



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 18 de marzo del 2023

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Neiva, Huila

El (Los) suscrito(s):

Johana Patricia Alarcon Trujillo, con C.C. No 1.075.238.535 de Neiva.

José Everth Bonelo Murcia, con C.C: N° 1.075.217.425 de Neiva

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado Johana Patricia Alarcon Trujillo y José Everth Bonelo Murcia

Titulado SECUENCIA INTERDISCIPLINAR PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y FORTALECER EL APRENDIZAJE Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar al título de Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Johana Patricia A.T.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Jose Everth Bonelo Murcia

Vigilada Mineducación



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** SECUENCIA INTERDISCIPLINAR PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y FORTALECER EL APRENDIZAJE Y EL PENSAMIENTO CRITICO.

**AUTOR O AUTORES:**

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| Alarcon Trujillo           | Johana Patricia          |
| Bonelo Murcia              | Jose Everth              |

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| Montealegre Cárdenas       | Mauro                    |

**ASESOR (ES):**

| Primero y Segundo Apellido | Primero y Segundo Nombre |
|----------------------------|--------------------------|
| Montealegre Cárdenas       | Mauro                    |

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

**FACULTAD:** Ciencias Exactas y Naturales

**PROGRAMA O POSGRADO:**

**CIUDAD:** Neiva      **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2023      **NÚMERO DE PÁGINAS:** 111

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Diagramas  Fotografías  Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general \_\_\_ Grabados \_\_\_  
Láminas \_\_\_ Litografías \_\_\_ Mapas \_\_\_ Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas  
o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:** CD



**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

1. Resolución de problemas
2. Pensamiento crítico
3. Interdisciplinariedad
4. Secuencias didácticas.

**Inglés**

1. Problem solving
2. Critical thinking
3. Interdisciplinarity
4. Didactic sequence

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

El presente estudio se centró en fortalecer el aprendizaje de los fraccionarios en estudiantes de grado séptimo mediante el uso de una secuencia interdisciplinar y la estrategia de resolución de problemas. Se utilizó el test de Kolb para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y se realizó un diagnóstico para identificar las falencias, vacíos teóricos y de aprendizaje en el manejo de fracciones en situaciones problemas.

Se implementó una secuencia interdisciplinar, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes, y desarrollada de manera no tradicional, siempre buscando la motivación en los estudiantes. Al final se evaluó el impacto de la secuencia mediante un cuestionario de autoevaluación y se utilizó un programa de minería de datos llamado Weka para evaluar el impacto del aprendizaje obtenido por los estudiantes gracias a la secuencia.

La investigación, de carácter cualitativo con un enfoque aplicado y longitudinal, tenía como objetivo principal fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en la temática de fracciones. Los resultados mostraron que la aplicación de la secuencia interdisciplinar y la estrategia de resolución de problemas tuvieron un impacto positivo en el aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. Se concluye que este enfoque y estrategia pueden ser efectivos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la temática de fracciones, y pueden ser aplicados en otros contextos educativos.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

This study focused on strengthening the learning of fractions in seventh-grade students through the use of an interdisciplinary sequence and problem-solving strategy. The Kolb test was used to identify the students' learning styles, and a diagnostic was carried out to identify deficiencies, theoretical gaps, and learning gaps in the handling of fractions in problem situations.

An interdisciplinary sequence was implemented, taking into account the students' learning styles and developed in a non-traditional way, always seeking motivation in the students. The impact of the sequence



was evaluated at the end through a self-assessment questionnaire, and a data mining program called Weka was used to assess the impact of the learning obtained by the students thanks to the sequence.

The research, which was qualitative in nature with an applied and longitudinal approach, aimed to strengthen students' learning in the topic of fractions. The results showed that the implementation of the interdisciplinary sequence and problem-solving strategy had a positive impact on significant learning by the students. It is concluded that this approach and strategy can be effective in improving students' learning in the topic of fractions and can be applied in other educational contexts.

### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado:

Mag. En Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad Manuel Fernando Ovalle Cerquera

Firma:

*Manuel Ovalle C.*

Nombre Jurado:

Mag. Matemáticas Aplicadas Jasmidt vera

Firma:

*Jasmidt Vera C.*

## **SECUENCIA INTERDISCIPLINAR PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y FORTALECER EL APRENDIZAJE Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO**

**Presentado por**

**José Everth Bonelo Murcia**

**Johana Patricia Alarcón Trujillo**

**Universidad Sur colombiana**

**Maestría de estudios interdisciplinarios de la complejidad**

**Neiva- Huila**

**2023**

## **SECUENCIA INTERDISCIPLINAR PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y FORTALECER EL APRENDIZAJE Y EL PENSAMIENTO CRÍTICO**

**José Everth Bonelo Murcia**

**Johana Patricia Alarcón Trujillo**

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de:  
Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad**

**Asesor de tesis:**

**Mauro Montealegre Cárdenas**

**Doctor en Matemáticas**

**Universidad Sur colombiana**

**Maestría de estudios interdisciplinarios de la complejidad**

**Neiva- Huila**

**2023**

## Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos:

A Dios por la oportunidad de estudiar y trabajar.

Al Doctor Mauro Montealegre, coordinador de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad, por su dedicación y apoyo.

A los docentes de la Maestría en estudios Interdisciplinarios de la Complejidad de la Universidad Sur colombiana, por su valioso aporte académico y colaboración durante todo el proceso.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional durante el proceso académico.

Y a cada uno de los miembros de la comunidad educativa de las dos instituciones que hizo posible la realización de la investigación.

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| CAPÍTULO 1 .....                                   | 12 |
| Introducción .....                                 | 12 |
| CAPÍTULO 2 .....                                   | 15 |
| Planteamiento del problema.....                    | 15 |
| Descripción del problema de investigación .....    | 15 |
| Sistematización del problema de investigación..... | 16 |
| Enunciación del problema de investigación: .....   | 16 |
| CAPÍTULO 3.....                                    | 17 |
| Antecedentes y justificación .....                 | 17 |
| Regionales.....                                    | 17 |
| Nacionales.....                                    | 19 |
| Internacionales .....                              | 19 |
| Justificación .....                                | 21 |
| CAPÍTULO 4.....                                    | 23 |
| Fundamentos teóricos .....                         | 23 |
| Referente contextual e institucional.....          | 23 |
| Marco teórico.....                                 | 26 |
| Pensamiento complejo.....                          | 26 |
| Pensamiento complejo en la educación.....          | 27 |
| Pensamiento crítico.....                           | 28 |
| Aprendizaje basado en problemas (ABP).....         | 29 |
| Interdisciplinariedad.....                         | 30 |



|  |           |
|--|-----------|
| Didáctica para la enseñanza de la matemática.....        | 31        |
| Secuencias didácticas.....                               | 32        |
| <b>CAPÍTULO 5.....</b>                                   | <b>33</b> |
| Objetivos.....   | 33        |
| General.....   | 33        |
| Específicos.....   | 33        |
| <b>CAPÍTULO 6.....</b>                                   | <b>34</b> |
| Metodología.....   | 34        |
| Tipo y enfoque de la investigación.....                  | 34        |
| universo de estudio:.....                                | 34        |
| Población.....   | 34        |
| Muestra.....   | 35        |
| Estrategias Metodológicas.....                           | 35        |
| Técnicas e instrumento de Investigación.....             | 36        |
| Técnicas de Investigación.....                           | 37        |
| <b>CAPÍTULO 7.....</b>                                   | <b>39</b> |
| Análisis y discusión de resultados.....                  | 39        |
| Diagnóstico de estilos de aprendizaje de estudiante..... | 39        |
| Guía # 2 “UN MUSEO NATURAL”.....                         | 54        |
| Guía # 3 “FINANCIEROS”.....                              | 59        |
| Ficha de observación para la “Guía 1 y Guía 2”.....      | 61        |
| Cuestionario de auto-evaluación de los estudiantes.....  | 63        |
| Herramienta de procesamiento WEKA.....                   | 67        |



