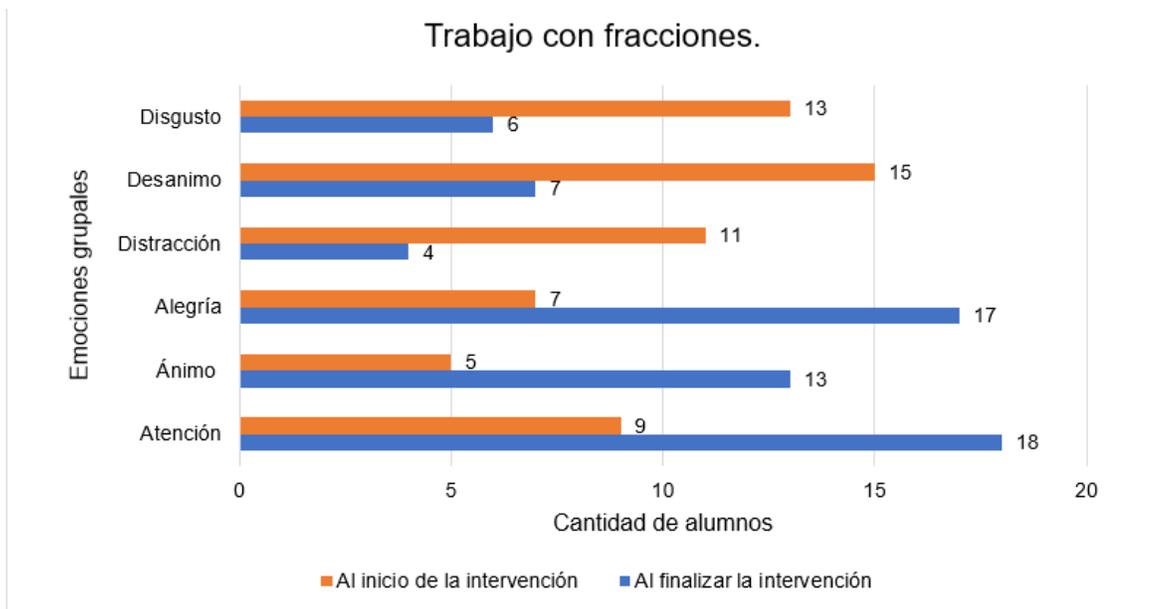


Figura 22. Emociones relacionadas al trabajo con fracciones. Datos recabados por la sustentante.

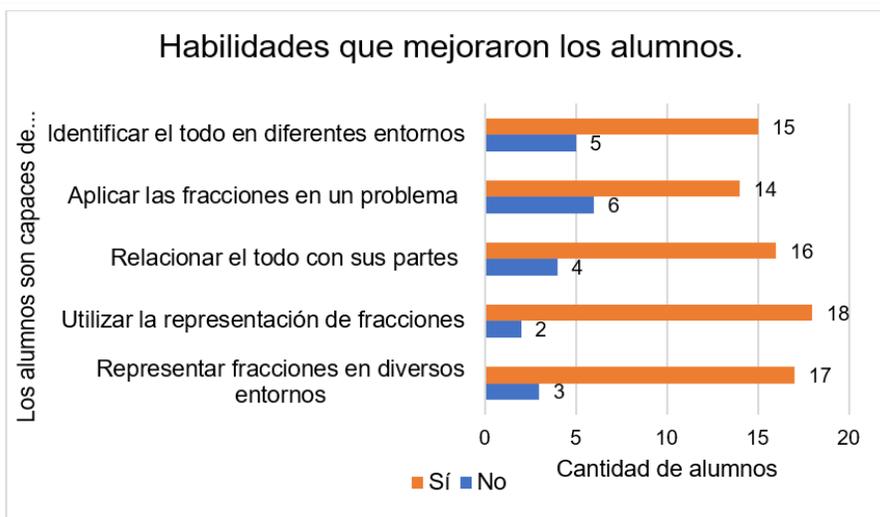


Figura 23. Avance de los alumnos después de la implementación de actividades. Datos recabados por la sustentante.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

A lo largo de esta investigación busqué favorecer la comprensión de las fracciones en su significado de parte - todo con el uso de representaciones. De tal modo los alumnos implementaron sus conocimientos dentro de situaciones que implicaron la necesidad de la aplicación de este concepto. Esta serie de actividades fue favorable para la cimentación del concepto dado que los alumnos ya habían tenido un acercamiento al conocimiento de las fracciones. Sin embargo, el contenido no había sido esclarecido por la falta de cercanía con el material concreto y el distanciamiento social.

