

**Dificultades en el Aprendizaje de la Suma y Resta de Fracciones en los Estudiantes
del Grado Séptimo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt Durante la
Pandemia Covid-19**



Universidad
del Cauca

Yesenia Jiménez Muñoz y Maryluz Pantoja Morales

Departamento de Matemáticas, Universidad del Cauca

Popayán del 2022

**Dificultades en el Aprendizaje de la Suma y Resta de Fracciones en los Estudiantes
del Grado Séptimo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt Durante la
Pandemia Covid-19**



Universidad
del Cauca

Yesenia Jiménez Muñoz y Maryluz Pantoja Morales

Departamento de Matemáticas, Universidad del Cauca

Directora: Yeny Leonor Rosero

Trabajo presentado como requisito para optar al título de licenciado en Matemáticas.

Popayán del 2022

Nota de aceptación:

Vo. Bo. Aldo Iván Parra Sánchez
Coordinador Licenciatura en Matemáticas

Vo. Bo. Yeny Leonor Rosero Rosero
Asesora

Vo. Bo. Sandra Marcela Chito Cerón
Evaluadora

10 de Junio del 2022

Contenido

Resumen.....	11
Introducción	12
Antecedentes	14
Marco Referencial.....	17
2.1 Marco contextual.....	17
2.2 Marco Teórico	22
2.2.1 Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas	22
2.2.1.1. Dificultades Asociadas a la Complejidad de los Objetos de las Matemáticas.....	23
2.2.1.2. Dificultades Asociadas a los Procesos de Enseñanza Desarrollados para el Aprendizaje de las Matemáticas.	23
2.2.1.3. Dificultades Asociadas a Actitudes Afectivas Emocionales hacia las Matemáticas.....	24
2.2.2. Emergencia Sanitaria Presentada por el COVID-19.....	24
2.2.2.1. Modalidad Virtual	26
2.2.3. Teoría Antropológica de lo Didáctico.....	30
2.2.4. Conceptos Matemáticos	32
2.2.4.1. Fracción.....	32
2.2.4.2. Diferentes Significados de Fracción.....	32

2.2.4.2.1. La Fracción Como Parte de una Unidad-todo, a Veces Continua, a Veces Discreta.	32
2.2.4.2.2. La Fracción Como Cociente:	33
2.2.4.3. Las Operaciones Aritméticas: Suma y Resta.	33
2.2.4.4. Las Operaciones Aritméticas Suma y Resta de Fracciones.	34
2.2.4.5. Suma y Resta de Fracciones con el Mismo Denominador (Fracciones Homogéneas).	34
2.2.4.6. Suma y Resta de Fracciones con Diferente Denominador (Fracciones Heterogéneas).	34
2.2.4.6.1. Técnica de los Productos Cruzados.	35
2.2.4.6.2. Técnica del Mínimo Común Múltiplo.	35
2.3. Método	36
2.3.1. Descripción de Fases de la Intervención en el Aula	38
2.3.1.1 Observación.....	38
2.3.1.2 Asesorías Extra Clase.....	39
2.3.1.3 Docencia Directa	40
2.3.2. <i>Descripción de Actividades</i>	41
2.3.2.1. Actividad 1. Encuesta Inicial.	41
2.3.2.2 Actividad 2. Entrevista.....	42
2.3.2.2. Actividad 3. Diseño de la Guía de Aprendizaje.	42

2.3.2.3. Actividad 4. Selección de Herramientas Tecnológicas.....	44
2.3.2.5. Actividad 5. Descripción de Técnicas para la Resolución de Tareas.....	44
2.3.2.6. Actividad 6. Categorización de las Dificultades.....	44
2.3.3. Descripción del Desarrollo de las Clases Virtuales.....	44
2.3.3.1. clase Virtual 1.....	44
2.3.3.2. Clase Virtual 2.....	47
2.3.3.3. Clase Virtual 3.....	50
Resultados Y Análisis.....	53
3.1 Resultados.....	53
3.1.1 Evaluando las Tareas.....	53
3.1.2 Examinado Técnicas Utilizadas por los Estudiantes para la Resolución de Tareas	55
3.2 Dificultades Encontradas en la Resolución de Tareas por Categorías de Análisis.	64
3.2.1 Dificultades Asociadas a la Complejidad de los Objetos de las Matemáticas 64	
3.2.1.1 Dificultades en la Numeración y el Cálculo.....	65
3.2.1.2 Aplicación del Algoritmo Suma y Resta en el Conjunto de los Números Enteros para el Conjunto de los Números Racionales.....	66
3.2.2 Dificultades Asociadas a los Procesos de Enseñanza Desarrollados para el Aprendizaje de las Matemáticas.....	66
3.2.2.1 Dificultades en el Uso y Falta de Herramientas Tecnológicas.....	67

3.2.2.2 Dificultades en la Relación y Comunicación entre Profesor- Estudiante.	67
3.2.2.3 Dificultades de Conexión a Internet	68
3.3.3 Dificultades Asociadas a Actitudes Afectivas Emocionales hacia las Matemáticas	69
3.3.3.1 Actitud y Postura hacia las Matemáticas	70
3.3.3.2 Interacciones Educativas.....	71
3.3.3.3 Motivación en el Aula.....	71
3.2 Análisis de las Dificultades Categorizada.	72
3.2.1 Dificultades en la Numeración y el Cálculo	72
3.2.2 Aplicación del Algoritmo Suma y Resta en el Conjunto de los Números Enteros para el Conjunto de los Números Racionales.....	73
3.2.3 Dificultades en el Uso y Falta de Herramientas Tecnológicas.	74
3.2.4 Dificultades en la Relación y Comunicación entre Profesor- Estudiante.	74
3.2.5 Dificultades de Conexión a Internet	75
3.2.6 Actitud y Postura hacia las Matemáticas	75
3.2.7 Interacciones Educativas.....	76
3.2.8 Motivación en el Aula.....	76
Conclusiones	78
Bibliografía	80
Anexos	85

Anexo 1	85
Anexo 2	85
Anexo 3	87
Anexo 4	88
Anexo 5	89
Anexo 6	90

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Figura 1. Evidencia asesoría extra clase</i>	<i>39</i>
<i>Figura 2. Evidencia asesoría extra clase</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3. Encuesta</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4. Evidencia de explicación de contenidos matemáticos</i>	<i>45</i>
<i>Figura 5. Evidencia explicación de contenidos matemáticos.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 6. Evidencia del planteamiento de ejemplos en clase.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 7. Evidencia solución de las tareas propuestas en clase.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 8. Evidencia solución tarea 1</i>	<i>47</i>
<i>Figura 9. Evidencia solución tarea 2</i>	<i>48</i>
<i>Figura 10. Evidencia solución tarea 2</i>	<i>48</i>
<i>Figura 11. Evidencia solución de la tarea 3.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 12. Evidencia solución de la tarea 3.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 13. Evidencia de explicación de contenidos matemáticos</i>	<i>50</i>
<i>Figura 14. Evidencia planteamiento de ejemplos en clase</i>	<i>50</i>
<i>Figura 15. Evidencia tarea 4</i>	<i>51</i>
<i>Figura 16. Evidencia tarea 4</i>	<i>52</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1: población de estudiantes</i>	<i>17</i>
--	-----------

LISTA DE IMÁGENES

<i>Imagen 1. Resta de fracciones homogéneas por E1</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 2. Suma de fracciones homogéneas por E2</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 3. Suma de fracciones heterogéneas por E3</i>	<i>57</i>
<i>Imagen 4. Suma de fracciones heterogéneas por E3</i>	<i>58</i>
<i>Imagen 5. Suma y resta de fracciones heterogéneas por E4</i>	<i>60</i>
<i>Imagen 6. Suma y resta de fracciones heterogéneas por estudiante E5</i>	<i>60</i>
<i>Imagen 7. Resta de fracciones heterogéneas por E5</i>	<i>61</i>
<i>Imagen 8. Suma de fracciones heterogéneas por E6</i>	<i>62</i>
<i>Imagen 9. Suma de fracciones heterogéneas E7</i>	<i>63</i>
<i>Imagen 10. Suma de fracciones heterogéneas por E8</i>	<i>63</i>

Resumen

Este documento contiene aspectos relevantes de tipo práctico e investigativo de la práctica pedagógica desarrollada en la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt de Popayán, entre estas las diferentes fases que marcaron el proceso de enseñanza y aprendizaje realizado por las estudiantes involucradas de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca.

La primera parte presenta antecedentes de trabajos de investigación ya realizados en relación con la suma y resta de fracciones teniendo en cuenta la siguiente pregunta ¿qué dificultades presentan los estudiantes del grado séptimo de la Institución mencionada en el aprendizaje de la suma y resta de fracciones durante la pandemia COVID-19?; la segunda sección conlleva a la contextualización del entorno escolar, marco de referencia y la metodología donde se describe el proceso de inmersión en el aula y plan de trabajo para el desarrollo de las clases virtuales, en las cuales se orientó el tema de suma y resta de fracciones.

Finalmente, se muestran resultados y análisis de la información recolectada durante el desarrollo de intervención en el aula, dentro de estos la descripción de técnicas de resolución de tareas, y categorización de dificultades encontradas.

Introducción

Teniendo en cuenta el contexto educativo y la situación presentada por la pandemia COVID-19, por la cual se ve evidenciado que tanto profesores como estudiantes no se encuentran familiarizados con herramientas tecnológicas y el uso de las mismas, afectando directamente el proceso de enseñanza y aprendizaje de los mencionados, esta investigación tiene como objetivo identificar las dificultades que presentan los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt en el aprendizaje de la suma y resta de fracciones durante la pandemia COVID- 19. Contenido temático que teóricamente se ha dificultado durante años debido a que detrás de este se esconden varias concepciones que causan confusión en los estudiantes, sobre todo en la suma y resta de fracciones, tal como se plantean en las investigaciones de (Rueda, 2018; Fandiño, 2015b; López et al., 2017; Butto, 2013; Godino et al., 2004; Gonzales del Olmo, 2015).

Del mismo modo, un factor importante a tener en cuenta en esta investigación, es la modalidad virtual en la que se llevó a cabo la intervención en el aula, como consecuencia de la pandemia, lo cual generó cambios en los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto para profesores como para estudiantes, de este modo este trabajo investigativo tiene en cuenta el diseño de una guía de aprendizaje que se adaptara a la modalidad que se está trabajando y responde a los contenidos temáticos priorizados, así como también el análisis de las técnicas para la resolución de tareas propuestas y finalmente la categorización de las dificultades encontradas.

En el primer capítulo se presentan antecedentes de trabajos investigativos en relación con la suma y resta de fracciones. En el segundo capítulo se muestra el método implementado para el desarrollo de la propuesta de tipo práctico e investigativo, el cual tiene en cuenta, el contexto educativo donde se da a conocer algunas generalidades y aspectos relevantes de la institución

donde se realizó la investigación. Posteriormente, se plantea el marco de referencia y referentes teóricos en los que está basado el trabajo de investigación, el cual da a conocer algunas dificultades en la suma y resta de fracciones, tales como: dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, la emergencia sanitaria presentada por el COVID-19, la teoría antropológica de lo didáctico y algunos conceptos matemáticos. Seguidamente, se expone la metodología desarrollada durante el proceso de intervención en el aula, mediante la descripción de las fases de intervención, las actividades realizadas y el desarrollo de las clases virtuales.

En el tercer capítulo se presentan los resultados y análisis obtenidos en la Institución educativa y en la investigación durante la ejecución de la intervención en el aula, esto mediante el estudio de las técnicas de resolución de tareas implementadas por los estudiantes, la categorización de dificultades encontradas y el análisis de las mismas, para finalizar con la bibliografía.

Antecedentes

A continuación, se presentan algunas investigaciones que sirven de soporte para este trabajo de investigación, entre ellos. López et al. (2017) afirma que

Desde hace varios años, a través de estudios y las diferentes evaluaciones tanto nacionales como internacionales, se ha demostrado que la mayoría de los estudiantes encuentran problemas significativos y presentan concepciones erróneas cuando aprenden las fracciones, a pesar de que formalmente se introduce este tema en la escuela primaria y se continúa a lo largo de varios ciclos escolares posteriores (p.339).

Así mismo, Rueda (2018) manifiesta que “uno de los objetos de estudio de la matemática escolar que generalmente presentan variadas dificultades a los estudiantes, es la operatividad de las fracciones y especialmente la adición” (p.108), puesto que detrás del “término fracción”, se esconden varias acepciones y esto genera confusión: por una necesidad en proponer una “definición” inicial definitiva de este objeto, pero esta elección no tiene la fuerza para satisfacer todos los significados que el término asumirá en el curso de los estudios” (Fandiño, 2015, p. 26).

Por otra parte, Batanero et al. (2004), señala que una de las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión del concepto de fracción es el salto conceptual de los números naturales a los números racionales, puesto que para el estudiante el aprendizaje de esta noción le implica desprenderse totalmente de los conceptos de números naturales, lo cual no siempre resulta fácil debido a que ya hay una familiarización con conceptos trabajados en cursos anteriores.

Así mismo, Butto (2013) afirma que el concepto de fracción se encuentra en muchos contextos, entre estos, en el entorno escolar, y a pesar de que en la escuela se trabaja con estos conceptos el estudiante sigue presentando problemas con los mismos, en este caso, la fracción vista como partición, (dividir/tomar, (dividir /comer, dividir/ pintar). De igual manera, Fandiño (2015) resalta que este concepto tiene varias formas de entenderse, la fracción como parte de una unidad- todo, a veces continua, a veces discreta; las fracciones como: cociente, operador, probabilidad, puntaje, número racional, punto de una recta orientada, medida, indicador de cantidad de elección, porcentaje y la fracción en el lenguaje cotidiano.

De igual manera, se señala como dificultad en el estudio de las fracciones que los estudiantes logren atribuir un significado correcto a la noción de fracción y así mismo a cada uno de los enteros que aparecen en la escritura de la misma, puesto que ellos van comprendiendo progresivamente la noción de fracción, a partir de sus diferentes significados derivados de los diversos tipos de situación de uso, los cuales no todos son igualmente sencillos de comprender (Batanero et al., 2004).

Por otro lado, Rueda (2018) en su trabajo de investigación plantea que una de las razones por las cuales se presentan algunas dificultades para sumar y restar fracciones, es debido a que a estas se les puede asignar diferentes interpretaciones por las cuales se manifiestan errores al efectuar las operaciones. En relación con lo mencionado, Gonzales del Olmo (2015) en su estudio realizado-sobre errores comunes en el aprendizaje de las fracciones, sustenta que la comprensión de este concepto requiere de tiempo para avanzar progresivamente debido a la cantidad de significados que poseen, así como también resalta la importancia de la relación que tienen estos significados para la construcción de nociones que serán de gran utilidad en su formación académica.

En cuanto a la emergencia sanitaria presentada por COVID-19 (coronavirus) Solovieva y Quintanar (2020) afirman que debido a esto se presentaron diversos cambios a nivel social, económico, y educativo, refiriéndose a este último como uno de los factores más importantes por lo que afecta directamente a la educación, lo cual se sustenta tras investigaciones realizadas que evidencian las diversas dificultades que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje debido a la estrategia de modalidad virtual implementada para dar continuidad académica, entre ellas la ausencia de orientación e interacción entre profesores y estudiantes, lo que ha traído consigo la falta de acompañamiento de parte y parte, situación que no es favorable puesto que en la adquisición de conocimientos, el estudiante no sólo se limita a escuchar y a escribir sino que también está en constante interacción con su entorno y profesor es decir este es un proceso activo que fomenta el aprendizaje, por lo cual se hace necesario tener en cuenta en los escenarios virtuales.

A lo anterior Perera y Álvarez (2009) resaltan la importancia que tiene el entorno social y escolar que rodea al estudiante en el aprendizaje y destaca algunos factores como; intercambiar ideas, reconocer errores, fortalecer y reflexionar sobre su aprendizaje, lo cual se plantea como actividad importante para la comprensión de los contenidos.