CAPÍTULO 8..... 73

    Conclusiones..... 73

CAPÍTULO 9..... 75

    Referencias..... 75

CAPÍTULO 10..... 79

    Anexos ..... 79

## Lista de cuadros

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos -----                                  | 37 |
| Cuadro 2. Fases de la investigación-----   | 39 |
| Cuadro 3. Síntesis cuestionario test de Kolb-----  | 39 |
| Cuadro 4. Características de los estudiantes según su estilo de aprendizaje-----                 | 46 |
| Cuadro 5. Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje CONVERGENTE.----- | 47 |
| Cuadro 6. Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje DIVERGENTE-----   | 48 |
| Cuadro 7. Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje ASIMILADOR-----   | 49 |
| Cuadro 8. Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje ACOMODADOR-----   | 50 |
| Cuadro 9. Síntesis guía #1 "DIVIÉRTETE CON LOS QUEBRADOS"-----                                   | 50 |
| Cuadro 10. Rubrica guía #1-----  | 53 |
| Cuadro 11. Síntesis guía #2 "UN MUSEO NATURAL"-----  | 54 |
| Cuadro 12. Síntesis guía #3 "FINANCIEROS"-----   | 59 |
| Cuadro 13. Categorías de entrada y de salida para WEKA-----                                      | 68 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Formula y clasificación de estilos de aprendizaje de Kolb.....  | 41 |
| Figura 2. Test de kolb resultados estudiantes de grado séptimo Institución Educativa Joaquín García Borrero de Baraya Huila. .... | 42 |
| Figura 3. Test de kolb resultados estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa La Ceja Mesitas de Aipe Huila.....     | 43 |
| Figura 4. Test de kolb resultados de estudiantes de séptimo grado de las dos Instituciones Educativas. ..                         | 44 |
| Figura 5. Diagrama de barras estilos de aprendizaje grado séptimo.....  | 45 |
| Figura 6. Diagrama circular porcentajes. ....   | 45 |
| Figura 7.Árbol de decisión RandomTree .....   | 69 |
| Figura 8. Resultados de clasificación del modelo .....  | 70 |
| Figura 9. Matriz de confusión. ....   | 71 |

## Lista de anexos

|  |     |
|--|-----|
| Anexo A. Guía #1 “Diviértete con los quebrados .....                       | 79  |
| Anexo B. “Un museo natural” .....  | 80  |
| Anexo C. Guía #3 “FINANCIEROS” .....                                       | 85  |
| Anexo D. Carta de autorización de la investigación.....                    | 88  |
| Anexo E. Consentimiento .....  | 89  |
| Anexo F. Test KOLB.....  | 90  |
| Anexo G. Tabulación test de Kolb.....                                      | 91  |
| Anexo H. Guía #1 Individual.....   | 93  |
| Anexo I. Guía #1 Grupal.....   | 95  |
| Anexo J. Guía #2 “un museo al natural” primer momento.....                 | 97  |
| Anexo K. Guía #2 “un museo al natural” segundo momento.....                | 101 |
| Anexo L. Guía #3 “FINANCIEROS” monopolis primer momento .....              | 105 |
| Anexo M. Guía #3 “FINANCIEROS” Segundo momento .....                       | 106 |
| Anexo N. Guía #3 “FINANCIEROS” Tercer momento.....                         | 107 |
| Anexo O. Base de datos Excel .....   | 108 |
| Anexo P. Ficha de observación del trabajo interdisciplinar realizado ..... | 109 |
| Anexo Q. Cuestionario de autoevaluación de estudiantes. ....               | 111 |

## Resumen

El presente estudio se centró en fortalecer el aprendizaje de los fraccionarios en estudiantes de grado séptimo mediante el uso de una secuencia interdisciplinar y la estrategia de resolución de problemas. Se utilizó el test de Kolb para identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes y se realizó un diagnóstico para identificar las falencias, vacíos teóricos y de aprendizaje en el manejo de fracciones en situaciones problemas.