Es importante señalar que dentro del supuesto había dos aspectos destacables. El trabajo con representación de fracciones mediante el uso de material concreto y la comprensión del significado que se eligió. Al partir de la evaluación diagnóstica empleada pretendí enfocar las actividades para que abordaran dicho problema. Por este motivo el trabajo con materiales concretos y variados fue un eje fundamental en todo el proceso de enseñanza - aprendizaje. Necesité de escenarios que impulsaran esta investigación y la motivación de los alumnos para emplear fracciones y sus representaciones en distintos entornos. Por ello el diseño de actividades fue planeado y evaluado antes de ser implementado. Con la constante documentación y la asesoría adecuada pude obtener resultados positivos.

Por otro lado, en la implementación de actividades existieron factores y conflictos en donde la documentación no fue suficiente para dar solución. Sin embargo, gracias a la práctica y asesoría pude superar los obstáculos presentados. Tales como la ausencia de alumnos. La falta de claridad en mi discurso solucionada mediante la preparación y conocimiento de la actividad. Y la presencia de alumnos que no comprendieron las primeras indicaciones, pero que al acercarme pude solucionar sus dudas. Así mismo destaco el obstáculo de la incertidumbre de metodología de trabajo que tuve al inicio. Gracias a las

consideraciones previas pude superar ese miedo y estar preparada para los posibles escenarios.

Por otro lado, y en el ámbito personal considero de importancia mencionar que se desarrollaron competencias genéricas y profesionales que se mencionaron en páginas anteriores. Asimismo, soy un agente directamente involucrado en el proceso. Es por esto mismo que sobresale entre las mencionadas en el programa de estudio el *desarrollo del pensamiento crítico para la resolución de problemas*. Si bien se hicieron diseños y planeaciones para seguir un proceso, es relevante mencionar que el trabajo docente debe ser flexible y adaptable a las necesidades que se presenten en el momento.

De entre los resultados obtenidos con respecto al objetivo general de esta investigación se encuentran los siguientes:

- Se manifestó una motivación notoria en los alumnos en cuanto al trabajo con fracciones en su significado parte - todo. Así como en la proactividad de métodos y uso de diferentes herramientas.
- Los alumnos realizaron representaciones propias y significativas para subsanar la necesidad de dar una respuesta. No fue necesario indicar el proceso a seguir o los modelos que debían tomar en cuenta.
- Los alumnos ampliaron su visión de las fracciones en cuanto al trabajo que realizan. El acercamiento a diferentes entornos les permitió considerar otros métodos y procesos propios para la resolución de problemas.
- El material concreto como estrategia de aprendizaje apoyó en gran medida al desarrollo de actitudes y habilidades para el uso y comprensión del concepto de fracción como parte - todo. Los alumnos estuvieron mucho tiempo alejados de la escolaridad y los horarios, por eso el uso de material concreto permitió una nueva motivación para el trabajo de este concepto poco claro para ellos.
- Las situaciones empleadas fueron de interés y se encargaron de crear un ambiente de intercambio de ideas, opiniones, procesos y respuestas para

llegar a diversas conclusiones. Entre ellas que el uso de un *todo* es importante para definir el denominador de las fracciones, mientras que la parte señalada es la que da el nombre al numerador. Los alumnos se acercaron a lo que fue la fracción en tres ejes: la representación, la escritura y la aplicación.

- En cuanto a la organización de trabajo. Los alumnos mostraron afinidad por el trabajo en conjunto e individual. Donde los retos se volvieron el motor para el aprendizaje y el uso de material concreto incrementó ese interés para probar su razonamiento.

Al ser un problema que involucró fracciones y su concepto como parte - todo se menciona el siguiente hallazgo que no fue esperado pero que se vio gratamente reflejado: los alumnos encontraron una relación entre la multiplicación y la multiplicación de fracciones. Se dieron cuenta que al multiplicar denominador o numerador estos se modificaban. Al momento de mencionar la búsqueda de *la mitad de la mitad* los alumnos encontraron que si se multiplicaba un medio por un medio podrían tener el cuarto que se les solicitaba. Este hallazgo no fue previsto ni considerado encontrar por el grado con el que trabajé. Pero al ver que esta relación la van a trabajar en un futuro no muy lejano, es importante mencionar que el uso de representaciones en el significado parte - todo ha ayudado a este grupo a crear un conocimiento por pulir de la multiplicación de fracciones

Algunas de las sugerencias que se hacen a partir de la experiencia vivida son las siguientes:

- Elegir con pertinencia el tipo de material concreto que se va a trabajar y tomar en cuenta el contexto en el que se trabaja. De este modo el interés será mayor si los alumnos lo pueden relacionar con su entorno o su familia.
- Pensar en la pertinencia del material y contextualizarlo a las actividades que realizarán. Saber para qué y cómo se planea utilizar este material.
- Considerar el trabajo en equipos como un medio para el aprendizaje entre pares. Siempre y cuando el equipo trabaje armónicamente y se conozcan las

debilidades y fortalezas del grupo. No solo emplear los equipos por afinidad sino por potencial de desarrollo. De ahí la importancia de conocer al grupo desde el diagnóstico.

- Es importante enriquecer la propia visión docente y seguir con el aprendizaje paso a paso. Por ello la importancia de la flexibilidad y adaptabilidad de actividades y planeaciones que se tengan considerados.

Al tomar en cuenta la gran variedad de trabajos que tienen por objeto de estudios a las fracciones y la gran diversidad de puntos y perspectivas, esta investigación toma su lugar en ese mar de conocimiento con el fin de aportar a los próximos estudios. Pude observar el uso de material concreto o la mención de los diferentes entornos para trabajar fracciones, pero poco se habla de las representaciones y la combinación de estos tres factores para el trabajo áulico. Por esta razón una veta viable para futuros trabajos sería el uso de las representaciones y su aplicación mediante otro tipo de materiales o metodologías de trabajo, así como el uso de diferentes significados de la fracción. Al realizar este trabajo me di cuenta de que la importancia de los materiales y sus características recae en el conocimiento del grupo. Lo más necesario es propiciar motivación para el aprendizaje a través de materiales que a los alumnos les atraigan y puedan contextualizar. Recomiendo realizar el previo diagnóstico y reconocer el contexto en que se desenvuelve el alumnado para evitar que se realicen actividades que se memoricen y no se vivan.

Desde mi perspectiva el conocimiento además de ser basto tiene que empezar con claridad para que el bosque en que uno se sumerge no sea tan aterrador. Como cierre puedo mencionar la satisfacción y alegría que me da el concluir estas palabras de conocimiento adquirido y evolucionado. Es un gozo para mi persona el pensar que pude aportar un poco al desarrollo y adquisición de aprendizajes del grupo en que trabajé y de mí misma. Así pues, espero que todo lo anterior descrito permita la apertura a nuevas investigaciones que partan de la presente.

Referencias

- Álvarez, G. J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós.
- Ahumada, P. (2005). *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. Paidós: Buenos Aires, Barcelona.
- Argyris, C. (1985). *Strategy Change and defensive routines*. Massachusetts, USA: Pitman Publishing Marshfield.
- Augustowsky, G. (2007). El registro fotográfico en la investigación educativa. En Sverdik, T. (Ed.), *La investigación educativa una herramienta de conocimiento y acción*. Argentina: Noveduc, pp. 147-176.
- Block, D. (2007). El papel de la noción de razón en la construcción de fracciones en la escuela primaria. En Cantoral, R., Covián, O., Lezama, J. y Romo, A. (Eds.), *Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un reporte iberoamericano* (pp. 455-477), México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.-Díaz de Santos.
- Butto, C. (2013). El aprendizaje de fracciones en educación primaria: Una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Horizontes Pedagógicos*, 15 (1), pp 33 - 45.
- Campos, N. 2011. Froebel: Un pedagogo comprometido. Disponible en: <http://filoedu.blogspot.com.es/2007/12/froebel-un-pedagogo-comprometido.html>.
- Castro, M. D. (2011). *Uso de material concreto para la enseñanza de fracciones en un grupo de cuarto grado de educación primaria. (Ensayo pedagógico)*. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí: México.
- Chavarría, V., Leija, J. y Leyva, M. (2003). *Concepción de las fracciones. (Tesis de Licenciatura)*. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí: México.