Marco Referencial

2.1 Marco contextual

La investigación se realizó en la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt con estudiantes del grado séptimo, específicamente aquellos que contaron con disponibilidad de conexión a plataformas virtuales, tales como Google Meet y WhatsApp.

A continuación, se muestra la población de estudiantes que participaron en el proceso de la intervención en el aula.

Tabla 1: población de estudiantes

Grado	Cursos	N°. Total, de			N°. de estudiantes asistentes a clases virtuales
		estudiantes	Mujeres	Hombres	
	Séptimo A	23	10	13	12
Séptimo	Séptimo B	22	11	11	7
	Séptimo C	22	9	13	4

Nota. La totalidad de estudiantes del grado séptimo de la I.E. Liceo Alejandro de Humboldt asistentes a las clases virtuales es de 23, lo que indica minoría al comparar con el número de estudiantes matriculados.

Del mismo modo, se tiene en cuenta la codificación de los estudiantes, la cual según (Strauss y Corbin, 2008 y Charmaz, 2014 citados en Monge 2015), viene dada por el código, el cual es “la unidad central de trabajo la codificación”(p.2), cuyo fin es “clasificar, sintetizar y

analizar los datos” (p.2) . De esta manera los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt fueron codificados con la letra E, que representa su entidad como estudiante y un número que los diferencia en sus participaciones en el proceso de intervención en el aula. Este código va desde E1 hasta E24.

Seguidamente, se presentan algunos aspectos importantes establecidos en el (PEI 2019) de la institución mencionada.

Ubicada en el departamento del Cauca; al norte del Municipio de Popayán, en la comuna cuatro con dirección en la carrera 2 Norte #5N-404 en el Barrio Pomona, actualmente su representante legal es el Magister John Sandoval Rincón, esta es de carácter oficial y mixta, fundada el 6 de abril de 1.844, con denominación “HACIA UNA COMUNIDAD DE BIENESTAR EDUCATIVO” que ofrece el servicio de educación en los niveles de enseñanza preescolar, básica y media con carácter académico y proyectándose al menos por 10 años de práctica formativa, dedicada a formar niños, jóvenes y adultos en competencias básicas, ciudadanas, afectivas y laborales, permitiendo el contacto con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente a través de proyectos productivos, empresariales y de convivencia con el fin de contribuir al mejoramiento de su autoestima y al desarrollo de un espíritu emprendedor, además esta institución funciona en un calendario A”

De igual manera con el planteamiento del proyecto HACIA UNA CULTURA DE BIENESTAR ESCOLAR “se pretende potenciar espacios de referencia para visionar las sanas interrelaciones, cuyo fin supremo es la generación de un Bien-

Estar en la comunidad educativa. Para ello se desarrollan acciones puntuales de acompañamiento, asesoramiento, asistencia y apoyo para la formación permanente de los menores, en pro de la prevención, manejo y transformación de las diferentes situaciones en los diversos niveles de interacción de la comunidad (p. 5).

Por otro lado, según los documentos públicos referidos a la institución, la comunidad educativa que la conforma es la siguiente: estudiantes o educandos, educadores, padres de familia o acudientes de los estudiantes, egresados, directivos, docentes y administrativos.

Todos ellos según su competencia, participarán en el diseño, ejecución y evaluación del Proyecto Educativo Institucional y en la buena marcha del respectivo establecimiento” (Artículo 6° Ley 115 de 1994, p.7).

Del mismo modo, el (PEI 2019) plasma información en cuanto a estructura y funcionamiento de la Institución, entre estos, algunos citados en los siguientes párrafos;

Esta Institución la conforman cinco sedes, las cuales son: Yanaconas, Pueblillo, el “Sendero”, Pisoje Bajo y Sede Central, esta última es de nuestro interés puesto que es aquí donde se realizará el trabajo de inmersión e intervención en el aula, la cual “atiende a estudiantes en niveles de preescolar, primaria, básica secundaria y media académica, la mayoría de los estudiantes en situación de vulnerabilidad, originada por: la violencia, el desplazamiento, el desempleo, las condiciones económicas precarias, entre otros (p.23).

De igual manera, de acuerdo con el Modelo Pedagógico Integrado que caracteriza a la institución, cada jornada (mañana, tarde y noche) tiene un énfasis que responde a las características de la población escolar que atiende.

Así mismo, “La institución se ve comprometida frente a los actuales retos, entre ellos el de carácter social albergando la población escolar vulnerable y desplazada de estratos cero (0), uno (1) y dos (2)” (p 14) para lo cual se necesita de maestros que estén dispuestos a asumirlos teniendo en cuenta todas las particularidades de sus estudiantes, así como también la evolución en la tecnología, genera “cambios que experimenta la sociedad de hoy en día, que exige una transformación en el Sistema Educativo Colombiano para responder adecuadamente a estos desafíos” (p.20).

Sumado a esto la Institución tiene el compromiso y la difícil tarea de formar estudiantes, algunos para enfrentarse al mercado empresarial, otros para incursionar en el sector productivo, un buen número de ellos para continuar estudios en la universidad y en general, para que se pueda defender en la vida de acuerdo al contexto en el que le corresponda interactuar. Además de buscar el mejoramiento de la autoestima de sus estudiantes puesto que, debido a la descomposición social y el hecho de pertenecer a familias disfuncionales, la autoestima de estos niños y jóvenes al momento de ingresar a la institución está en decadencia” (p. 15).

En cuanto a la situación presentada por la emergencia sanitaria a causa del COVID-19 (coronavirus), de acuerdo con Tapia et al., (2020) y en el marco de investigación acerca de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt, tal institución se ha visto en la obligación

de asumir retos y muchos esfuerzos para contrarrestar la deserción escolar, la desigualdad social y económica de la comunidad educativa en general, además de lidiar con las dificultades que ha traído esta situación mencionada en la modalidad de las clases virtuales que se ha planteado debido al cierre de la Institución, afectando los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto de profesores como de estudiantes, quienes en su mayoría no se encuentran familiarizados con las diferentes herramientas tecnológicas para poder impartir los contenidos temáticos de las distintas áreas del conocimiento.

Esta manera de trabajo virtual o sincrónica se ha dificultado debido a la falta de herramientas tecnológicas y condiciones básicas o necesarias para ingresar a las plataformas virtuales, tales como: celular, computador, tablet, acceso a internet, señal, recursos económicos, entre otros. Por lo anterior, la institución opta por la elaboración de guías de aprendizaje, las cuales se les entrega a los estudiantes de acuerdo a las herramientas con las que estos cuenten, en tal caso haciendo uso de la virtualidad o entrega física en los establecimientos de la institución. Respecto a la evaluación, se hace una valoración teniendo en cuenta el compromiso y responsabilidad del estudiante con la entrega y desarrollo de las guías propuestas por el docente para cada área, haciendo un paralelo entre la base de datos de la institución y la escala valorativa (bajo, básico, alto y superior).

Otro factor relevante en esta situación es la deserción escolar que se ha evidenciado en la institución, la cual fue medida con base a la entrega de las guías de aprendizaje que se asignan a los estudiantes en los diferentes grados, considerando entre ellas como una de las causas, el lugar de residencia de los estudiantes y la más afectada la zona rural de Popayán puesto que en su mayoría no cuenta con espacios y herramientas necesarias para el desarrollo de las mismas, lo cual ha llevado al estudiante a afrontar esta situación sin el acompañamiento del docente. Así

mismo, se evidencia la dificultad de avanzar normalmente en el desarrollo de los contenidos curriculares y actividades propuestas en el plan de área institucional, lo mencionado ha traído desventajas en cuanto a la calidad de educación que ofrece la institución, es por ello que esta opta por implementar estrategias que permitan disminuir la deserción escolar, entre ellas, la priorización de contenidos, la nivelación respecto a la entrega de guías de aprendizaje, la reducción de los periodos académicos y el uso de herramientas más cercanas y factibles de uso por parte de los estudiantes para mediar una comunicación entre estos y el docente, las cuales son: aplicación WhatsApp y llamadas vía telefónica.

2.2 Marco Teórico

En esta sección se presentan las teorías y conceptos que fundamentan el proyecto de práctica pedagógica, lo cual se conforma por los siguientes componentes: dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, la emergencia sanitaria presentada por el COVID-19 y la teoría antropológica de lo didáctico.

2.2.1 Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas

Según Socas (1997) las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se originan en el macrosistema y microsistema educativo, esencialmente en el microsistema, puesto que dentro de este se encuentran el estudiante, la materia, el profesor y la institución escolar, estas dificultades son de naturaleza diferente y por tanto se pueden abordar desde diferentes perspectivas; tales como, el desarrollo cognitivo de los estudiantes, currículo de las matemáticas y métodos de enseñanza.

Por lo anterior y teniendo en cuenta las dificultades de aprendizaje planteadas por Socas, (1997), aceptando la naturaleza y diferencia de cada una de ellas se resaltan las asociadas a:

1. La complejidad de los objetos de las matemáticas.
2. Los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de las matemáticas.
3. Actitudes afectivas emocionales hacia las matemáticas (p. 2).

2.2.1.1. Dificultades Asociadas a la Complejidad de los Objetos de las Matemáticas.

La comunicación escrita de los objetos matemáticos se realiza a través de los signos, con la ayuda del lenguaje habitual que favorece la interpretación de los mismos, y es de esta misma manera como se presentan conflictos con la comprensión y comunicación de los objetos matemáticos:

Un problema del lenguaje en matemáticas es el originado por el vocabulario común, palabras como: por ejemplo, raíz, potencia, producto, matriz, primo, factor, diferencial, integral, semejante, índice, función, etc. Tienen significados diferentes en matemáticas y en el lenguaje habitual, de modo que el uso de tales palabras puede producir dificultades a causa de la confusión semántica implicada y ocasionar confusiones de concepto como, por ejemplo: “reducir una fracción”, “reducir una expresión algebraica (Socas, 1997, p. 3).

2.2.1.2. Dificultades Asociadas a los Procesos de Enseñanza Desarrollados para el Aprendizaje de las Matemáticas.

Estas dificultades están asociadas a “la institución escolar, al currículo de matemáticas y a los métodos de enseñanza”(Socas, 1997, p. 11) asignando tareas a cada una de estas; la

institución escolar busca propiciar una organización que permita reducir las dificultades de aprendizaje de las matemáticas “dependiendo de los materiales curriculares, de los recursos y de los estilos de enseñanza” (Socas Robayna, 1997, p. 11), teniendo en cuenta que esta organización curricular también puede generar dificultades siendo consideradas desde el currículo de matemáticas, entre ellas “las habilidades necesarias para desarrollar capacidades matemáticas que define la competencia de un estudiante de matemáticas, la necesidad de contenidos anteriores, el nivel de abstracción referido y la naturaleza lógica de las matemáticas escolares” (Socas, 1997, p. 11,12).

2.2.1.3. Dificultades Asociadas a Actitudes Afectivas Emocionales hacia las Matemáticas.

Estas dificultades tienen que ver con las distintas concepciones que tienen los estudiantes acerca de las matemáticas,

Algunos con sentimientos de tensión y miedo hacia estas, otros influenciados por la naturaleza jerárquica del conocimiento matemático, la actitud de los profesores de matemáticas hacia sus alumnos, los estilos de enseñanza, las actitudes y creencias de las matemáticas que le son transmitidas. (Socas 1997, p.p 12,13)

2.2.2. Emergencia Sanitaria Presentada por el COVID-19

La emergencia sanitaria ha traído consigo cambios trascendentes que de una manera u otra han afectado a la sociedad, los más evidentes están reflejados en la economía, la salud, y la educación, cambios a los cuales la población mundial se está enfrentando de manera inesperada e incierta. En el sistema educativo la primera consecuencia de la pandemia “en todos los países es

el cierre de las instituciones educativas para detener el brote de propagación” (Bonilla Guachamín, 2020, p. 2), y seguido a esto la implementación de la modalidad virtual como estrategia para dar continuidad académica.

De igual manera la CEPAL-UNESCO, (2020) señala que:

En el ámbito educativo, gran parte de las medidas que los países de la región han adoptado ante la crisis se relacionan con la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles, lo que ha dado origen a tres campos de acción principales: el despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia, mediante la utilización de una diversidad de formatos y plataformas (con o sin uso de tecnología); el apoyo y la movilización del personal y las comunidades educativas, y la atención a la salud y el bienestar integral de las y los estudiantes (p.1).

De lo expuesto, se resalta que para lograr dar continuidad académica debido a la suspensión de las clases presenciales se ha impuesto el uso de diferentes herramientas tecnológicas que permitan la comunicación entre profesores y estudiantes, además de la modificación de los calendarios escolares. En cuanto a “la implementación del currículo por medios no presenciales y con diversas formas de adaptación, se tiene en cuenta la flexibilización y la contextualización curricular, la cual debe considerar elementos como la priorización de objetivos de aprendizaje” (CEPAL-UNESCO, 2020, p.p 3,4).

A continuación, se presentan algunos factores importantes que se tuvieron en cuenta para dar continuidad académica en la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt, uno de ellos y el más relevante la modalidad de las clases, siendo esta la siguiente:

2.2.2.1. Modalidad Virtual

“La educación a distancia ha evolucionado, cambiando las posibilidades y medios de interacción como resultado de avances tecnológicos”(Briceño et al., 2020, p. 2), de donde se deriva la modalidad virtual, la cual “ofrece la posibilidad, tanto al estudiante como al docente, de comunicarse y manejar información en distintos formatos y medios, además de disponer de recursos y actividades adaptados a su interés”(Sanabria Cardenas, 2020, p. 3).

De esta manera se tienen en cuenta las ventajas y desventajas que ofrece la modalidad virtual, considerándose como ventajas las siguientes:

los estudiantes con cierta madurez tienen la posibilidad de trabajar a su propio ritmo: la virtualidad favorece su rol de protagonistas en el proceso de aprender, un buen diseño les permite decidir cuando, como y con que aprender. las herramientas de comunicación online entre el docente y el estudiante, así como entre ellos, pueden propiciar aprendizajes colaborativos. Estas interacciones enriquecen la experiencia con valores añadidos, como el sentido de pertenencia a una comunidad, y el cultivo de valores como el respeto, la solidaridad o el acercamiento a otras culturas (Sanabria, 2020, p. 3).

Y como desventajas, las nombradas a continuación: “la educación virtual limita a los estudiantes a establecer relaciones y situaciones de aprendizaje compartido o cooperativo, convencionales con otros participantes que enriquecen la experiencia cognitiva y que son propias de la educación tradicional” (Suarez y Anaya, 2004 citado en Pincay et al., 2020, p. 3). Y;

La multitud de recursos y relaciones disponibles en internet obligan a realizar la inmensa cantidad de información de la red que, si el estudiante no mantiene un grado de concentración en el objetivo de aprendizaje propuesto, refiriéndose a los lugares que navega o visita, puede “perdersé” fácilmente en el “océano” de datos que se accede en internet (Pincay Garzozzi et al., 2020, p. 3).

Por otra parte, y en relación con lo anterior se tiene en cuenta “el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que no solo provee de herramientas, medios, recursos y contenidos, sino, principalmente, entornos y ambientes que promueven interacciones y experiencias de interconexión e innovación educativa” (Varguillas y Bravo, 2020 citado en Briceño et al., 2020, p. 3). En este trabajo se opta por algunas plataformas virtuales, que median en el desarrollo de las clases virtuales, el envío de guías de aprendizaje, comunicación directa entre el docente y estudiante, envío de evidencias de la resolución de tareas propuestas en clase y recolección de información de los estudiantes.

De acuerdo con Alvarado (2021), “los medios de comunicación más utilizados en tiempos de COVID, han sido las plataformas de video conferencia a través de Zoom/Cisco Web EX Meeting/Google Meet/Skipe, y las utilizadas para compartir recursos pedagógicos, han sido WhatsApp/Telegram”(p.15).

A continuación, según Alvarado (2021) se definen las siguientes plataformas virtuales que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de este trabajo práctico e investigativo:

Google Meet: el acceso es a través de ordenadores, se usa mediante un cliente web, es decir no es necesario descargar ninguna aplicación. Es compatible con las versiones actuales de los siguientes navegadores: Chrome, Firefox, Edge y Safari.