Se implementó una secuencia interdisciplinar, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes, y desarrollada de manera no tradicional, siempre buscando la motivación en los estudiantes. Al final se evaluó el impacto de la secuencia mediante un cuestionario de autoevaluación y se utilizó un programa de minería de datos llamado Weka para evaluar el impacto del aprendizaje obtenido por los estudiantes gracias a la secuencia.

La investigación, de carácter cualitativo con un enfoque aplicado y longitudinal, tenía como objetivo principal fortalecer el aprendizaje de los estudiantes en la temática de fracciones. Los resultados mostraron que la aplicación de la secuencia interdisciplinar y la estrategia de resolución de problemas tuvieron un impacto positivo en el aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. Se concluye que este enfoque y estrategia pueden ser efectivos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la temática de fracciones, y pueden ser aplicados en otros contextos educativos.

Palabras claves: resolución de problemas, pensamiento crítico, interdisciplinariedad, secuencias didácticas.

## Abstract

This study focused on strengthening the learning of fractions in seventh-grade students through the use of an interdisciplinary sequence and problem-solving strategy. The Kolb test was used to identify the students' learning styles, and a diagnostic was carried out to identify deficiencies, theoretical gaps, and learning gaps in the handling of fractions in problem situations.

An interdisciplinary sequence was implemented, taking into account the students' learning styles and developed in a non-traditional way, always seeking motivation in the students. The impact of the sequence was evaluated at the end through a self-assessment questionnaire, and a data mining program called Weka was used to assess the impact of the learning obtained by the students thanks to the sequence.

The research, which was qualitative in nature with an applied and longitudinal approach, aimed to strengthen students' learning in the topic of fractions. The results showed that the implementation of the interdisciplinary sequence and problem-solving strategy had a positive impact on significant learning by the students. It is concluded that this approach and strategy can be effective in improving students' learning in the topic of fractions and can be applied in other educational contexts.

Keywords: problem solving, critical thinking, interdisciplinarity, didactic sequence.

## CAPÍTULO 1

### Introducción

En la actualidad, la complejidad y la interconexión del mundo es evidente en todos los ámbitos de la vida. El mundo es un sistema interdependiente en el que todo está relacionado, y las acciones de una persona, sociedad o país pueden tener un impacto significativo en otros. Por lo tanto, es importante adoptar una perspectiva integrada y no fragmentada para entender mejor el mundo.

En el campo de la educación, esta perspectiva integrada es igualmente importante. Los estudiantes no solo necesitan adquirir conocimientos básicos en áreas específicas, sino también desarrollar habilidades y competencias en una variedad de áreas para poder enfrentar los desafíos complejos de la vida. Por esta razón, es fundamental que los educadores diseñen e implementen experiencias de aprendizaje significativas, interesantes y complejas que ayuden a los estudiantes a desarrollar una mentalidad más amplia y un pensamiento crítico y reflexivo.

Para lograr esto, es necesario alejarse de la enseñanza tradicional que se centra en la memorización y la repetición de información. En su lugar, los educadores deberían enfocarse en actividades que fomenten el pensamiento crítico y la creatividad, alentando a los estudiantes a abordar problemas de forma interdisciplinaria.

Además de desarrollar habilidades y competencias en áreas específicas, es importante que los estudiantes adquieran una comprensión más profunda de cómo funcionan los sistemas complejos, tanto a nivel individual como en el nivel de las sociedades y el universo en su conjunto. Esto implica una comprensión de cómo los diferentes componentes de un sistema interactúan entre sí y cómo los cambios en una parte del sistema pueden afectar a todo el sistema. Por consiguiente, se puede utilizar herramientas como la simulación, la modelización o

secuencias interdisciplinarias, que permitan que los estudiantes experimenten con diferentes escenarios y vean cómo los cambios en una parte del sistema pueden afectar a todo el sistema. También se pueden utilizar métodos de enseñanza activa que permitan a los estudiantes participar en el aprendizaje y aplicar lo que han aprendido en situaciones cotidianas; es por ello que se ha decidido implementar una secuencia interdisciplinaria, en donde las fracciones se convierten en una herramienta matemática esencial para resolver problemas en la vida.