- Colás, M. y Buendía, L. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. España: McGraw Hill.
- Cresswell, J.W. (1998) *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*. Sage
- Díaz Barriga, F. y Hernández, R. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Duskin, R., Papalia, D., y Wendkos, S. (2009). *Psicología del desarrollo. De la infancia a la adolescencia*. México: The McGraw-Hill.
- Duval, R. (1988). "Ecart sémantiques et cohérence mathématique". *Annales de didactique et de sciences cognitives*. 1, 101-129.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Fandiño, P. M. (2009). *Las fracciones. Aspectos conceptuales y didácticos*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- Friz, Miguel, et. (2008). *Propuestas didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en fracciones*. *Horizontes Educativos* 13 (2), pp 87-98.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel. Traducción de Luis Puig, publicada en *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Textos seleccionados*. México: CINVESTAV, 2001.
- Gallardo, J., González, J. & Wencewslao, Q. (2008). *Interpretando la comprensión matemática en escenarios básicos de valoración sobre las interferencias en el uso de significados de la fracción*. *Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 11. Recuperado:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000300003

- Genovard, C., y Gotzens, C. (1990). *Psicología de la instrucción*. Madrid: Santillana.
- Goetz, J. P. y Lecompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- González, M. (2010). Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: Consideraciones generales SEP 10. *Didáctica de las Matemáticas*, pp.1-24. Recuperado de: file:///C:/Users/marii/Downloads/materiales_infantil_primaria_y_ESO._Consideraciones_generales.pdf
- Goffree, F. (2000). Principios y paradigmas de una 'educación matemática realista"', *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Barcelona, Graó, vol. 9, pp. 151-167.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- Hernández, G. (2008). Los constructivismos y sus implicaciones para la educación. *Perfiles Educativos*, XXX (122), 38-77.
- Hincapié, C. (2011). *Construyendo el concepto de fracción y sus diferentes significados, con los docentes de primaria de la institución educativa San Andrés de Girardota*. Medellín: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.
- Johnson, D., Johnson, R. & Smith, K. (1998). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Minnesota: Interaction Book Company.
- Kemmis, S. & McTaggart, T. (1998). *Como planificar la investigación – acción*. Barcelona: Laertes.

- Kieren, T. (1980). The rational number constructs. Its elements and mechanisms. En Kieren, T. (ed.), Recent Research on Number Learning, Columbus, OH, eric/smeac, pp. 125-149.
- Kula, W. (1998). Las medidas y los hombres. México: Siglo veintiuno editores.
- Latorre, A. (2005). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa. España: Graó.
- Lamon, S. J. (2001). Presenting and representig: From fractions to rational numbers. Cuoco, I. A. (Ed), The Roles of Representation in School 111 Mathematics (2001 Yearbook). U. S. A. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ley General de Educación. Diario Oficial de la Federación. 11 de septiembre de 2013). Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313841&fecha=11/09/2013.
- Linares, S. y Sánchez, M. (2000). Fracciones. La relación parte - todo. Matemáticas: cultura y aprendizaje. España: SÍNTESIS.
- Llinares, Ciscar S. (1998). "Fracciones, decimales y razón. Desde la relación parte-todo al razonamiento proporcional". En: Chamorro, M.C. (ed.) (2003). Didáctica de las matemáticas. Madrid: PearsonPrentice Hall. 187-220.
- Martínez, G. (2007). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. España: CIDE
- Maykut, P. S y Morehouse, R. E. (1999). Investigación cualitativa: Una guía práctica y filosófica. Barcelona: Hurtado Ediciones.
- Meza, A y Barrios, A. (2008). Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones. Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Pp. 674 - 682.

- Monereo, C, et. (1994). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona: Graó.
- Montes, y Machado E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Humanidades Médicas, 11 (3) Disponible en: <http://www.humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/127>
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Theoria, 13 (1), pp. 145-157.
- Moreno, A. (2017). Aprendizaje colaborativo como estrategia para mejorar la indentificación y representación de fracciones con alumnos de primaria. (Tesis de Licenciatura). Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí: México.
- Moreno, I. (2004). La utilización de medios y recursos didácticos en el aula. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Recuperado de: <http://webs.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- Navarro, J. C, et, (2018). Los niveles de comprensión del contenido en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Comunicaciones Breves, 13 (2), pp.115 - 118.
- Nieto, J. M. (2004). Estrategias para mejorar la práctica docente. España: CCS.
- Payne, J.N. (1975). "Review of Research on Fractions". En: Lesh, R.A. (ed.) (1975). Number and Measurement. Columbus (Oh): EricSmeac.
- Perera, D. y Valdemoros, M. (2007) Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. Educación Matemática, 21 (1), pp. 29-61.
- Pozo, J. I. (1989). Adquisición de estrategias de aprendizaje. Cuadernos de Pedagogía, 175, 8-11.
- Pozo, J. I. (1999). Teorías cognitivas del aprendizaje. España: Ediciones Morata

Ramírez, R. y Block, M. (2007). La razón y la fracción - Un vínculo difícil en las matemáticas escolares. *Educación Matemática*, 21 (1), pp. 63 - 90.