También es compatible de forma limitada con internet Explorer a través de un complemento. Existen aplicaciones para móviles iOS o Android. Permite hasta 100 participantes por video llamada. Hay opciones de hasta 250 si se obtiene el pack de aplicaciones Enterprise. Pueden estar presente 16 cámaras a la vez. Posee límites de 60 minutos por reunión, se emiten subtítulos en directo, permite compartir audio, video, chat desde la aplicación web y se pueden realizar grabaciones de sesiones solo exportables a YouTube (p.12).

WhatsApp: considerando líder del chat de texto, ha ido incorporando progresivamente el envío de imágenes y video, las llamadas de voz voIP (voice over IP, o voz por protocolo de internet) y WhatsApp web (que permiten usar WhatsApp en un ordenador sincronizando el Smartphone de la persona mediante la lectura de un código QR, a modo de espejo y obligándolo a mantener el móvil sincronizado) en 2015, el cifrado de extremo a extremo en 2016 (incrementando la seguridad para que nadie tenga acceso a los contenidos que se envían) y las videollamadas a finales de este mismo año. La aplicación tiene pendiente otras mejoras que, si tiene la competencia, como el uso generalizado de sticker, el cambio de color, tipografía y tamaño en este chat de texto o la edición más personalizada de imágenes. WhatsApp tiene versiones para Android iOS y web (p.p 12,13)

Telegram: utilizado por su disponibilidad de canales, los cuales son utilizados con frecuencia debido a la cantidad de información disponible. A través de Telegram es posible crear listas o grupos de distribución que permiten difundir cualquier información como si se tratara de una notificación que recibimos en el

móvil. Para unirnos a un canal solo es necesario abrir el enlace del canal desde el móvil, o bien escribiendo su nombre en la app. La optimización con Telegram, es un éxito, ya que almacena sus datos en la nube, convirtiéndose en una aplicación ligera en cuanto a la capacidad de proceso y consumo de la RAM. Es una aplicación web independiente, no necesita tener el móvil enlazado ni siquiera tenerlo cerca. Posee chats secretos, estos son automáticamente secretos, hasta el punto que son utilizados ampliamente con fines ilegales o terroristas (estado Islámico). A través de Telegram es posible enviar archivos de cualquier tipo hasta 1'5 GB. El número de personas usuarias ronda los 100 millones, muy lejos aún de las cifras de WhatsApp (1.000 millones) o WeChat 850 millones) (p.13).

Formularios Google Meet: estos formularios pueden predecir el tipo de pregunta que estás haciendo y a partir de esto sugerir posibles respuestas. Pero esto no es todo, ya que ahora Google ha añadido varios comandos nuevos de voz que nos permiten añadir formato a nuestros documentos sin tener que hacer un solo clic. La aplicación de esta herramienta tecnológica trasciende la elaboración de exámenes tipo test ya que puede utilizarse en conjunto con otras herramientas para recabar información y opiniones de un grupo de personas. Eligiendo bien las preguntas podemos conseguir muchos datos o hacer encuestas, organización de eventos, tiempos de ocio o estudio, valoración de actividades, para apuntarse a seminarios y también se puede usar para labores administrativas (Sotalín, 2019 citando en Bayas et al., 2020, p. 9).

2.2.3. Teoría Antropológica de lo Didáctico

La teoría antropológica de lo didáctico, según Saddo (2015) “estudia las condiciones de posibilidad y el funcionamiento de los sistemas didácticos, entendidos como relaciones sujeto-institución-conocimiento” (p. 2) permitiendo el análisis de situaciones matemáticas.

A continuación, se resaltan algunos elementos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico, por un lado, las organizaciones matemáticas (OM) o praxeologías refiriéndose a estas como “las tareas, actividades, problemas, ejercicios, que son construcciones institucionales las cuales se construyen y reconstruyen en una institución o en una clase” (Morales 2013, p. 2), del mismo modo (Sánchez, 2013) señala que desde el enfoque antropológico de lo didáctico se pueden proponer ciertas praxeologías que estén “conformadas por tipos de situaciones (s), problemas (n) y técnicas (t) las cuales constituyen la praxis o conocimientos técnicos, de tecnologías y teorías que constituirán el logro o saber” (p. 6)

Por otro lado, están las organizaciones didácticas (OD), las cuales se refieren a la manera como se estudia el objeto matemático desde un ámbito más amplio que el del aula de clase y el que da las instituciones didácticas, atribuyéndoles el reconocimiento que los sujetos o una institución le hagan a un conocimiento matemático mediante la relación (objeto-sujeto, objeto-institución).(Sánchez Ordoñez, 2013)

Así mismo, la teoría antropológica de lo didáctico presenta una estructura que permite el análisis de las tareas, como se muestra a continuación:

$[T/\hat{O}/\theta/\Theta]$, donde

1. T son las tareas

2. \hat{O} es la técnica de T
3. θ la tecnología de \hat{O}
4. Θ es la teoría de θ

Así, la expresión $[T/\hat{O}/\theta/\Theta]$, constituye una praxeología relativa a un tipo de tareas T esta organización praxeológica está constituida por dos bloques: uno práctico-técnico y otro tecnológico-teórico:

$[T/\hat{O}]$: bloque práctico- técnico. Este bloque se identifica con el saber-hacer.

$[\theta/\Theta]$: bloque tecnológico-teórico. Este bloque se identifica con el saber.(Morales Paredes, 2013, p. 2)

De lo anterior, se analiza cada uno de los componentes de la estructura presentada, en cuanto al concepto de tarea T se entiende como un ejercicio, un problema o actividad propuesta por el profesor; la técnica \hat{O} se refiere a un saber hacer una determinada tarea, es decir la manera en que se resuelve, teniendo en cuenta que en matemáticas la técnica utilizada no necesariamente es algorítmica; la tecnología θ se entiende Según Espinoza y Azcárate (2000) citado en (Sánchez, 2013) “como los discursos que sustentan, describen, explican y justifican los procesos matemáticos que ahí se encuentran involucrados; la teoría Θ se entiende como el argumento formal que permite justificar rigurosamente dicha tecnología (p.6).

2.2.4. Conceptos Matemáticos

2.2.4.1. Fracción.

La fracción naturalmente es conocida con la siguiente expresión $\frac{a}{b}$ donde a y b son números enteros, que no sólo están separados por un vínculo ($-$), sino que también están conformadas por dos términos, el numerador (se ubica encima del vínculo) y el denominador (se ubica debajo del vínculo), así mismo, las fracciones se pueden clasificar como propias e impropias, reducibles y no reducibles. (Tascon, 2017)

2.2.4.2. Diferentes Significados de Fracción.

Para Fandiño, (2015b), detrás del término fracción se esconden diversos significados lo que genera confusiones en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Entre ellos se tienen:

La fracción como parte de una unidad-todo, a veces continua, a veces discreta y como cociente

A continuación, se explica con mayor detalle:

2.2.4.2.1. La Fracción Como Parte de una Unidad-todo, a Veces Continua, a Veces Discreta.

La fracción, como relación parte-todo, puede ser definida dependiendo de sí el todo (la unidad) está constituida por algo continuo o por algo discreto, si el todo es una cantidad continua la unidad (todo) es simple y si el todo es una cantidad discreta la unidad (todo) es compuesta.

Según Obando citado en Metaute (2017) “ la relación parte-todo es un camino natural para la conceptualización de algunas propiedades (para la denominación “fracción propia” e “impropia”), algunas relaciones (como la de equivalencia, y algunas operaciones (como la suma y la resta)” (pp. 26,27)

2.2.4.2.2. La Fracción Como Cociente:

La fracción como cociente es posible verla como una división no necesariamente efectuada si no simplemente indicada $a \div b$; es el resultado de dividir a objetos sobre entre b partes. A veces, la operación de división indicada $\frac{a}{b}$ es también efectuada.

Ejemplo:

Si se requiere repartir dos tortas entre tres niños en partes iguales, entonces a cada uno le corresponde $\frac{2}{3}$ de la torta, esto significa que la fracción $\frac{2}{3}$ es el cociente de dividir dos entre tres; es decir $2 \div 3 = \frac{2}{3}$ para cada niño.

2.2.4.3. Las Operaciones Aritméticas: Suma y Resta.

El acto de contar es tan inherente al ser humano como a su evolución, la suma es una de las operaciones básicas por su naturalidad, consiste en una combinación de dos o más objetos (o números) con el fin de obtener otra cantidad final que representa la agrupación de estos conjuntos (o números) como una de las formas más básicas de contar (Rueda 2018, p. 39).

Esta operación aritmética es representada por el signo (+). Del mismo modo la operación aritmética de la resta se refiere a desagregar, quitar o disminuir a una colección de objetos, según

Godino citado en (Pérez y Vera, 2012) “se trata de una operación de descomposición que consiste en dar cierta cantidad, eliminar una parte de ella y el resultado se conoce como diferencia, el primer número se denomina minuendo y el segundo sustraendo, generando la diferencia” (p.4), esta operación es representada por el signo (-).

2.2.4.4. Las Operaciones Aritméticas Suma y Resta de Fracciones.

Como anteriormente se ha mencionado las fracciones se expresan de la forma $\frac{a}{b}$, con a y b números enteros y ($b \neq 0$), donde a es llamado numerador y b denominador, ahora bien, para efectuar la suma y resta de fracciones se debe contar con al menos dos de ellas, las cuales son representadas de la siguiente manera: $\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d}$, con b y $d \neq 0$. Se debe tener en cuenta que para dar solución a estas operaciones se pueden presentar dos casos, los cuales son: cuando las fracciones tienen el mismo denominador y cuando tienen distinto denominador.

2.2.4.5. Suma y Resta de Fracciones con el Mismo Denominador (Fracciones Homogéneas).

El proceso de solución para este caso se hace sumando o restando los numeradores y se deja el mismo denominador, como se muestra en la siguiente representación (Rueda 2018).

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{b} = \frac{a \pm c}{b}, \text{ con } b \neq 0$$

2.2.4.6. Suma y Resta de Fracciones con Diferente Denominador (Fracciones Heterogéneas).

Según Santillana (2019), en el caso donde se tiene distintos denominadores no se puede aplicar el proceso anterior, por lo cual para dar solución a las operaciones de suma y resta de

fracciones, se procede primero a utilizar la técnica de reducción a un mismo denominador, haciendo énfasis en las siguientes:

2.2.4.6.1. Técnica de los Productos Cruzados.

El propósito de la técnica de los productos cruzados es hallar fracciones equivalentes a las dadas que tengan el mismo denominador, para el cual se multiplica el numerador y denominador de cada fracción por el producto de los denominadores de las demás.

Ejemplo:

$$\frac{4}{5}, \frac{2}{10}$$

$$\frac{4}{5} = \frac{4 \times 10}{5 \times 10} = \frac{40}{50}; \quad \frac{2}{10} = \frac{5 \times 2}{10 \times 5} = \frac{10}{50}$$

Las fracciones buscadas son: $\frac{40}{50}; \frac{10}{50}$

Al sumar $\frac{10}{50} + \frac{10}{50}$ se tiene $\frac{10}{50} + \frac{10}{50} = \frac{20}{50}$

2.2.4.6.2. Técnica del Mínimo Común Múltiplo.

Este método al igual que el de los productos cruzados permite hallar fracciones equivalentes a las dadas con el mismo denominador, y para utilizarlo se procede de la siguiente manera:

1. Se calcula el mínimo común múltiplo de los denominadores y este será el denominador común de todas las fracciones. Refiriéndose al mínimo común múltiplo como el menor múltiplo común entre dos o más números.

2. Se divide el mínimo común múltiplo entre el denominador de cada fracción y el cociente obtenido se multiplica por el numerador.

Ejemplo:

$$\frac{1}{4}, \frac{3}{5}$$

$$\text{m.c.m (4,5)} = 20$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 5}{20} = \frac{5}{20} ; \frac{3}{5} = \frac{3 \times 4}{20} = \frac{12}{20}$$

las fracciones buscadas son $\frac{5}{20}$; $\frac{12}{20}$

2.3. Método

Con el propósito de identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt en el aprendizaje de la suma y resta de fracciones en modalidad virtual, en el desarrollo de práctica pedagógica investigativa se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo, “el cual busca principalmente “dispersión o expansión” de los datos o información, además proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas, partiendo de la premisa que toda cultura o sistema social tiene un modo único para entender situaciones y eventos” (Hernandez et al., 2010, p. 10,17).

El desarrollo de práctica pedagógica fue mediado por la intervención en el aula que tuvo lugar en el segundo período académico del año lectivo 2021, en las semanas siete y ocho correspondientes a las fechas del 5 al 16 de julio, tiempo estipulado para el desarrollo y entrega de las guías de aprendizaje; esta intervención se realizó mediante clases y asesorías virtuales, apoyadas en la guía de aprendizaje 2 y 2.1, diseñadas y estudiadas previamente por la docente titular y practicantes.

Del mismo modo, para llevar a cabo el análisis de esta propuesta pedagógica en relación con su desarrollo se tuvo en cuenta la Teoría Antropológica de lo Didáctico propuesta por Yves Chevallard, la cual “sitúa la actividad matemática, y en consecuencia la actividad del estudio en matemáticas, en el conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales” (Yves, 1999, p. 1). Además, estudia los objetos y conocimientos matemáticos mediante organizaciones o praxeologías matemáticas.

En consecuencia el análisis de las actividades propuestas en las guías de aprendizaje, se realizó teniendo en cuenta las praxeologías matemáticas compuestas por el bloque práctico haciendo referencia a la tarea para la cual se hace necesario identificar la acción o verbo de la misma, y a la técnica refiriéndose a los métodos de solución de la tarea, en cuanto al bloque teórico, este tiene en cuenta la tecnología, la cual justifica la técnica y asegura de que esta sea la adecuada, además de que permite la innovación de otras, y la teoría que sustenta y justifica el trabajo de la tecnología.

Por otro lado, las actividades realizadas responden a los objetivos planteados en el desarrollo de la propuesta pedagógica y de intervención en el aula, teniendo en cuenta las técnicas de recolección de datos, las cuales permitieron contextualizar el medio en el que se desenvuelven los estudiantes y con ello tener un acercamiento de lo que ha sido la virtualidad para ellos. Del mismo modo, el diseño de la guía de aprendizaje, la cual propone actividades de refuerzo en la práctica y asimilación del algoritmo para el cálculo de suma y resta de fracciones y sus métodos de solución. Finalmente identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt, a partir de un estudio de técnicas implementadas por los estudiantes para la resolución de tareas y situaciones presentadas en el desarrollo de las clases virtuales.

En cuanto a las técnicas de recolección de datos se consideran los siguientes: la encuesta, la entrevista, y la observación, los cuales permitieron identificar y analizar las dificultades presentadas en el tema expuesto sin dejar de lado la construcción del mismo, teniendo en cuenta el estudio de actitudes y aptitudes de los estudiantes mediante la interacción en las clases y asesorías virtuales, y el análisis de las guías de aprendizaje resueltas por los mismos.

2.3.1. Descripción de Fases de la Intervención en el Aula

2.3.1.1 Observación.

La observación pedagógica se realizó en espacios virtuales a través de la plataforma Google Meet, por medio de la cual la docente titular programa sus clases en el área de matemáticas; de esta manera la asistencia de las practicantes consiste en un proceso netamente de observación a las temáticas explicadas, los ejercicios propuestos, soluciones, intervenciones de los estudiantes y diferentes situaciones que se presenten, siendo este un espacio de reflexión y acercamiento a los estudiantes y a los diferentes contextos educativos.