Las fracciones se utilizan en una amplia variedad de situaciones, desde las más simples hasta las más complejas. Por ejemplo, en la cocina, las fracciones se usan para medir las cantidades de ingredientes necesarios para una receta. Si se desea hacer una pizza, se necesita saber qué cantidad de masa, salsa y queso se necesita. Estas cantidades se miden en fracciones, como  $1/2$  taza de salsa,  $3/4$  de taza de queso rallado, etc. También se puede relacionar las fracciones con el mundo fractal como la excusa perfecta para motivarlos aún más a aprender sobre estas cantidades, en la construcción y la ingeniería, donde se requieren medir y cortar materiales en tamaños precisos. En finanzas, las fracciones son esenciales para comprender y calcular las tasas de interés, las tasas de cambio y las proporciones en los negocios. En el comercio, las fracciones se usan para determinar los descuentos y las ganancias, y en la estadística, las fracciones se usan para calcular las probabilidades.

Por lo tanto, las fracciones son una herramienta matemática esencial en la vida cotidiana, que se utiliza en muchos campos, desde la cocina y la construcción, como en la naturaleza fractal, hasta las finanzas y la estadística, es por ello que es importante que los estudiantes aprendan y comprendan las fracciones para poder aplicarlas en su vida diaria.

En resumen, la adopción de una perspectiva integrada y no fragmentada es fundamental para entender mejor el mundo que los rodea y para enfrentar los desafíos complejos de la vida

real. En el campo de la educación, es importante diseñar e implementar experiencias de aprendizaje que desarrollen habilidades y competencias en una variedad de áreas y fomenten el pensamiento crítico y la creatividad. Al hacerlo, los estudiantes podrán adquirir una comprensión más profunda de cómo funcionan los sistemas complejos y estarán mejor preparados para enfrentar los desafíos del mundo en cambio constante.

Algunos expertos importantes en el campo de la educación que han abogado por una perspectiva integrada incluyen a John Dewey, Paulo Freire, Howard Gardner y Ken Robinson. Cada uno de estos pensadores ha defendido la importancia de una educación que fomente la creatividad, el pensamiento crítico y la comprensión de los sistemas complejos.

## CAPÍTULO 2

### Planteamiento del problema

#### *Descripción del problema de investigación*

En el contexto actual, la problemática del bajo rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de los grados séptimos de las Instituciones educativas Joaquín García Borrero de Baraya y la Ceja Mesita del municipio de Aipe es un desafío interdisciplinario y complejo que requiere de una aproximación integral y contextualizada. Es fundamental considerar que el aprendizaje de los estudiantes es el objetivo principal en la enseñanza de las matemáticas.

Entre los factores que contribuyen a este problema se encuentran la falta de motivación de los estudiantes, la falta de contextualización en la enseñanza de las matemáticas, la linealidad del currículo y la forma fragmentada en que se presentan los conocimientos. Para abordar esta situación, es necesario repensar el currículo y la metodología educativa para una enseñanza más integral y contextualizada de las matemáticas.

En este sentido, se sugiere la importancia de incluir el estudio de las fracciones y su relación con la fractalidad, no solo como un tema matemático, sino también como un tema interdisciplinario que pueda relacionarse con otros campos del conocimiento, como la física, la biología, la química y la tecnología, entre otros. Esta aproximación interdisciplinaria permitiría a los estudiantes ver la utilidad y relevancia de estos conocimientos en su vida diaria y en su futuro profesional.

Es fundamental fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas en los estudiantes, y motivarlos aplicar lo que aprenden en situaciones reales. Para lograrlo, se deben estructurar una secuencia interdisciplinaria que permitan desarrollar habilidades de resolución de

problemas, pensamiento crítico y el manejo de conceptos matemáticos, como las fracciones, en un ambiente de aprendizaje participativo e interactivo.