Reyes, José (2020). Dimensiones del proceso de enseñanza - aprendizaje para la formación profesional. *Conciencia*, 19 (2), pp. 1-10.

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1995). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Aljibe Granada.

Salinas, D. (2013). *Estrategias didácticas para la enseñanza de fracciones en el tercer ciclo de Educación Primaria*. Tesis de investigación. Universidad Pedagógica Nacional. México, D. F.

Sampieri Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición mc graw-hil/interamericana editors s.a. de cv

Secretaría de Educación Pública. (2011a). Acuerdo Número 592 por el que se establece la articulación de la educación básica. México: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2018a). Plan de Estudios 2011. Educación básica. México: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2018b). Programa de Estudio. Tercer Grado. México: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2018c). Programa de Estudio. Cuarto Grado. México: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2018d). Programa de Estudio. Quinto Grado. México: SEP. 113.

Secretaría de Educación Pública. (2018e). Programa de Estudio. Sexto Grado. México: SEP.

Tzu, Sun. (2008). El arte de la guerra. Cuauhtémoc, México. Editorial Porrúa.

Suydam, M.N., Rey, R.E. (eds.) (1979). Developing computational skills. Restan (Va): NCTM. 129-147.

Taylor, S. y Bogdan, R. (2005). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. México: Paidós.

Vasconcellos, J. (2001). Los señores de la guerra. Madrid: Díaz de Santos.

Vergnaud, G. (2013). El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México: Trillas.

Villalobos, M. (2019). La enseñanza de las fracciones a través de material concreto. Tesis de investigación. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí: México.

Weinstein, C. E., y Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. En M. C. Wittrock (Ed.). Handbook of research on teaching, New York: McMillan.

Whitehead, J. (1991): How do we improve research. Based professionalism in Education. A question which includes action research, educational theory and the politics of educational knowledge. British Educational Research Journal, n. 15(1), pp. 3-17.

Anexos

Anexo A. Carta de autorización para obtener evidencias



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
ESCUELA PRIMARIA "PLAN DE SAN LUIS" C.T.24DPR1269R
RAFAEL CEPEDA No. 500 EL PASEO Zona 044 Sector 001.
escplansanluispaseo@hotmail.com



San Luis Potosí, S. L. P. a 22 de marzo de 2022

Asunto: Solicitud

A quien corresponda:

P R E S E N T E

Por medio de la presente solicito a usted como responsable, su autorización para recabar evidencias de las actividades que implementaré con el grupo de cuarto grado grupo C al que estoy asignada. Las actividades a implementar forman parte de la construcción de mi documento recepcional. Cabe señalar que éstas tienen por objetivo que el alumno desarrolle una comprensión práctica de las fracciones en su significado parte-todo, lo que abonará a los conocimientos de cada estudiante en este contenido. Las evidencias que trataré de recolectar consisten en fotografías y video.

Expreso mi compromiso de conservar la confidencialidad de la información recabada, asegurando a usted que las tomas a realizar se harán con el cuidado debido. Por ello enfocaré el trabajo de los estudiantes y no sus personas de manera directa. De este modo se mantendrá el anonimato de los discentes.

Sin otro particular y en espera de verme favorecida en mi solicitud me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Martha Lucía González Amaya

Docente en formación

Anexo B. Planeación de actividades del diagnóstico

		SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO ESCUELA PRIMARIA "PLAN DE SAN LUIS" C.T.24DPR1269R AEL CEPEDA No. 500 EL PASEO Zona 044 Sector 001. escplansanluispaseo@hotmail.com			
<h3>Intervención docente. Grado 4° Grupo C</h3>					
*Esta planeación es flexible, queda sujeto a modificaciones de acuerdo con las circunstancias que se presenten.					
ASIGNATURA:		Matemáticas			
TEMA:		Número. (Representación de fracciones).			
EJE:		Número, álgebra y variación			
COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN:		Resolver problemas de manera autónoma. Comunicar información matemática.			
APRENDIZAJES ESPERADOS		Usa fracciones con denominadores hasta 12 para expresar relaciones parte - todo, medidas, y resultados de repartos			
ENFOQUE:		Problematizador			
TIEMPO:		1 hora			
ACTIVIDADES DEL DIA. Sesión 1					RECURSOS
Inicio: Se presentará una situación a los alumnos en donde identifiquen la totalidad del grupo. Preguntar cuántos somos en el salón. Después se pedirá que se cuenten el número de bancas que hay en total y después la cantidad de bancas que se ocupan. Después pedir a los alumnos que guarden sus materiales y solo ocupen el lápiz, la goma de borrar y el color rojo.					Instrumento de evaluación diagnóstica
Desarrollo: Presentar a los alumnos el instrumento de evaluación diagnóstica. Leer en grupo las indicaciones y pedir que presenten diferentes dudas si es que se les presentaron Permitir que los alumnos respondan las preguntas sin interferir. Si de algún modo existen dudas problematizar al alumno de tal modo que se guíe, pero no se sesgue el diagnóstico					Instrumento de evaluación diagnóstica
Cierre: pedir que los alumnos entreguen el instrumento de evaluación diagnóstica con las respuestas que ellos hayan plasmado pues lo que se busca es que se plasmen los conocimientos que poseen					Instrumento de evaluación diagnóstica
ASPECTOS POR EVALUAR			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
El alumno: Trabaja en equipo Reconoce e identifica la representación de la unidad en entornos continuos y discretos			El alumno identifica el todo en diferentes entornos como respuesta a la necesidad que se presenta		