En un primer momento la docente titular dialoga con los estudiantes, preguntando por su estado de ánimo, salud y en otras oportunidades dando informes generales de la clase; en cuanto a la presentación de las temáticas lo hace por medio de la guía de aprendizaje diseñada previamente, donde presenta y desarrolla la teoría que considera primordial e importante, ejemplos y actividades para la evaluación de cada guía, además propone ejercicios intermedios en la explicación buscando la participación de los estudiantes y de esta manera observar si los estudiantes logran entender el tema que se está explicando; utiliza técnicas que le permiten interactuar con los ellos, conocer sus dificultades que y retroalimentar si es necesario.

2.3.1.2 Asesorías Extra Clase

Esta fase de intervención en el aula se realizó en diferentes escenarios virtuales a través de la plataforma Google Meet, a partir del primer período académico del año lectivo 2021 y la primera guía de aprendizaje correspondiente. Estas asesorías fueron programadas previamente con los estudiantes interesados por medio de la herramienta tecnológica whatsApp, en los tiempos establecidos para el desarrollo de cada una de las guías, donde el estudiante manifiesta sus inquietudes acerca de los contenidos temáticos y actividades para desarrollar, situación que fue atendida por las practicantes explicando, reforzando y orientando estos temas mediante el acompañamiento del desarrollo de las actividades.

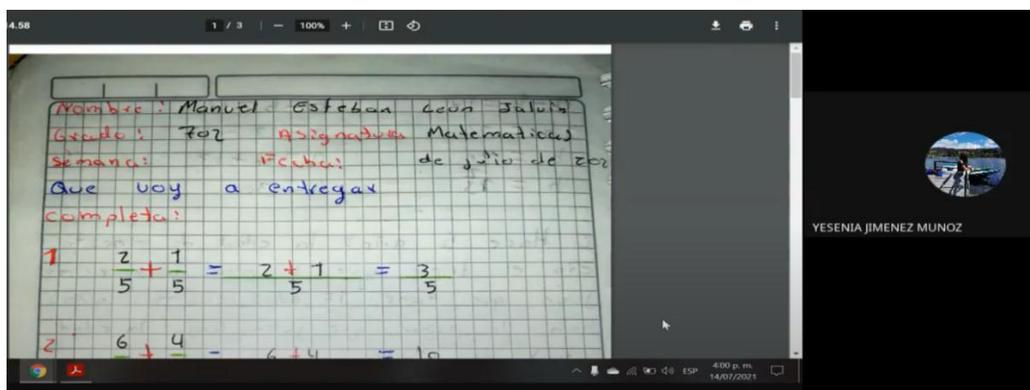


Figura 1. Evidencia asesoría extra clase
Fuente: captura tomada, grabación de la asesoría extra clase.

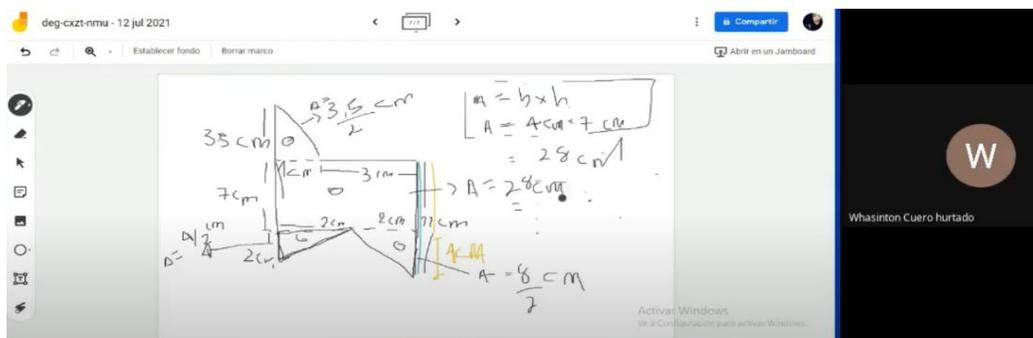


Figura 2. Evidencia asesoría extra clase
Fuente: captura tomada de la grabación de la asesoría extra clase.

2.3.1.3 Docencia Directa

La fase de docencia directa en la intervención en el aula, en primer lugar, contribuye a la formación docente de las practicantes, siendo este el primer acercamiento a las realidades educativas que se presentan en la educación matemática, y en segundo lugar afianza e interviene en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas tanto como para la maestra titular, estudiantes y practicantes.

En este sentido la docencia directa en matemáticas se desarrolló en modalidad virtual, a través de la plataforma virtual Google Meet, donde se inició dando un espacio de espera para que los estudiantes se conectaran y de esta manera proceder a explicar el trabajo que se realizaría mediante la guía de aprendizaje y el desarrollo de la misma, seguidamente se dio a conocer la teoría correspondiente al contenido temático suma y resta de fracciones ejemplificando cada concepto expuesto, así como también el planteamiento de tareas para entrega inmediata durante la clase a través de la aplicación Telegram y WhatsApp, finalmente se trabajó en la evaluación del contenido temático por medio de las tareas propuestas en la guía de aprendizaje, aclarando que estas se desarrollaron y se entregaron durante el desarrollo de las clases virtuales.

La guía de aprendizaje y las tareas propuestas en ella, fueron diseñadas como herramienta metodológica con el objetivo de analizar y determinar las dificultades que se presentan en la solución de tareas respectivas a la suma y resta de fracciones, teniendo en cuenta la Teoría Antropológica de lo Didáctico que estudia las diferentes praxeologías constituidas por situaciones problema y técnicas de solución, permitiendo el análisis de estas, desde dos bloques; práctico-técnico (tareas y técnica) y tecnológico-teórico (tecnología y teoría).

2.3.2. Descripción de Actividades

2.3.2.1. Actividad 1. Encuesta Inicial.

Esta encuesta consta de 10 preguntas abiertas y una de selección múltiple con única respuesta, la cual se plantea haciendo uso de la herramienta tecnológica “Formularios Google” cuyo objetivo es conocer las diferentes opiniones que tienen los estudiantes acerca de las matemáticas.

Encuesta de Matemáticas ,séptimo-1

¿ Qué opinas acerca de las matemáticas?

yjimenez216@unicauca.edu.co [Cambiar de cuenta](#)

*Obligatorio

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

¿ Te gustan las matemáticas? ¿por qué?

Tu respuesta

¿ Qué es lo que más se te dificulta de las matemáticas?

Tu respuesta

¿ Qué es lo que más se te facilita de las matemáticas?

Tu respuesta

¿ Cuántas horas utiliza al día para estudiar matemáticas?

Tu respuesta

¿Cómo le gustaría que fueran las clases de matemáticas?

Tu respuesta

Crees que las matemáticas consisten en:

Hacer ejercicios

Resolver problemas

No lo se

Otros

¿Qué te gustaría aprender en matemáticas?

Tu respuesta

¿ Qué actividades matemáticas te gustaría resolver?

Tu respuesta

¿ Si no entiendes un tema en matemáticas, buscas otra manera para resolverlo? ¿cuál?

Tu respuesta

¿ Te ayudan tus padres con las tareas de matemáticas?

Tu respuesta

Opción 1

Enviar [Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Universidad del Cauca. [Notificar uso inadecuado](#)

Figura 3. Encuesta
Fuente: captura, formularios Google.

2.3.2.2 Actividad 2. Entrevista

Esta actividad consta de 9 preguntas abiertas (ver anexo 1), cuyo objetivo fue obtener información respecto a las experiencias de los estudiantes con las clases virtuales, el uso de herramientas tecnológicas, los procesos de aprendizaje en la virtualidad, el desarrollo de las guías de aprendizaje y la evaluación de las mismas.

2.3.2.2. Actividad 3. Diseño de la Guía de Aprendizaje.

El diseño de la guía de aprendizaje se realizó por medio de una reunión programada a través de la plataforma Google Meet, donde las practicantes discuten sus intereses teniendo en cuenta lo siguiente:

En primer lugar, se trae a discusión la guía 2, propuesta por la maestra consejera, la cual está estructurada de la siguiente manera:

1. Encabezado (institución: Liceo Alejandro de Humboldt, asignatura: matemáticas, grado: séptimo, número de la guía: 2, periodo académico: II, fecha: 5 de julio al 16 de julio, docente: Francini Tobar)
2. Motivación (imagen con mensaje motivacional)
3. Temáticas a desarrollar: El conjunto de los números racionales (definición)

adición y sustracción de números racionales (fracciones homogéneas y heterogéneas).

Ejemplos

4. Métodos de solución (calculando el mínimo común múltiplo, aplicando el teorema)
5. Propiedades de la suma (interna, asociativa, conmutativa, elemento neutro, elemento opuesto). Ejemplos
6. Medios de apoyo (enlaces de videos relaciones con las temáticas)
7. Actividades para entregar (ejercicios y problemas)
8. Instrucciones para la entrega de las guías desarrolladas.

9. Modo de evaluar.

Se analiza los contenidos temáticos que se han priorizado para el desarrollo de la guía, y se llega a la conclusión de que es necesario complementar la teoría puesto que se considera que hacen falta algunos conceptos importantes que se deben dar a conocer; a continuación, se muestra la estructura de la nueva guía diseñada (Guía 2.1) para el desarrollo de la intervención en el aula.

1. Encabezado (institución: Liceo Alejandro de Humboldt, asignatura: matemáticas, grado: séptimo, número de la guía: 2.1, periodo académico: II, fecha: 5 de julio al 16 de julio, docente titular: Francini Tobar), practicantes: Yesenia Jiménez Muñoz y Mariluz Pantoja Morales.
2. Motivación (imagen con mensaje motivacional)
3. Temáticas a desarrollar
 - El conjunto de los números racionales. (definición)
 - Fracciones (definición y ejemplo)
 - Fracción como cociente (definición y ejemplo)
 - Suma y resta de fracciones (definición, fracciones homogéneas y heterogéneas).

Ejemplos

4. Métodos de solución (mínimo común múltiplo y teorema)
5. Actividades propuestas (actividad 1, 2, 3 y 4)
6. Instrucciones para la entrega de las guías desarrolladas.
7. Modo de evaluar

El desarrollo de la guía 2.1 se hace atendiendo a las recomendaciones de la maestra consejera quien sugiere evitar sobrecargar de teoría e información para no extender contenidos temáticos en este documento y realizar las actividades propuestas durante la clase y asesorías virtuales en disposición del tiempo de los estudiantes.

2.3.2.3. Actividad 4. Selección de Herramientas Tecnológicas.

El desarrollo de esta actividad se hizo a través de una discusión entre las practicantes, quienes analizaron los diferentes medios de comunicación y a su consideración los más sencillos y factibles de acceso tanto como para los estudiantes como para la maestra consejera, optando por la aplicación de Telegram. De este modo se crea un grupo con los estudiantes por medio del cual se van a estar enviando las actividades y el desarrollo de las mismas, también el uso de la aplicación de WhatsApp para aquellos estudiantes que presenten dificultades con Telegram.

2.3.2.5. Actividad 5. Descripción de Técnicas para la Resolución de Tareas.

Esta actividad se realiza teniendo en cuenta la información enviada por los estudiantes, la cual evidencia el desarrollo de las tareas propuestas en las clases virtuales y en la guía de aprendizaje.

2.3.2.6. Actividad 6. Categorización de las Dificultades.

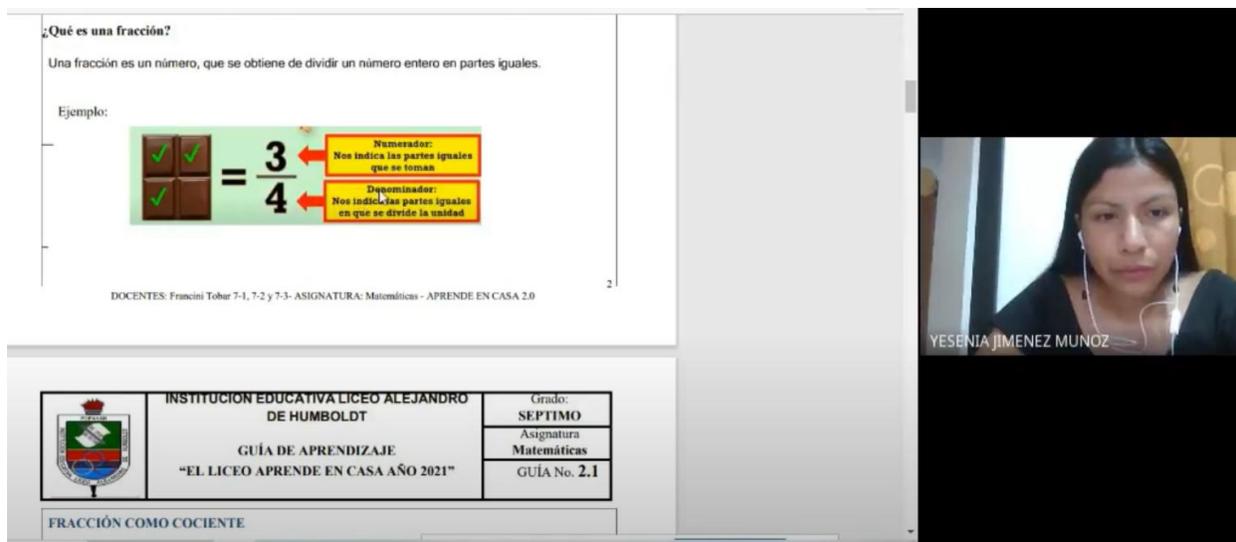
Para el desarrollo de esta actividad se tiene en cuenta el estudio y el análisis de las técnicas implementadas por los estudiantes para la resolución de las tareas propuestas.

2.3.3. Descripción del Desarrollo de las Clases Virtuales.

2.3.3.1. clase Virtual 1.

La primera clase virtual de docencia directa inicia orientando el contenido temático, suma y resta de fracciones teniendo en cuenta la teoría propuesta en la guía de aprendizaje que se menciona a continuación; el conjunto de los números racionales, fracciones, fracción como cociente, suma y resta de fracciones, fracciones homogéneas, fracciones heterogéneas y métodos

de solución para la suma y resta de fracciones, estos conceptos matemáticos se explican a través de ejemplos y tareas propuestas en clase (ver anexo 2).



¿Qué es una fracción?

Una fracción es un número, que se obtiene de dividir un número entero en partes iguales.

Ejemplo:

 = $\frac{3}{4}$

Numerador: Nos indica las partes iguales que se toman

Denominador: Nos indica las partes iguales en que se divide la unidad

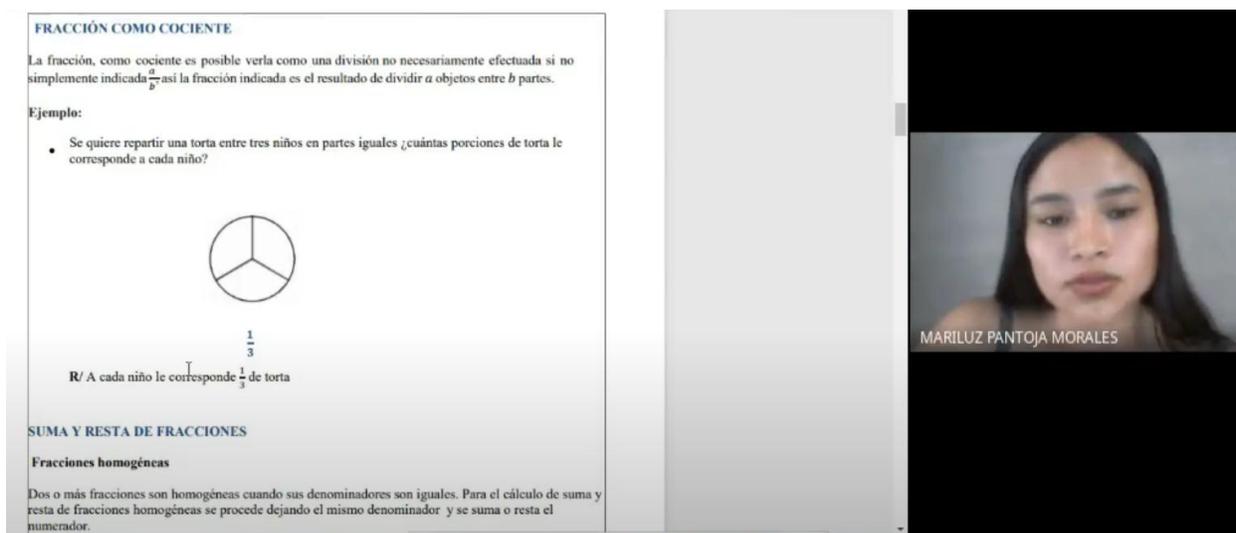
DOCENTES: Francini Tobur 7-1, 7-2 y 7-3- ASIGNATURA: Matemáticas - APRENDE EN CASA 2.0

YESENIA JIMENEZ MUNOZ

	INSTITUCION EDUCATIVA LICEO ALEJANDRO DE HUMBOLDT	Grado: SEPTIMO
	GUÍA DE APRENDIZAJE "EL LICEO APRENDE EN CASA AÑO 2021"	Asignatura: Matemáticas GUÍA No. 2.1

FRACCIÓN COMO COCIENTE

Figura 4. Evidencia de explicación de contenidos matemáticos
Fuente: captura tomada, grabación de la clase virtual.