En conclusión, se requiere una aproximación integral y contextualizada de la enseñanza de las matemáticas, que permita a los estudiantes ver la utilidad y relevancia de estos conocimientos en su diario vivir y en su futuro profesional, fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas, lo que contribuye a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

### ***Sistematización del problema de investigación.***

¿Cuáles son las formas de aprendizaje de los estudiantes del grado séptimo de las Instituciones Educativas Joaquín García Borrero de Baraya y la Ceja Mesitas del municipio de Aipe zona rural?

¿Cómo contribuir al desarrollo del pensamiento complejo de los estudiantes usando la secuencia interdisciplinar para mejorar la capacidad de resolución de problemas?

¿Cómo motivar a los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de una forma significativa, en especial hacia los números fraccionarios?

### ***Enunciación del problema de investigación:***

¿Cómo fortalecer el aprendizaje de los fraccionarios con el enfoque de la secuencia interdisciplinar usando como estrategia la resolución de problemas en los estudiantes del grado séptimo de las instituciones educativas Joaquín García Borrero de Baraya y la Ceja Mesitas del municipio de Aipe zona rural?

## CAPÍTULO 3

### Antecedentes y justificación

En el siguiente apartado, se mencionan algunos de los aportes teórico-conceptuales elaborados a partir de la reflexión que se hace con el fin de brindar a los estudiantes un aprendizaje significativo, motivando al desarrollo del pensamiento complejo a través del aprendizaje basado en problemas. Para dicho propósito, se mencionan aportes construidos a nivel regional, nacional e internacional, que brindan soporte teórico y metodológico para la investigación.

#### *Regionales*

Hermida Lozada, Libardo y Cortés Ardila, Amparo (2022) establecieron como objetivo en su tesis establecer la influencia de la Resolución de Problemas con un enfoque interdisciplinario mediados por las Tics en la aprehensión, nociones, conceptos y procedimientos de las operaciones básicas desde preguntas no triviales en el grado séptimo de educación básica de la Institución Educativa Ramón Alvarado Sánchez del municipio de Garzón en el Departamento del Huila. La investigación fue mixta, con una muestra de 57 estudiantes. Antes de hacer pruebas a los estudiantes los investigadores de esta tesis realizaron una encuesta diagnóstica con los docentes para saber acerca de qué dificultades y potencialidades encuentran en los estudiantes de grado séptimo de la institución, después del trabajo desarrollado con los estudiantes concluyeron que no tenían comprensión del problema, ni un plan de trabajo organizado para llegar a una solución, finalmente la propuesta consiste en elaborar una malla diferente encaminada a la resolución de problemas desde los derechos básicos de aprendizaje (DBA) hasta llevar a los estudiantes a aprendizajes significativos.

Herrera Varela, Miriam y Plaza Hermida, Jorge (2019) en su tesis tuvo como objetivo fortalecer la capacidad resolución de problemas mediante el aprendizaje cooperativo y la teoría de juegos, en los estudiantes del grado 601 de las instituciones educativas Gabriel García Márquez e INEM “Julián Motta Salas”, jornada mañana, colegios públicos de la ciudad de Neiva. Utilizaron la investigación teórica, de modalidad mixta y una muestra de 61 estudiantes. Realizaron charlas de sensibilización a los docentes de ambas instituciones, además de unos talleres y situación problemas con los estudiantes desde el trabajo cooperativo y la teoría de juegos, los profesores creen estar trabajando la resolución de problemas sin identificar un método que los lleve a una solución. en los resultados finales se pudo concluir que el 100% de los docentes ven la necesidad de implementar una metodología para mejorar la capacidad de en la resolución de problemas y desde luego el trabajo cooperativo y la teoría de juegos son metodologías que aparte de cumplir el objetivo los estudiantes les gusta y se motivan en el aprendizaje.