Anexo C. Test de la actividad del diagnóstico



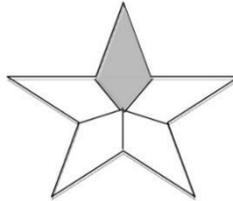
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
 ESCUELA PRIMARIA "PLAN DE SAN LUIS" C.T.24DPR1269R
 RAFAEL CEPEDA No. 500 EL PASEO Zona 044 Sector 001.
 esplamsanluispaseo@hotmail.com



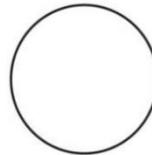
Diagnóstico

Nombre: _____ Fecha: _____

1. Observa el siguiente ejemplo. En esta figura hay $\frac{1}{5}$ iluminado, el cual es exactamente igual al resto de sus partes

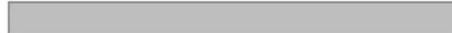


De las siguientes figuras, ilumina un $\frac{1}{5}$

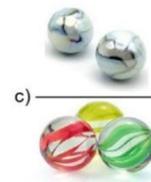
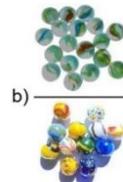
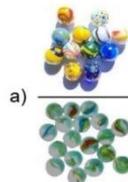


2. Existe una recta A. Dibuja una recta B que mida $\frac{1}{2}$ de la recta A y una recta C que sea tres veces más larga que la recta B. Si la recta A es nuestra unidad, ¿cuánto mide la recta C?
 Representar con fracciones

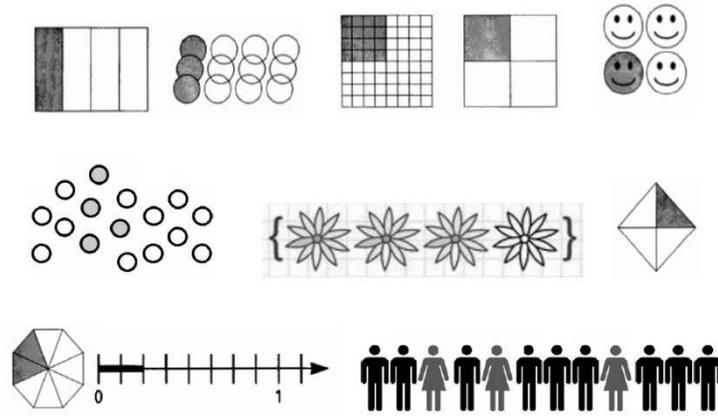
Recta A



3. Ana tiene 12 canicas y Pedro tiene 18 canicas. Si tomamos la cantidad de canicas que tiene Pedro como unidad, ¿cómo podemos expresar en fracción la cantidad de canicas que tiene Ana con relación a las de Pedro?



4. Encierra con color rojo las imágenes que representen $\frac{1}{4}$



5. Rosa mide 132 centímetros. Su mamá mide $\frac{5}{4}$ de la estatura de Rosa. Su hermanito Paco mide $\frac{1}{3}$ de lo que mide Rosa. ¿cuál es la estatura de su mamá y su hermano?