FRACCIÓN COMO COCIENTE

La fracción, como cociente es posible verla como una división no necesariamente efectuada si no simplemente indicada $\frac{a}{b}$, así la fracción indicada es el resultado de dividir a objetos entre b partes.

Ejemplo:

- Se quiere repartir una torta entre tres niños en partes iguales ¿cuántas porciones de torta le corresponde a cada niño?



$\frac{1}{3}$

R/ A cada niño le corresponde $\frac{1}{3}$ de torta

SUMA Y RESTA DE FRACCIONES

Fracciones homogéneas

Dos o más fracciones son homogéneas cuando sus denominadores son iguales. Para el cálculo de suma y resta de fracciones homogéneas se procede dejando el mismo denominador y se suma o resta el numerador.

MARILUZ PANTOJA MORALES

Figura 5. Evidencia explicación de contenidos matemáticos

Fuente: captura tomada, grabación de la clase virtual.

dyb-fdtm-cpp - 7 jul 2021

Establecer fondo Borrar marco

Compartir

Abrir en un Jamboard

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{3} = \frac{3 \times 3}{12} + \frac{4 \times 5}{12} = \frac{9}{12} + \frac{20}{12}$$

M.C.M. (4,3) = 12

$$= \frac{9+20}{12}$$

$$= \bullet$$

$12 \overline{) 4} \rightarrow 3$ $12 \overline{) 3} \rightarrow 4$

Figura 6. Evidencia del planteamiento de ejemplos en clase
Fuente: captura tomada, grabación de la clase virtual.

G7 Grado 7 34 miembros

12:17

7 $\frac{5}{2} + \frac{4}{3} = \frac{2 \times 4}{6} + \frac{5 \times 3}{6} = \frac{8}{6} + \frac{15}{6}$

M.C.M. (2,3) = 6

$$\downarrow$$

$$\frac{8+15}{6} = \frac{23}{6}$$

$\frac{4}{3} - \frac{1}{2} = \frac{4 \times 2 - 3 \times 1}{3 \times 2} = \frac{8-3}{6} = \frac{5}{6}$ R. $\frac{5}{6}$

$4 \times 2 = 8$
 $3 \times 1 = 3$
 $3 \times 2 = 6$

KL

12:17

Figura 7. Evidencia solución de las tareas propuestas en clase
Fuente captura chat de Telegram

Una vez estudiados los contenidos temáticos por medio de técnicas que permitieron la interacción entre practicantes y estudiantes, se procede a trabajar en las tareas propuestas en la guía de aprendizaje, destacando que en este encuentro virtual se presenta la primera tarea (ver anexo 3) que se realiza durante la clase por parte de los estudiantes donde se registran evidencias fotográficas que ellos envían a través de Telegram y WhatsApp.

The image shows a photograph of a student's handwritten work on a grid-lined notebook. It contains four mathematical problems, each with a checkmark and a name:

$$\frac{5}{6} + \frac{13}{6} = \frac{5+13}{6} = \frac{18}{6} \quad \checkmark \text{ Gambon}$$

$$\frac{3}{5} + \frac{8}{5} = \frac{3+8}{5} = \frac{11}{5} \quad \checkmark \text{ Rey Rigorzo}$$

$$\frac{14}{3} - \frac{4}{3} = \frac{14-4}{3} = \frac{10}{3} \quad \checkmark \text{ Albert}$$

$$\frac{75}{72} - \frac{2}{72} = \frac{75-2}{72} = \frac{73}{72} \quad \checkmark \text{ Carpa}$$

Figura 8. Evidencia solución tarea 1
Fuente: foto Estudiante E2.

2.3.3.2. Clase Virtual 2.

En esta clase virtual se resuelve la tarea 1, trabajada en la sesión anterior con el fin de dar a conocer a los estudiantes su solución, recordar y afianzar los contenidos matemáticos ya explicados, así como también continuar con el desarrollo de las tareas 2 y 3 (ver anexo 4), explicando en qué consisten y resolviendo inquietudes que se presenten en la solución de las mismas, con el respectivo acompañamiento durante la clase.

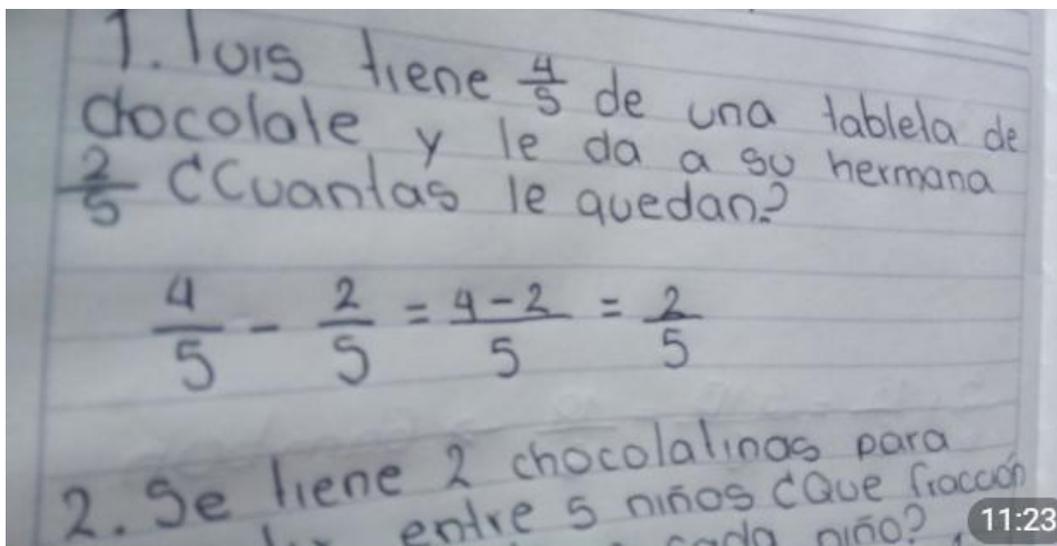


Figura 9. Evidencia solución tarea 2
Fuente: foto Estudiante E3

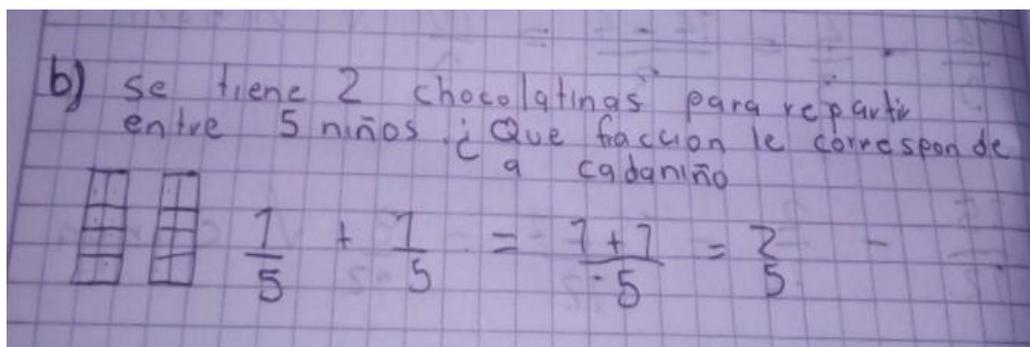


Figura 10. Evidencia solución tarea 2
Fuente: foto Estudiante E2.

En el desarrollo de la tarea 2 los estudiantes presentan dificultades, debido a que esta se enuncia mediante una situación problema, por lo cual se pide al estudiante analizar y hacer el planteamiento de las fracciones y operaciones que se deben considerar para su solución.

De esta manera una vez entregada la tarea se muestra la solución, llevando a los estudiantes a reflexionar, analizar y razonar acerca de la información otorgada.

$$\frac{3}{2} + \frac{2}{6} = \frac{3+2}{2+6} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{7}{9} + \frac{4}{9} = \frac{7+4}{9} = \frac{11}{9}$$

$$\frac{6}{8} - \frac{3}{8} = \frac{6-3}{8} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{7}{11} = \frac{3+7}{2+11} = \frac{10}{13}$$

$$\frac{8}{4} - \frac{5}{3} = \frac{8-5}{4-3} = \frac{3}{1}$$

Figura 11. Evidencia solución de la tarea 3.
Fuente: foto Estudiante E4

$$a. \frac{3}{2} + \frac{5}{6} = \frac{9}{6} + \frac{5}{6} = \frac{9+5}{6} = \frac{14}{6} = \frac{7}{3}$$

M.C.M.E 2,6 = 6

$$b. \frac{7}{9} + \frac{4}{9} = \frac{7+4}{9} = \frac{11}{9}$$

$$c. \frac{6}{8} - \frac{3}{8} = \frac{6-3}{8} = \frac{3}{8}$$

$$d. \frac{3}{2} + \frac{7}{11} = \frac{3 \cdot 11 + 2 \cdot 7}{2 \cdot 11} = \frac{33 + 14}{22} = \frac{47}{22}$$

M.C.M.E 2,11 = 22

$$e. \frac{3}{4} + \frac{5}{3} = \frac{3 \cdot 3 + 20}{12} = \frac{24 + 20}{12} = \frac{44}{12}$$

M.C.M.E 4,3 = 12

Figura 12. Evidencia solución de la tarea 3
Fuente: foto Estudiante E1

2.3.3.3. Clase Virtual 3

Con esta clase finaliza el proceso de docencia directa, en la cual se orienta la teoría correspondiente a las propiedades de la suma de fracciones mencionadas a continuación; interna, asociativa, conmutativa, elemento neutro y elemento opuesto, por medio de la presentación de la teoría propuesta en la guía de aprendizaje y dando ejemplos de las mismas. (ver anexo 5)



Figura 13. Evidencia de explicación de contenidos matemáticos
Fuente: captura tomada, grabación de la clase virtual.

Ilustración 1: evidencia del planteamiento de ejemplos en clase.

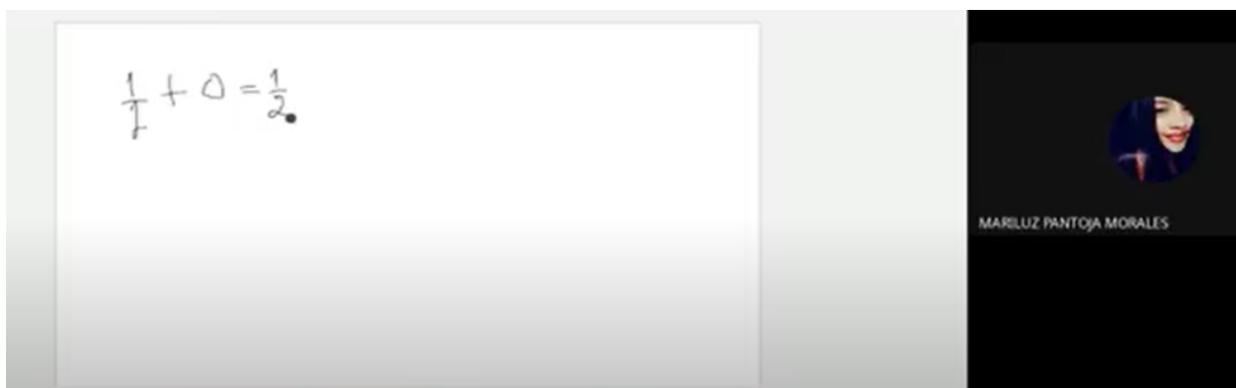


Figura 14. Evidencia planteamiento de ejemplos en clase
Fuente: captura tomada, grabación de la clase virtual.

Por otro lado, en esta clase se desarrolló la cuarta tarea propuesta en la guía de aprendizaje, cuyo objetivo consistió en recordar y afianzar la teoría estudiada por medio de preguntas lanzadas al azar mediante una ruleta (ver anexo 6).



Figura 15. Evidencia tarea 4
Fuente: captura tomada, grabación de la clase virtual.



Figura 16. Evidencia tarea 4

Fuente: captura tomada, grabación de la clase virtual.

Resultados Y Análisis

3.1 Resultados

Los resultados obtenidos en la intervención en el aula, se estudian teniendo en cuenta la información recolectada a partir de una encuesta inicial, entrevista, observación, diario de campo, implementación de la guía de aprendizaje, actividades propuestas en esta, asesorías, fotografías y grabación de las clases virtuales.

De este modo, la recolección de datos se realizó a partir de las participaciones de los estudiantes asistentes a las clases virtuales, así como también en el desarrollo de las actividades propuestas en las guías de aprendizaje y asesorías personalizadas con los mismos. Por otro lado, la sistematización de las dificultades de aprendizaje en el tema de suma y resta de fracciones en modalidad virtual se realiza teniendo en cuenta cada una de las actividades realizadas.

3.1.1 Evaluando las Tareas

Dentro de la presentación del tema suma y resta de fracciones, se muestra a los estudiantes, técnicas para operar (suma y resta) con fracciones homogéneas y con fracciones heterogéneas, las cuales cuentan con una fundamentación teórica respectiva, así como también se explica cada uno de los métodos y contenidos matemáticos que se requieren para la resolución de las tareas propuestas dentro de las clases virtuales y en las guías de aprendizaje, estas referidas a resolver operaciones de suma y resta con fracciones homogéneas y heterogéneas.

Técnicas esperadas

A continuación, se presentan las técnicas esperadas para la resolución de las tareas planteadas, teniendo en cuenta una única técnica para operar con fracciones homogéneas y dos técnicas para operar con fracciones heterogéneas:

- a. Suma y resta de fracciones homogéneas: la técnica esperada consiste en que el estudiante identifique el tipo de fracción con la que va a operar, el numerador y denominador de la misma, para luego proceder dejando el mismo denominador y operar (suma y resta) con los numeradores. Dicha técnica cuenta con una fundamentación teórica que considera lo siguiente; concepto de fracción, clasificación de fracciones, definición de fracciones homogéneas, partes de una fracción y operaciones entre fracciones.
- b. Suma y resta con fracciones heterogéneas. Las técnicas esperadas son las siguientes:
 - Mínimo común múltiplo: esta consiste en primer lugar en identificar, el numerador y denominador de la fracción, y de esta manera proceder a calcular el mínimo común múltiplo entre los denominadores de las fracciones dadas, este resultado que se toma como el denominador común de las siguientes fracciones generadas, luego se divide el mínimo común múltiplo encontrado entre el denominador de cada fracción y se multiplica por el numerador, el resultado obtenido es el numerador de las nuevas fracciones, de esta manera se obtienen fracciones homogéneas para las cuales se opera con la primera técnica. Dicha técnica cuenta con una fundamentación teórica que considera la definición de fracciones heterogéneas y homogéneas, concepto de fracción y mínimo común múltiplo entre números.

Métodos cruzados, consiste en primer lugar en identificar el numerador y denominador de las fracciones dadas, para luego proceder a multiplicar los denominadores, y este resultado dejarlo como denominador común de las siguientes, luego multiplicar el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda fracción y el denominador de la primera fracción con el numerador de la segunda fracción, indicando los resultados como los numeradores de la siguiente fracción obtenida, y finalmente realizar las operaciones correspondientes con los numeradores. Dicha técnica considera una fundamentación teórica teniendo en cuenta el concepto de fracción, definición de fracciones heterogéneas y método de productos cruzados.

3.1.2 Examinado Técnicas Utilizadas por los Estudiantes para la Resolución de Tareas

A continuación, se muestran las técnicas utilizadas por los estudiantes para la resolución de las tareas propuestas en la guía de aprendizaje y durante el desarrollo de las clases virtuales, las cuales se identificaron con la ayuda de las evidencias enviadas de las tareas resueltas por los estudiantes, de donde se tiene en cuenta aquellas que presentan contrariedades y algunas variaciones en el desarrollo de las mismas, para seguidamente ser descritas a criterio de las practicantes teniendo en cuenta lo explicado en clase. De esta manera se descartan aquellas técnicas que fueron implementadas correctamente, sin alterar el resultado.

a. Técnicas de Resolución de Tareas para la Suma y Resta de Fracciones Homogéneas

A continuación, se describen dos técnicas identificadas en los estudiantes para la resolución de tareas con suma y resta de fracciones homogéneas:

Técnica 1

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3-1}{4} = \frac{2}{4} = 2$$

Imagen 1. Resta de fracciones homogéneas por E1

Como se observa en la imagen 1, el estudiante E1 resuelve la tarea (restar fracciones homogéneas), generando una fracción donde el numerador se obtiene indicando la resta de los numeradores de las fracciones dadas y el denominador es el valor común de los denominadores de estas fracciones, luego resuelve la operación (resta) obteniendo una nueva fracción que conserva el mismo denominador y cuyo numerador es el resultado de la operación indicada, sin embargo esta última fracción al representarla como cociente se intercambia el divisor con el dividendo para obtener un valor exacto (2), cuyo resultado es incorrecto.

Técnica 2

$$\frac{5}{6} + \frac{7}{6} \quad \frac{5 \times 6}{30} \times \frac{6 \times 7}{78}$$

Imagen 2. Suma de fracciones homogéneas por E2

Como se observa en la imagen 2, el estudiante E2 resuelve la tarea de la siguiente manera: genera dos fracciones donde, en el numerador de la primera fracción obtenida indica el producto del numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda fracción, y el resultado de este producto es tomado como el denominador de la fracción, de manera análoga procede para generar la segunda fracción obtenida dejando indicado sin llegar a ningún resultado final de la operación.

b. Técnicas de Resolución de Tareas para la Suma y Resta de Fracciones

Heterogéneas.

A continuación, se describen ocho técnicas identificadas en los estudiantes para la resolución de tareas con suma y resta de fracciones heterogéneas:

Técnica 1

$$\frac{5}{2} + \frac{4}{3} = \frac{1 \times 5}{6} + \frac{1 \times 4}{6} = \frac{5}{6} + \frac{4}{6}$$

$$= \frac{5+4}{6}$$

$$= \frac{9}{6}$$

$$\begin{array}{r} 6/4 \\ - 4/7 \\ \hline \end{array}$$

Imagen 3. Suma de fracciones heterogéneas por E3

Como se observa en la imagen 3, el estudiante E3 resuelve la tarea (suma de fracciones heterogéneas), generando dos fracciones, donde su denominador se obtiene multiplicando los denominadores de las dos fracciones iniciales, luego el denominador encontrado es dividido entre el numerador de la segunda fracción, obteniendo como resultado 1, el cual es multiplicado por los numeradores de las fracciones iniciales, de esta manera obtiene los numeradores de las fracciones generadas. En seguida, realiza la multiplicación de los numeradores, originando dos fracciones homogéneas, donde el numerador se obtiene indicando la suma de los numeradores de las fracciones dadas y el denominador es el valor común de los denominadores de estas mismas, finalmente resuelve la operación (suma) entre las fracciones obteniendo una nueva fracción que conserva el mismo denominador y cuyo numerador es el resultado de la operación indicada. De lo anterior se obtiene un resultado errado, debido que al efectuar los pasos para convertir fracciones heterogéneas a fracciones homogéneas se hace indebidamente.

Técnica 2

①

$$\frac{3}{2} + \frac{5}{6} = \frac{6 \times 3}{12} + \frac{2 \times 5}{12} = \frac{18}{12} + \frac{10}{12}$$

$$m.c.m.(2, 6) = 12 \quad \frac{18}{12} + \frac{10}{12}$$

$$\begin{array}{r} 12 \overline{) 2} \\ 0 \overline{) 6} \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \overline{) 6} \\ 0 \overline{) 2} \end{array} = \frac{28}{12}$$

Imagen 4. Suma de fracciones heterogéneas por E3

Como se observa en la imagen 4 el estudiante E3, resuelve la tarea (suma de fracciones heterogéneas), generando dos nuevas fracciones, donde el denominador lo encuentra calculando el mínimo común múltiplo entre los denominadores de las fracciones iniciales, el cual es tomado como un múltiplo en común (12) de los dos números, dejándolo como denominador de las dos fracciones obtenidas, para encontrar los numeradores, procede a dividir el múltiplo en común encontrado con el denominador de la primera fracción cuyo resultado es multiplicado por el numerador dejando indicada la operación, este mismo proceso lo hace con la otra fracción, divide el múltiplo en común encontrado con el denominador de la segunda fracción cuyo resultado es multiplicado con el numerador dejando indicada la operación, de esta manera obtienen fracciones homogéneas, donde el numerador se halla indicando la suma de los numeradores de las fracciones dadas y el denominador es el valor común de los denominadores de estas mismas, finalmente resuelve la operación (suma) obteniendo una nueva fracción que conserva el mismo denominador y cuyo numerador es el resultado de la operación indicada.

La técnica utilizada arroja un resultado correcto, puesto que, aunque se tome un número diferente al mínimo común múltiplo de los dos denominadores de las fracciones dadas, como este es múltiplo de los números, da un resultado que al simplificarlo conlleva al que daría tomando el mínimo común múltiplo correcto.

Técnica 3

$$\frac{3}{2} + \frac{7}{11} = \frac{3+7}{2+11} = \frac{10}{13}$$

$$\frac{8}{4} - \frac{5}{3} = \frac{8-5}{4-3} = \frac{3}{1}$$

Imagen 5. Suma y resta de fracciones heterogéneas por E4

Como se observa en la imagen 5 el estudiante E4, resuelve la tarea (suma y resta de fracciones), procediendo a generar una nueva fracción, donde el numerador y denominador lo obtiene indicando la suma o resta de los numeradores y denominadores de las fracciones dadas, finalmente realiza la operación correspondiente de suma o resta tanto en el denominador como en el numerador, obteniendo una fracción que da un resultado incorrecto a la operación propuesta, debido a la linealidad con a que se está operando.

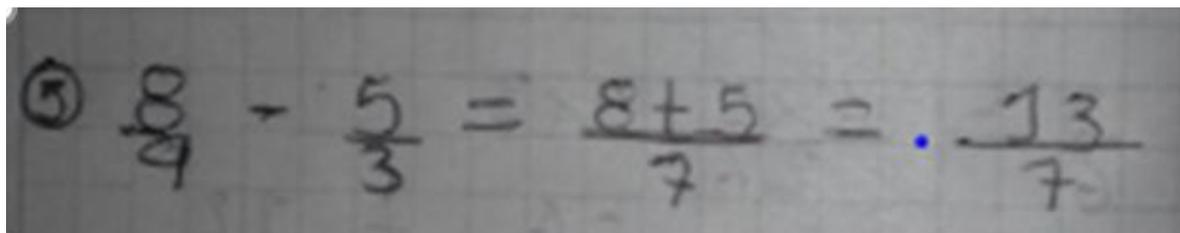
Técnica 4

$$\textcircled{4} \frac{3}{2} + \frac{7}{11} = \frac{3-7}{2-11} = \frac{4}{22}$$

Imagen 6. Suma y resta de fracciones heterogéneas por estudiante E5

Como se observa en la imagen 6, el estudiante E5 resuelve la tarea (suma de fracciones), generando una nueva fracción de la siguiente manera: el numerador lo obtiene indicando la operación opuesta entre los numeradores de las fracciones dadas inicialmente, y el denominador lo encuentra multiplicando los denominadores de las fracciones dadas inicialmente, seguidamente procede a resolver la operación indicada en los numeradores omitiendo el signo menos en el resultado final, el cual es incorrecto debido a la linealidad con la que se opera al hacer uso de la técnica de los métodos cruzados y el cambio de signo al ejecutar la operación.

Técnica 5



$$\textcircled{5} \quad \frac{8}{4} - \frac{5}{3} = \frac{8+5}{4+3} = \frac{13}{7}$$

Imagen 7. Resta de fracciones heterogéneas por E5

Como se observa en la imagen 7, el estudiante E5 resuelve la tarea (resta de fracciones), generando una nueva fracción, la cual es obtenida de la siguiente manera: en el numerador indica la suma de los numeradores de las fracciones dadas inicialmente y en el denominador suma los denominadores de las fracciones dadas inicialmente e indica el resultado, finalmente genera una fracción resultante resolviendo la operación indicada en el numerador de la fracción anterior, llegando a un resultado incorrecto puesto que se opera linealmente y además se cambia de signo.

Técnica 6

$$\frac{23}{2} + \frac{15}{4} + \frac{16}{3} + \frac{35}{6} = \frac{276 + 80 + 12 + 140}{24}$$

$$= \frac{634}{24}$$

$$30 - \frac{634}{24} = 720 - \frac{634}{24} = \frac{86}{24}$$

Imagen 8. Suma de fracciones heterogéneas por E6

Como se observa en la imagen 8, el estudiante E6 resuelve la tarea (suma de fracciones heterogéneas), procediendo a generar una nueva fracción, donde el denominador lo encuentra calculando el mínimo común múltiplo entre los denominadores de las fracciones dadas, el cual es tomado como un múltiplo en común (24) de los números, este es indicado en el denominador de la fracción obtenida; seguidamente procede a dividir el denominador encontrado entre cada uno de los denominadores de las respectivas fracciones cuyo resultado es multiplicado por el numerador de estas e indicando sus resultados en el numerador de la nueva fracción generada, finalmente procede a realizar la operación indicada en el numerador, encontrando así una fracción como resultado de la operación entre las fracciones, siendo este resultado erróneo, debido a que no se está utilizando la técnica del mínimo común múltiplo debidamente y además se confunde con la técnica de los productos cruzados.

Técnica 7

$$51 \quad \frac{7}{1} + \frac{3}{4} = \frac{28}{4} + \frac{3}{4} = \frac{28+3}{4} = \frac{31}{4}$$

Imagen 9. Suma de fracciones heterogéneas E7

Como se puede observar en la imagen 9, el estudiante E7 resuelve la tarea (suma de fracciones heterogéneas), generando dos fracciones de las cuales no se tiene certeza del procedimiento que se utilizó, para finalmente dar un resultado incorrecto.

Técnica 8

$$A \quad \frac{4}{5} + \frac{7}{3} = \frac{57}{53} + \frac{43}{53} = \frac{100}{53}$$

$$B \quad \frac{2}{2} + \frac{5}{7} = \frac{25}{27} + \frac{17}{27} = \frac{42}{27}$$

Imagen 10. Suma de fracciones heterogéneas por E8

Como se observa en la imagen 10, el estudiante E8 resuelve la tarea (suma de fracciones heterogéneas), generando una fracción donde el numerador se obtiene indicando la suma de los números obtenidos mediante el siguiente procedimiento; juntando-el denominador de la primera fracción con el numerador de la segunda fracción, y el numerador de la primera fracción con el

denominador de la segunda fracción; en cuanto al denominador, junta los denominadores de las fracciones dadas, luego resuelve la operación indicada en el numerador obteniendo una fracción resultante que indica la respuesta de la operación entre las fracciones heterogéneas dadas. De donde, el resultado obtenido es incorrecto puesto que la formulación de las operaciones y sus factores son hallados juntando los números sin sentido alguno.

De lo anterior y teniendo en cuenta las descripciones de cada una de las técnicas empleadas por los estudiantes para la resolución de tareas, se evidencia que, dentro de las técnicas utilizadas para resolver operaciones con fracciones heterogéneas, los estudiantes E2 en la técnica 2 y E5 en la técnica 4 confunden la técnica de solución para operar con fracciones homogéneas con las técnicas de solución para operar con fracciones heterogéneas. Del mismo modo, el estudiante E4 en la técnica 3 y E5 en la técnica 5 operan de forma lineal.

3.2 Dificultades Encontradas en la Resolución de Tareas por Categorías de Análisis.

Para la categorización y análisis de las dificultades encontradas en la suma y resta de fracciones se tiene en cuenta la teoría de las dificultades en matemáticas propuesta por Socas (1997), y la Teoría Antropológica de lo Didáctico por Yves (1999), las cuales son sustentadas en registros fotográficos de las tareas entregadas en clase y tareas propuestas en la guía de aprendizaje.

3.2.1 Dificultades Asociadas a la Complejidad de los Objetos de las Matemáticas

La comunicación escrita de los objetos matemáticos se realiza a través de los signos, con la ayuda del lenguaje habitual que favorece la interpretación de los mismos, y es de esta misma

manera como se presentan conflictos en la comprensión y comunicación de los objetos matemáticos. (Socas, 1997)

Teniendo en cuenta este tipo de dificultad en la presentación del tema de suma y resta de fracciones en modalidad virtual, diseñado y desarrollado mediante las tareas propuestas en clase y en la guía de aprendizaje se categorizan las siguientes:

3.2.1.1 Dificultades en la Numeración y el Cálculo.

Estas dificultades se concretan en la realización de operaciones y tienen que ver con la comprensión del significado y la mecanización de las mismas, así como también, con conocimientos acerca de procedimientos operatorios específicos ejecutados por parte de los estudiantes, puesto que estos tienden a realizar operaciones sin sentido. (Romero Perez & Lavigne Cervan, n.d.)

Esta dificultad se evidencia en las técnicas utilizadas para la resolución de tareas con fracciones homogéneas en los estudiantes E1, T1I1 1 y E2, T2I2 y con fracciones heterogéneas en los estudiantes E3, T1I3, E3, T1I4, E5, T4I6, E5, T5I7, E6, T6I8, E7, T7I9 y E8, T8I10; debido a que cambian los signos de la operación planteada en la tarea, de suma a resta y de resta a suma, se presentan dificultades al realizar las operaciones (división, multiplicación), cálculos para hallar el mínimo común múltiplo de dos o más números y se hacen operaciones sin sentido, como juntar un número con otro sin realizar ninguna operación y cambiar los signos de operaciones.

3.2.1.2 Aplicación del Algoritmo Suma y Resta en el Conjunto de los Números Enteros para el Conjunto de los Números Racionales.

En el desarrollo de las tareas en el área de matemáticas, el algoritmo de trabajo, utilizado frecuentemente obstaculiza el aprendizaje de nuevos conocimientos y contenidos matemáticos, puesto que cada vez que se le presente una operación básica el estudiante buscará la manera de resolverla teniendo en cuenta lo que ya conoce, en este caso las operaciones con números enteros (Gonzales del Olmo, 2015).

Esta dificultad se evidencia en las técnicas utilizadas para la resolución de tareas por parte de los estudiantes E4, T3I5 y E5, T5I7, debido a que estos operan linealmente aplicando el algoritmo ya estudiado en el conjunto de los números enteros.

3.2.2 *Dificultades Asociadas a los Procesos de Enseñanza Desarrollados para el Aprendizaje de las Matemáticas*

Teniendo en cuenta estas dificultades asociadas al currículo de matemáticas y a los métodos de enseñanza que se manejan académicamente en la institución, y además que reducir las dificultades de aprendizaje dependen del diseño, desarrollo y evaluación del currículo, los recursos y de los estilos de enseñanza, es decir el modo o forma que se adapta el proceso de enseñanza y aprendizaje a nivel personal y técnico (Socas, 1997), se han categorizado las siguientes dificultades atendiendo a la educación en pandemia durante la emergencia sanitaria a causa del coronavirus (COVID-19), y la estrategia de la virtualidad para dar continuidad académica.