La mamá mide: _____

Paco mide: _____

Anexo D. Planeación de actividades de la propuesta de intervención

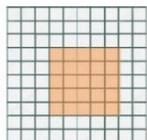
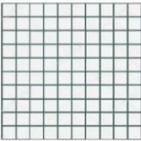
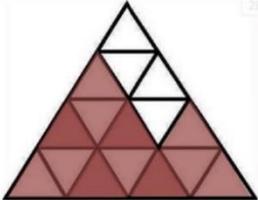
		SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO ESCUELA PRIMARIA "PLAN DE SAN LUIS" C.T.24DPR1269R EL CEPEDA No. 500 EL PASEO Zona 044 Sector 001. escplansanluispaseo@hotmail.com		 	
<h3>Intervención docente. Grado 4° Grupo C</h3>					
*Esta planeación es flexible, queda sujeto a modificaciones de acuerdo con las circunstancias que se presenten.					
ASIGNATURA:		Matemáticas			
TEMA:		Número. (Representación de fracciones).			
EJE:		Número, álgebra y variación			
COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN:		Resolver problemas de manera autónoma. Comunicar información matemática.			
APRENDIZAJES ESPERADOS		Usa fracciones con denominadores hasta 12 para expresar relaciones parte - todo, medidas, y resultados de repartos			
ENFOQUE:		Problematizador			
TIEMPO:		1 hora			
ACTIVIDADES DEL DIA. Sesión 1				RECURSOS	
Inicio: pedir a los alumnos que cuenten la totalidad de personas que hay en el salón. Después pedir que identifiquen cuantas personas son alumnos y como lo podríamos representar en fracción. Realizar el mismo ejercicio con la totalidad de asientos y los que son utilizados.				Alumnos y asientos	
Desarrollo: entregar a los alumnos el anexo de la actividad uno en donde registraran las respuestas solicitadas. Se guiará en las columnas 1 y 2. También en la última columna todos los alumnos tendrán un entrono discreto. Permitir que los alumnos respondan con el conocimiento guiado en un inicio				Hoja de actividad de entornos continuos y discretos	
Cierre: con base en la última fila pedir a los alumnos que compartan cuantos objetos conforman su todo y guiar a la conclusión de que el todo y la fracción puede ser distinta, pero reflejar misma cantidad de fichas y depende del todo la fracción reflejada.				Fichas de colores y hoja de actividad	
ASPECTOS POR EVALUAR			INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		
El alumno: Trabaja en equipo Trabaja con el concepto de la fracción en su significado de parte - todo en un contexto de capacidad y determina qué fracción de una magnitud es una parte dada.			El alumno identifica el todo en diferentes entornos como respuesta a la necesidad que se presenta		
ACTIVIDADES DEL DIA. Sesión 2				RECURSOS	

<p>Cierre: preguntar al grupo por los métodos empleados para encontrar las fracciones faltantes y pedir que las expongan al grupo para después preguntar cuál es el método que más se les facilita</p>	<p>Hoja blanca y entornos continuos y discretos representados en el pizarrón</p>	
ASPECTOS POR EVALUAR	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>El alumno: Trabaja en equipo Trabaja con el concepto de la fracción en su significado de parte - todo en un contexto de capacidad y determina qué fracción de una magnitud es una parte dada.</p>	<p>El alumno relaciona la fracción parte - todo con la faltante comparada con la fracción que posee en las representaciones</p>	
ACTIVIDADES DEL DIA. Sesión 4		RECURSOS
<p>Inicio: se pide a los alumnos que definan con sus propias palabras el concepto de <i>todo</i> en cuanto se habla de fracciones. Después se pide que identifiquen el todo dentro de los dedos que poseen y cuáles serían los llamados <i>pulgares</i> para que los representen en fracción.</p>		
<p>Desarrollo: se hace entrega de la hoja de trabajo en donde los alumnos deben realizar ciertas operaciones con fracciones de acuerdo con la representación del todo que se presenta. Se guía a los alumnos en la primera imagen del entorno discreto no común y se pide que realicen de manera individual la actividad dentro del entorno discreto</p>	<p>Hoja de trabajo</p>	
<p>Cierre: a modo de plenaria se discute cuáles fueron las mayores dificultades presentadas y los métodos empleados por los alumnos para poder encontrar las respuestas que obtuvieron. Se hace comparación de fracciones y respuestas para poder llegar a una conclusión de cuál o cuáles serían las respuestas correctas</p>	<p>Hoja de trabajo</p>	
ASPECTOS POR EVALUAR	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>El alumno: Trabaja en equipo Trabaja con el concepto de la fracción en su significado de parte - todo en un contexto de capacidad y determina qué fracción de una magnitud es una parte dada.</p>	<p>El alumno puede emplear la representación de fracciones para identificar las partes y el todo que se solicita dentro del trabajo con fracciones</p>	