3.2.2.1 Dificultades en el Uso y Falta de Herramientas Tecnológicas.

Tanto para profesores como para estudiantes enfrentarse a la virtualidad ha sido un verdadero reto, el planteamiento y desarrollo de las clases virtuales, la entrega de guías de aprendizaje a estudiantes y el desarrollo de las mismas para ser entregadas y evaluadas a través del uso de herramientas tecnológicas ha evidenciado que “las TIC ponen en perspectiva toda una serie de cambios curriculares, pedagógicos, didácticos y evaluativos, que son transiciones para afrontar las dinámicas de educación en torno a un proyecto formativo que se sustenta en estas tecnologías” (Padilla et al., 2014, p. 6).

Estas dificultades se evidencian en las respuestas a preguntas relacionadas con lo que han sido las clases virtuales y el uso de herramientas tecnológicas por parte de algunos estudiantes, durante el desarrollo de la entrevista con los mismos a través de la plataforma Google Meet, entre ellos, el estudiante E10 manifiesta lo siguiente “para mí esto es nuevo, lo de las clases virtuales, la primera clase fue difícil porque casi no manejaba computadores, entonces no podía, pero hoy voy aprendiendo”; por otro lado, el estudiante E2 afirma “al usar esas herramientas tecnológicas, se pueden pasar cosas malas con personas desconocidas”

3.2.2.2 Dificultades en la Relación y Comunicación entre Profesor- Estudiante.

Cotera (2003), citado en (García et al., 2014) señala que;

Es difícil poder enseñar cuando no hay una buena relación maestro-alumno, por ello es indispensable que esta se base en la atención, el respeto, la cordialidad, la responsabilidad, el reconocimiento, la intención, la disposición, el compromiso y el agrado de recibir la educación y de dar la enseñanza, en este sentido, se puede

decir que debe haber necesariamente compromiso por parte de los sujetos que conforman la pareja educativa, así como responsabilidad, honestidad, atención y participación, ya que si uno de los dos no asume la responsabilidad y compromiso el proceso enseñanza aprendizaje no tendrá éxito (p5).

En cuanto al desarrollo y envío de las guías de aprendizaje se presentan dificultades manifestadas por los siguientes estudiantes; E11 “se me dificulta hacer las guías porque hay cosas que no entiendo y tengo que esperar a que salga la clase para poner atención y desarrollarla mientras explican, y pues es muy difícil”, E12 “tengo inconveniente, le envié las guías al profesor y no son calificadas”, E11 “quería preguntarle a la profesora sobre un trabajo y le estaba preguntando y preguntando y no respondía, entonces tuve la idea de presentarle cualquier cosa y entonces sí me respondió, así que no se” E2 “pedía captura de los talleres que si había entregado y los que no y aparecía que ninguno había entregado, pero yo me acordaba de que yo si había entregado”. Respuestas que los estudiantes dieron a las preguntas realizadas en la entrevista dirigida a los mismos a través de la plataforma Google Meet con relación a su experiencia con las clases virtuales, el envío de guías y recepción de las mismas añadido el proceso de aprendizaje en el aula virtual y comunicación con sus profesores.

3.2.2.3 Dificultades de Conexión a Internet

El uso del internet en la educación como nueva tecnología de comunicación representa un papel importante en el nuevo sistema de enseñanza, además de que permite el acceso fácil, económico y de gran flexibilidad a la ilimitada información que contiene; sin embargo, el uso de internet en este sector también tiene inconvenientes, entre ellos,

costo económico para obtener el equipamiento necesario, gastos de conexión y reparación, problemas técnicos que pueden surgir en la red: problemas con los virus y desconfiguración en las computadoras, entre otros; falta de conocimiento de los lenguajes (audiovisual, hipertextual) que presentan las páginas web y dificultan su aprovechamiento (Pérez & Florido, 2003, p. 8).

Estas dificultades se evidencian por medio de las opiniones de algunos estudiantes, mediante sus participaciones en la entrevista realizada por medio de la plataforma Google Meet con los mismos, en relación a la conectividad en las clases virtuales; E11 “se me dificulta más o menos porque hay veces que las clases van bien y algunas veces se les va el internet al principio y nos saca y también al profesor se le va”, E2 “primero cuando la profesora está explicando, en la mitad se nos va el internet, no alcanzamos a entender la explicación que ella nos deja”, E4 menciona que no tiene un dispositivo fijo para recibir sus clases, “me conecto a las clases desde el celular de mi mamá y cuando ella se va se lo lleva y ya no me puedo conectar”, además comenta lo siguiente: “estos días se me ha estado yendo el internet, se me está pausando el internet, no sé qué pasa, está malo el internet y hoy se fue la energía dos veces, por eso me desconecte”, E11 “se perdió la conexión, se sale de la llamada, se escucha entre cortado, se ve borroso hasta que dice se perdió conexión y es difícil”, situaciones que se presentan durante el desarrollo de las clases virtuales.

3.3.3 Dificultades Asociadas a Actitudes Afectivas Emocionales hacia las Matemáticas

Estas dificultades tienen que ver con las distintas concepciones que tienen los estudiantes acerca de las matemáticas, sentimientos, actitudes y aptitudes que se desarrollan a partir del proceso de enseñanza y aprendizaje de las mismas. (Socas, 1997)

En relación con lo anterior y teniendo los resultados de la encuesta como parte de la recolección de datos, las diferentes opiniones de los estudiantes acerca de las matemáticas y sus procesos de aprendizaje, se categorizan las siguientes dificultades:

3.3.3.1 Actitud y Postura hacia las Matemáticas

Las actitudes hacia las matemáticas hacen referencia al aprecio, curiosidad, emociones, satisfacción e interés en el aprendizaje que los estudiante tiene con esta materia, la cual hace referencia más a la componente afectiva que a la cognitiva; (Gómez, 2000 citada en Hidalgo et al., 2004) afirma que:

la relación que se establece entre los afectos (emociones, actitudes y creencias) y el rendimiento es cíclica: por una parte, la experiencia que tiene el estudiante al aprender Matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias. Por otra, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender (p.3).

Estas dificultades se ven evidenciadas en las diferentes respuestas que dan los estudiantes a la pregunta mencionada a continuación: ¿Te gustan las matemáticas? ¿por qué?, E9 responde, “más o menos, porque hay algunas veces que dejan unas tareas que sí y no entiendo así que tengo que preguntarle a la profe, pero no me contesta y lo que me gusta de matemáticas es que siempre explican bien claro”; E11 “Me parece que uno no se confunde en nada; estudiante E10 “Porque es algo fundamental que tenemos que aprender y es muy Interesante y en algún momento nos va a servir”, E23 “Sí porque para toda la vida se va a necesitar la matemática”; E20 “No, se me dificulta un poco”, E18 “No, Porque es complicada” Y E24 “Poco”.

3.3.3.2 Interacciones Educativas.

(Alcázar, 2015; Thurmond y Wambach 2004; Tirri y Kuusisto 2013; citados en Razo & Cabrero 2016) afirman que:

Las interacciones educativas describen las conductas, actividades y relaciones entre docente y estudiantes al interior del aula. Es decir, los vínculos y actividades que se desarrollan en el salón de clases, en las que participan dos o más individuos, y que tienen como objetivo estimular el aprendizaje, así como el desarrollo de habilidades y capacidades creativas, sociales e intelectuales (p.6).

Estas dificultades se evidencian en las respuestas que dan los estudiantes a preguntas relacionadas con la experiencia de lo que ha sido las clases virtuales y el regreso a la presencialidad; ¿Cómo le gustaría que fueran las clases de matemáticas?; E15 ,E17,E20, dan como respuesta “presencial”, E23 “Me gustaría que las clases de matemáticas fueran presenciales”, E9 “Me gustaría que fuera como unas clases desde el salón como realidad virtual o algo así” y E23 “Pues que dieran clases online pero como antes eran en el colegio”.

3.3.3.3 Motivación en el Aula.

Huertas (1997, citado en Taroco, 2018) manifiesta que:

El papel del profesor junto con el sistema educativo es de suma importancia al momento de motivar en el aula. Para ello, es necesario que el docente, desde la posición que éste ocupa dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, también construya y tenga herramientas para hacerlo. Cuanto más consciente sea el profesor de su labor, más fácil le será la tarea de motivar a sus alumnos (p.14).

La desmotivación en el aula durante las clases de matemáticas se ve evidenciada en las respuestas de estudiantes a preguntas como las siguientes; ¿Cómo le gustaría que fueran las clases de matemáticas?, E12 “Me gustaría que siguieran así, siento que con un poco más de explicación alguien que se le pueda dificultar aprenda más”; E10 “Divertidas que todos podamos participar, que todos entendamos y ayudarnos entre todos”; E13 “Que la profesoras los expliquen bien para entender”; E16 “ Chéveres creativas que fueran en fichas”; E11 “Más chévere y más tiempo”; E14 “Interesantes”; E22 “Dinámicas”, finalmente E24 opina “Chéveres”.

3.2 Análisis de las Dificultades Categorizada.

3.2.1 Dificultades en la Numeración y el Cálculo

En esta dificultad los estudiantes E3 y E6 identifican la tarea (suma de fracciones heterogéneas) y la resuelven efectuando la técnica del mínimo común múltiplo, sin embargo, se presenta una dificultad en el cálculo del m.c.m. de los denominadores de las fracciones, puesto que este es tomando como un común múltiplo diferente al mínimo; respecto a esto Egodawatte (2011) afirma que una causa es la elección incorrecta al tomar el menor número como el denominador común, y otra es efectuar el algoritmo de la suma en los denominadores. Debido a esto se concluye que los estudiantes no comprendieron u olvidaron el algoritmo para encontrar el mínimo común múltiplo entre dos números.

Los estudiantes E2, E5 y E7 resuelven la tarea (suma de fracciones heterogéneas) e identifican que se está trabajando con fracciones, sin embargo, al llevar a cabo la técnica, las operaciones que se realizan son incorrectas, debido a que confunden las técnicas de solución para

fracciones homogéneas con las de fracciones heterogéneas. Por otro lado, los estudiantes E2 y E7 confunden el algoritmo de la suma con el del producto al efectuar la operación.

Lo anterior puede ser causado por diferentes razones, sin embargo, se percibe que los estudiantes no comprenden las técnicas y teoría expuesta en clase.

Así mismo, el estudiante E1 realiza la tarea correctamente y aplica la técnica adecuada para dar solución a esta, sin embargo, al simplificar el resultado realiza la división del denominador entre el numerador, razón por la cual se concluye que el estudiante no está familiarizado con el tema de simplificación u olvido como se realiza el respectivo procedimiento.

El estudiante E8, identifica que se está trabajando con fracciones, sin embargo, al ejecutar la técnica vista en clase (productos cruzados), plantea un algoritmo errado, el cual consiste en juntar los números, es decir poner uno acompañado del otro sin realizar ningún tipo de operación matemática; lo anterior puede ser atribuido a diferentes dificultades que se presentaron en su momento.

3.2.2 Aplicación del Algoritmo Suma y Resta en el Conjunto de los Números Enteros para el Conjunto de los Números Racionales.

En esta dificultad los estudiante E4 y E5 resuelven la tarea (suma y resta de fracciones heterogéneas) e identifican que se está trabajando con fracciones, sin embargo, al ejecutar la técnica, las operaciones que realizan las hacen de forma lineal, numerador con numerador y denominador con denominador, además E5 hace un cambio de signo cuando genera la nueva fracción; debido a esto los estudiantes siguen haciendo uso de algoritmos de suma y resta entre

números naturales para hacer estas operaciones con números fraccionarios como lo manifiesta León (2011).

3.2.3 Dificultades en el Uso y Falta de Herramientas Tecnológicas.

Esta dificultad se ve evidenciada a raíz de la pandemia, puesto que para algunos estudiantes la estrategia de la virtualidad para dar continuidad académica generó controversia en el manejo de plataformas virtuales, además como lo señala Contreras y Garcés (2018) “los estudiantes se les dificulta el manejo de los computadores e internet, y cuando tienen la oportunidad de hacer uso de ellos, no lo utilizan para buscar información que les permita fortalecer su aprendizaje sino para jugar”(p.4).

De lo anterior se puede concluir que si el estudiante desconoce el uso de las herramientas tecnológicas no podrá acceder a los diferentes espacios virtuales, y como consecuencia se verán afectados en la comprensión de las temáticas orientadas y en su rendimiento escolar.

3.2.4 Dificultades en la Relación y Comunicación entre Profesor- Estudiante.

La falta de comunicación e interacción entre estudiantes y profesores ha jugado un papel importante, debido a que como lo mencionan los estudiantes E11, E12 y E2 se presentan diferentes inconvenientes en la comprensión de las temáticas expuestas en clases y en el desarrollo de las guías de aprendizaje, debido a que el tiempo de interacción entre profesor y estudiantes es limitado, además de que los espacios virtuales se centran solamente en dar respuesta a preguntas formuladas, como asignación de refuerzo de lo visto en clase. (Contreras y Garcés, 2018)

3.2.5 Dificultades de Conexión a Internet

La estrategia de modalidad virtual como recurso pedagógico ha permitido dar continuidad con los procesos de enseñanza y aprendizaje en el marco de la educación, sin embargo como lo menciona (Marciniak y Gairín-Sallán, 2018) citados en Marsollier (2020),

Para que una modalidad de educación virtual sea de calidad, debe contemplar ciertos requisitos, tales como: contar con los recursos tecnológicos adecuados y el servicio necesario para acceder al programa educativo; que la estructura y el contenido del curso virtual ofrezcan un valor formativo; que se realicen aprendizajes efectivos y que sea un ambiente satisfactorio tanto para los estudiantes como para los profesores (p.2).

En relación con lo anterior, los estudiantes E2, E4 y E11, mencionan que no cuentan con las herramientas necesarias que les permitan participar en los espacios virtuales programados por los profesores para el desarrollo de las clases, lo cual dificulta la comprensión de las temáticas orientadas.

3.2.6 Actitud y Postura hacia las Matemáticas

Como se menciona en diferentes investigaciones las matemáticas son concebidas de manera abstracta, debido a sus notaciones y simbologías, sin embargo no se puede afirmar que esta sea la causa para que haya una postura positiva o negativa hacia estas, puesto que las actitudes pueden ser diferentes, así como lo menciona (Oliver y Murray, 1991 en Mato, 2010);

las Matemáticas no dependen sólo de factores intelectuales, sino que está, también, determinado por las perspectivas y experiencias de los alumnos y por la

visión que ellos mismos tienen de sí como estudiantes de Matemáticas. En otras palabras, los resultados Matemáticos dependen en gran medida de los factores afectivos (p.2).

Un claro ejemplo de lo mencionado anteriormente es la postura que tienen los estudiantes E2, E18 y E20, puesto que a ellos las matemáticas no son de su gusto porque las conciben complicadas y difíciles de entender, a diferencia de los estudiantes E10 y E23 que asumen que son fundamentales e importantes para la vida, razón por la cual son aceptadas positivamente.

3.2.7 Interacciones Educativas

La interacción entre estudiantes y profesores juega un papel importante dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de los mismos, puesto que permiten el intercambio de ideas y percepciones en determinados escenarios académicos, sin embargo, desde la virtualidad y clases en línea las interacciones y comunicación ha disminuido, razón por la cual los estudiantes E15, E17, E20, E23 y E9 manifiestan el querer regresar a clases presenciales.

3.2.8 Motivación en el Aula.

La motivación en el aula juega un papel importante en los procesos de enseñanza, puesto que como lo afirma Sellán (2017);

La motivación es muy importante en el momento de aprender dado que está ligado directamente con la disposición del alumno y el interés en el aprendizaje, ya que sin el trabajo del estudiante no servirá de mucho la actividad del docente, por lo cual se considera que mientras más motivado está el alumno más aprenderá y llegará fácilmente al aprendizaje significativo (p.1).

Teniendo en cuenta lo anterior, la motivación debe darse tanto en los estudiantes como en los profesores, sin embargo, la responsabilidad recae sobre el profesor, quien es el encargado de crear e implementar estrategias lúdico pedagógicas que innoven y dinamicen los espacios académicos, como lo sugieren los estudiantes E10, E11 E16, E22 y E24.

Conclusiones

La práctica pedagógica investigativa además de contribuir a la formación docente de las practicantes involucradas, concluye con el cumplimiento del objetivo principal de la propuesta de investigación, categorizar las dificultades en el aprendizaje de la suma y resta de fracciones en los estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Liceo Alejandro de Humboldt durante la pandemia COVID-19, mediante la sistematización y análisis de los datos recolectados durante todo el proceso de intervención en el aula.

Por otro lado, el uso de herramientas tecnológicas que juegan un papel importante dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, da lugar a conocer las realidades que viven los estudiantes, no solamente en el aula de clase sino desde sus casas, puesto que se evidencia el acompañamiento escolar, los diferentes factores que intervienen en la educación y la postura que hay desde los diferentes entes educativos, que constantemente están buscando estrategias que permitan dar continuidad académica, pero sobre todo se adapten a las posibilidades de los estudiantes.

De este modo, y gracias a las diferentes actividades realizadas se logra categorizar algunas dificultades en el aprendizaje de la suma y resta de fracciones en modalidad virtual, que responden a los objetivos propuestos para este trabajo práctico e investigativo, siendo estas de tipo matemático, tecnológico, afectivo o de actitud hacia las matemáticas, de comunicación entre profesores y estudiantes, de conexión a internet, interacciones educativas y de motivación en el aula, las cuales evidencian que realmente se ha visto afectado el proceso de enseñanza y aprendizaje tanto para profesores como para estudiantes.

Finalmente, cabe resaltar que el proceso de intervención en el aula fue un espacio de suma importancia y de muchos aprendizajes, ya que permitió el acercamiento a los contextos educativos y la oportunidad de interactuar con personas que de una manera u otra aportaron positivamente en la formación profesional de las practicantes, y aunque se presentaron algunas dificultades tanto conceptuales como técnicas participaron activamente de todo este proceso, manifestando sus opiniones respecto a lo que se estaba trabajando en determinado momento.

Bibliografía

- Alvarado Zambrano, J. B. (2021). *Medios de comunicación virtual en la educación mediante la pandemia: un mapeo sistemático.*
- Batanero, C., Godino, J. D., & Cid, E. (2004). Desarrollo cognitivo y progresión en el aprendizaje: fracciones y números racionales positivos. *Didáctica de los sistemas numéricos para maestros. Didáctica de Las Matemáticas Para Maestros.*, 225–227.
- Bayas Huilcapi, A. G., Enríquez Silva, M. E., Huilcapi Masacon, N. U., & Mora Aristega, J. E. (2020). CICACI. *Desarrollo de Un Aula Virtual Utilizando Herramientas de Google Para Facilitar La Enseñanza En Epocas de Pandemia.*
- Bonilla Guachamín, J. A. (2020). Las dos caras de la educación en en COVID-19. *CienciAmérica*, 9, 2.
- Briceño Toledo, M., Correa Castillo, S., Valdés Montecinos, M., & Hadweh Briceño, M. (2020). *Revista de Ciencias Sociales. Modelo de Gestión Educativa Para Programas En Modalidad Virtual de Aprendizaje, XXVI.*
- Butto Zarzar, C. (2013). El Aprendizaje de fracciones en educación primaria: una propuesta de enseñanza en dos ambientes. *Revista de La Unidad de Educación de La Facultad de Ciencias Humanas y Sociales*, 13, 33–45.
- CEPAL-UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de pandemia COVID-19.*
- Cid, E., Godino, J. D., & Batanero, C. (2004). Desarrollo cognitivo y progresión en el aprendizaje. Fracciones y números racionales positivos. *Didáctica de los sistemas numéricos para maestros. Didáctica de Las Matemáticas Para Maestros.*, 221–237.

- Contreras Colmenares, A. F., & Garcés Díaz, L. M. (2018). Prospectiva. *Ambientes Virtuales de Aprendizaje: Dificultades de Uso En Los Estudiantes de Cuarto Grado de Primaria.*
- Egodawatte, G. (2011). *SECONDARY SCHOOL STUDENTS' MISCONCEPTIONS IN ALGEBRA.*
- Fandiño Pinilla, M. I. (2015a). Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos. *Tendencias En La Educación Matemática Basada En La Investigación, 1(0), 25–38.*
- Fandiño Pinilla, M. I. (2015b). Varias formas de entender el concepto de fracción. Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos. *Tendencias En Educacion Matematica Basadas En Investigación., 1.*
- García Rangel, E. G., García Rangel, K. A., & Reyes Angulo, J. A. (2014). Revista: Ra Ximhai. *Relación Maestro Alumno y Sus Implicaciones En El Aprendizaje., 10.*
- Gonzales del Olmo, D. (2015). *Errores comunes en el aprendizaje de las fracciones: un estudio con alumnos de 12/13 años en Cantabria.*
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación.*
- Hidalgo Alonso, S., Maroto Sáez, A., & Palacios Picos, A. (2004). Revista de educación. *¿Por Qué Se Rechazan Las Matemáticas? Análisis Evolutivo y Multivariante de Actitudes Relevantes Hacia Las Matemáticas.*
- León Robles, G. (2011). *Trabajo fin de máster. Unidad didáctica: fracciones.*
- López Cruz, Y. E., Corona Cruz, A., & Juárez López, J. A. (2017). Requerimientos cognitivos y conceptuales para el aprendizaje de las fracciones en estudiantes de secundaria. *Innovación*

e Investigación En Matemática Educativa Red de Centros de Investigación En Matemática Educativa, II(0), 339.

Marsollier, R. G. (2020). Educación y Humanismo. *Virtualidad y Educación En Tiempos de Covid-19. Un Estudio Empírico En Argentina.*

Mato Vásquez, M. D. (2010). Galego-Portuguesa de Psicología e educación. *Mejorar Las Actitudes Hacia Las Matemáticas.*

Metaute Mesa, M. M. (2017). *Una propuesta de aprendizaje significativo para entender el concepto de fracción como parte del todo, con alumnos de sexto, del sector rural en Amalfi.*

Monge Acuña, V. (2015). *La codificación en el método de investigación de la grounded theory o teoría fundamentada.*

Morales Paredes, H. (2013). La teoría antropologica de la didactica de Chevallard como sustento teórico para analizar el saber didáctico y matemático en la formación de profesores en la Universidad Catolica de Concepción. *Revista Chilena Educacion Matemática.*

Padilla Beltran, J. E., Vega Rojas, P. lizette, & Rincon Caballero, D. A. (2014). Ciencias de la Educación. *Tendencias y Dificultades Para El Uso de Las TIC En Educación Superior., 1, 6.*

PEI, & Carvajal Brunelesch, D. (2019). *PEI.(Proyecto Educativo Institucional) Liceo Alejandro de Humboldt.*

Perera Dzul, P., & Álvarez Valdemoros, M. E. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. *Educación Matemática, 21, 29–61.*

Pérez Gomez, G. J., & Vera Noriega, J. A. (2012). Logica subyacente de la enseñanza de la suma

y resta en profesores de primero a tercer grado escolar. *Tiempo de Educar*.

Pérez Gutierrez, A., & Florido Bacallao, R. (2003). Revista Etica net. *Posibilidades y Limitaciones de Internet Como Recurso Educactivo*, 7–8.

Pincay Garzosi, R. ., Solrzano Mendez, V., & Saénz Ozaetta, C. (2020). Revista CONAIC. *Ventajas y Desventajas de La Relación Enseñanza-Aprendizaje En La Educación Virtual*.

Pinilla Fandiño, M. I. (2015). Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos. *Tendencias En La Educación Matemática Basada En La Investigación*, 1, 26.

Razo, A., & Cabrero Iriberry, I. (2016). *El poder de las interacciones educativas en el aprendizaje de los jovenes*.

Romero Perez, J. F., & Lavigne Cervan, R. (n.d.). Definicion, Caracteristicas y Tipos. In *Dificultades en el Aprendizaje:Unificacion de Criterios Diagnosticos*.

Rueda Seguro, N. O. (2018). *Algunas dificultades que presentan los estudiantes de grado séptimo para sumar y restar fracciones. Una mirada desde la modelación matemática*.

Saddo Ag Almouloud. (2015). Teoria Antropológica do Didático: metodologia de análise de materiais didáticos. *Revista Ibeoamericana de Educacion Matemática*.

Sanabria Cardenas, I. Z. (2020). Fundación Carolina. *Educación Virtual: Oportunidad Para “Aprender a Aprender.”*

Sánchez Ordoñez, E. A. (2013). Razones, proporciones y proporcionalidad en una situación de reparto: una mirada desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matematica Educativa*, 16.

Santillana. (2019). *Operaciones con fracciones*.

https://www.sectormatematica.cl/basica/santillana/operaciones_con_fracc.pdf.

Sellán Naula, M. E. (2017). Revista electronica sinergias educativas. *Importancias de La Motivación En El Aprendizaje.*, 2.

Socas Robayna, M. M. (1997). Dificultades, obstaculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en educacion secundaria. In *La educación matemática en la enseñanza secundaria*.

Solovieva, Y., & Quintanar Rojas, L. (2020). *Efectos del confinamiento por pandemia COVID-2019 sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en los niveles básico y medio en el estados de puebla*.

Tapia Coral, D. V., Gómez, Z. D., Jiménez Muñoz, Y., Gómez Navia, L. M., & Pantoja Morales, M. (2020). *Documento de intenciones (DI)*.

Taroco Díaz, P. (2018). *El rol del docente como productor de la motivación en los estudiantes a través de la autoregulación*.

Tascon Ortiz, R. O. (2017). *El aprendizaje de los numeros racionales a partir de significados como operador y como medida*.

Yves, C. (1999). Investigacion en didáctica de las matemáticas. *El Análisis de Las Prácticas Docentes En La Teoría Antropológica de Lo Didáctico.*, 19, 221–266.

Anexos

Anexo 1

Entrevista con estudiantes de grado séptimo, 28 de abril del 2021

Preguntas

1. ¿Qué te han parecido las clases virtuales?
2. ¿presenta dificultades al hacer uso de herramientas tecnológicas?
3. ¿Qué dificultades presenta en el desarrollo de la guía?
4. ¿Por qué medio entrega las actividades propuestas en las guías?
5. ¿Por qué medio recibe las guías?
6. ¿Quién les ayuda con el desarrollo de las actividades?
7. ¿El sector en el que viven actualmente es urbano o rural?
8. ¿Entienden todo lo explicado en clases?
9. ¿Les gustaría volver a clases presenciales?

Anexo 2

Ejemplos de la suma y resta de fracciones.

- ¿Qué es una fracción?



- Fracción como cociente

Se quiere repartir una torta entre tres niños en partes iguales ¿Cuántas porciones de torta le corresponde a cada niño



Respuesta: a cada niño le corresponde un tercio de torta

➤ Suma y resta de fracciones

Fracciones homogéneas

$$\frac{2}{5} + \frac{4}{5} = \frac{2+4}{5} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{8}{3} - \frac{5}{3} = \frac{8-5}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

Fracciones heterogéneas

$$\frac{1}{4}, \frac{3}{5}$$

$$\text{m.c.m (4,5)} = 20$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 5}{20}; \frac{3}{5} = \frac{3 \times 4}{20} = \frac{12}{20}$$

Las fracciones buscadas son:

$$\frac{5}{20}; \frac{12}{20}$$

Luego;

$$\frac{5}{20} + \frac{122}{20} = \frac{17}{20}$$

➤ Tareas

Resolver las siguientes fracciones:

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$$

$$\frac{5}{2} + \frac{4}{3}$$

$$\frac{3}{5} + \frac{7}{2}$$

$$\frac{4}{3} - \frac{1}{2}$$

Anexo 3

Tarea 1

Resuelve las siguientes operaciones de fracciones, el resultado dará el nombre de cada personaje de la serie animada pecezuelos, luego encierra en un círculo de color el resultado correspondiente a cada operación.

- $\frac{5}{6} + \frac{13}{6}$

Albert $\frac{10}{3}$



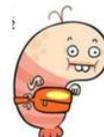
- $\frac{3}{5} + \frac{8}{5}$

Carpa $\frac{8}{12}$



- $\frac{14}{3} - \frac{4}{3}$

Gambón $\frac{18}{6}$



- $\frac{15}{12} - \frac{7}{12}$

Rey Rigorizo $\frac{11}{5}$

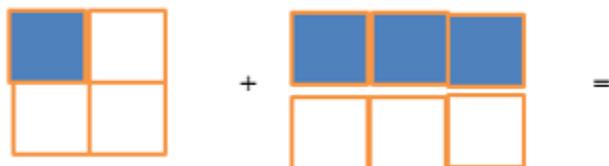


Anexo 4

Tarea 2

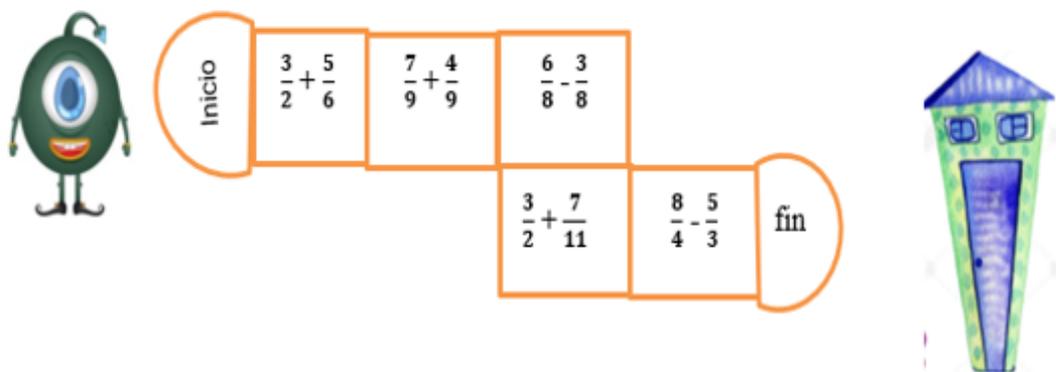
Resuelva los siguientes problemas con fracciones.

- Luis tiene $\frac{4}{8}$ de una tableta de chocolate y le da a su hermana $\frac{2}{5}$ ¿Cuántas le quedan?
- Se tiene 2 chocolatinas para repartir entre 5 niños ¿Qué fracción le corresponde a cada niño?
- Realice las operaciones correspondientes y del resultado correcto.



Tarea 3

Ayudemos al monstruo verde a llegar a su casa realizando correctamente las operaciones con fracciones.



Anexo 5

Ejemplos propiedades de la suma de fracciones

➤ Propiedad interna

$$\left(\frac{1}{2}\right) + \left(\frac{7}{4}\right) = \left(\frac{2}{4}\right) + \left(\frac{7}{4}\right) = \left(\frac{2+7}{4}\right) = \left(\frac{9}{4}\right)$$

La suma de los racionales $\frac{1}{2}$ y $\frac{7}{4}$ dio como resultado $\frac{9}{4}$, lo cual es un número racional.

➤ Propiedad asociativa

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) + \frac{3}{8} = \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{4} + \frac{3}{8}\right)$$

➤ Propiedad conmutativa

$$\frac{9}{4} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{9}{4}$$

➤ Elemento neutro

$$\frac{3}{4} + 0 = \frac{3}{4}$$

➤ Elemento opuesto

$$\frac{3}{4} + \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{3 + (-3)}{4} = \frac{3 - 3}{4} = \frac{0}{4} = 0$$

Anexo 6

Tarea 4

Juguemos a la ruleta y respondamos las siguientes preguntas

1. ¿Qué es una fracción homogénea?
2. ¿Qué es una fracción heterogénea?
3. ¿Cuál es el método para convertir fracciones heterogéneas a fracciones homogéneas?
4. ¿Qué es una fracción?
5. ¿Cuáles son las propiedades de la suma de fracciones?