ACTIVIDADES DEL DIA. Sesión 5		RECURSOS
<p>Inicio: Se hace entrega a los alumnos del tangram y se pide que den características generales del mismo. Se problematiza a los alumnos preguntándoles cual es el todo, cuál será la mitad de ese todo y si se puede representar con las figuras que están presentes en el tangram.</p>		Tangram
<p>Desarrollo: se trabaja con el concepto de <i>igualdad</i> de fracciones al solicitar que den la cantidad de figuras que pueden llenar el todo. Se presta atención a sus procesos y métodos empleados. Después se pide que trabajen con la hoja que se les entregará y completen las columnas</p>		Tangram
<p>Cierre: se discute sobre los métodos empleados y las representaciones y equivalencias que encontraran y por qué no son las mismas en todo el grupo</p>		Tangram
ASPECTOS POR EVALUAR	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
<p>El alumno: Trabaja en equipo Trabaja con el concepto de la fracción en su significado de parte - todo en un contexto de capacidad y determina qué fracción de una magnitud es una parte dada.</p>	<p>El alumno trabaja con una representación de fracciones poco convencional donde puede manejar, expresar y explicar la información obtenida por medio de una fracción que comprende</p>	

Anexo E. Test escrito de la actividad 1

Nombre: _____ Fecha: _____

Observa las figuras	El todo es	¿Qué parte del todo...
	 ___ cuadritos	esta iluminado? $\frac{\quad}{\quad}$ 100
	___ personas	usan el color verde? $\frac{\quad}{\quad}$ 36
	___ triángulos	no está iluminada? $\frac{\quad}{\quad}$
Esta es una pared hecha de ladrillos 	___ ladrillos	son ladrillos en posición horizontal? $\frac{\quad}{\quad}$
	___ piezas	son alfiles? $\frac{\quad}{\quad}$
	___ fichas	son fichas rojas? $\frac{\quad}{\quad}$

Anexo F. Test escrito de la actividad 2



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
 ESCUELA PRIMARIA "PLAN DE SAN LUIS" C.T.24DPR1269R
 RAFAEL CEPEDA No. 500 EL PASO Zona 044 Sector 001.
 esplanaisanluispaseo@hotmail.com



Nombre: _____ Fecha: _____

El todo es...	La fracción es...	Cantidad de frijoles en mi fracción
____ frijoles	$\frac{1}{2}$	Hay ____ frijoles en mi fracción
____ frijoles	$\frac{1}{4}$	Hay ____ frijoles en mi fracción
____ frijoles	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \text{---}$	Hay ____ frijoles en mi fracción
____ frijoles	$\frac{1}{2}$	Hay ____ frijoles en mi fracción
____ frijoles	$\frac{1}{4}$	Hay ____ frijoles en mi fracción
	$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \text{---}$	

Anexo G. Test escrito de la actividad 4



SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
ESCUELA PRIMARIA "PLAN DE SAN LUIS" C.T.24DPR1269R
RAFAEL CEPEDA No. 500 EL PASEO Zona 044 Sector 001.
esplansanluispaseo@hotmail.com



Nombre: _____ Fecha: _____

<p>El todo es de _____ cuadrados</p> <p>$\frac{2}{2}$ del todo son _____ cuadrados</p> <p>$\frac{2}{4}$ del todo son _____ cuadrados</p> <p>$\frac{1}{3}$ del todo son _____ cuadrados</p> <p>$\frac{2}{6}$ del todo son _____ cuadrados</p> <p>$\frac{3}{9}$ del todo son _____ cuadrados</p>	<p>El todo es de _____ bolitas</p> <p>$\frac{3}{3}$ del todo son _____ bolitas</p> <p>$\frac{1}{5}$ del todo son _____ bolitas</p> <p>$\frac{2}{10}$ del todo son _____ bolitas</p> <p>$\frac{1}{5} + \frac{2}{10}$ del todo son _____</p> <p>$\frac{3}{5} + \frac{4}{10}$ del todo son _____</p>

Anexo H. Test escrito de la actividad 5



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
 ESCUELA PRIMARIA "PLAN DE SAN LUIS" C.T.24DPR1269R
 RAFAEL CEPEDA No. 500 EL PASEO Zona 044 Sector 001.
 esplansanluispaseo@hotmail.com



Nombre: _____ Fecha: _____

El todo es	Cantidad de figuras que caben en ese todo	En fracción se escribe...
	Caben _____ Triángulos pequeños 	_____
	Caben _____ Triángulos pequeños 	_____
	Caben _____ Triángulos pequeños 	_____
	Caben _____ Triángulos pequeños 	_____
	Caben _____ en mi todo	_____