Montealegre Ramirez, Yeison Norberto y Sabi Ticora, Jimmy (2018) autores de la tesis cuyo objetivo es proponer una estrategia metodológica para mejorar la comprensión y el aprendizaje del cálculo mental a través de la resolución de problemas con un enfoque interdisciplinario mediada con una herramienta Tic para estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria, con una metodología de tipo mixta y una muestra de 60 estudiantes, aplicaron un software como estrategia tecnológica para el aprendizaje, concluyendo la utilidad alcanzada en la resolución de problemas y la importancia del trabajo colaborativo.

### *Nacionales*

Ramírez Díaz, Wilmer David y Ortiz Foglia, María Angélica (2021) en su tesis titulada "Secuencia didáctica para el fortalecimiento de las habilidades científicas de argumentación y explicación: diseño realizado desde el aprendizaje basado en problemas y las micro titulaciones ácido – base" fue presentada en la Universidad Pedagógica Nacional en 2021.

El objetivo de la investigación es diseñar una secuencia didáctica para fortalecer las habilidades científicas de argumentación y explicación en estudiantes de educación media superior, mucho en el aprendizaje basado en problemas y las micro titulaciones ácido-base.

La metodología utilizada es de tipo descriptiva y experimental, donde se sugirió una secuencia didáctica y se aplicó a un grupo de estudiantes de educación media superior. Se recolectó información a través de la observación, registro de diarios de campo y análisis de las producciones escritas de los estudiantes.

Los resultados indican que la secuencia didáctica reducida permitió a los estudiantes mejorar sus habilidades científicas de argumentación y explicación, así como su capacidad para resolver problemas y aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas.

En conclusión, la tesis presenta una propuesta de secuencia didáctica basada en el aprendizaje basado en problemas y las micro titulaciones ácido-base, que resultó efectiva para el fortalecimiento de las habilidades científicas de argumentación y explicación en estudiantes de educación media superior.

### *Internacionales*

Gonzales Velasco, Juan Miguel (2002) La tesis “El bucle educativo: aprendizaje, pensamiento complejo y transdisciplinariedad. Modelos de planificaciones de aula meta complejas” propone un modelo de enseñanza basado en la transdisciplinariedad y el pensamiento

complejo para fomentar el aprendizaje significativo en estudiantes de nivel medio superior y universitario.

La metodología utilizada es de tipo descriptiva y se basa en la revisión bibliográfica y el análisis crítico de diversos modelos educativos. Se enfatiza en la necesidad de un enfoque transdisciplinar para abordar problemas complejos y se presentan diferentes modelos de planificación de aula para fomentar la meta-complejidad en el aprendizaje. Esta concluye que el enfoque transdisciplinar y el pensamiento complejo son fundamentales para el aprendizaje significativo, y que los modelos de planificaciones de aula meta complejas pueden ser efectivos para fomentar este tipo de aprendizaje en los estudiantes. En resumen, presenta un enfoque innovador para la enseñanza basado en la transdisciplinariedad y el pensamiento complejo y propone modelos de planificaciones de aula meta complejas para fomentar el aprendizaje significativo en estudiantes de nivel medio superior y universitario.

## Justificación

La importancia de la educación matemática ha sido ampliamente reconocida en todo el mundo, y específicamente en el contexto colombiano, debido al papel clave en el desarrollo de habilidades críticas para el éxito académico y profesional. Sin embargo, el aprendizaje de las matemáticas, y en particular de las fracciones, ha sido históricamente problemático en muchos casos. Esto se debe en gran medida a la forma en que se han enseñado los conceptos matemáticos; con un enfoque lineal y fragmentado, y la falta de enfoques pedagógicos innovadores y centrados en el estudiante.

Es por esto que la presente investigación se propone abordar este problema, utilizando como estrategia el aprendizaje basado en problemas y el enfoque interdisciplinario en el tema de las fracciones, con el fin de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado.

A través del desarrollo de secuencias interdisciplinarias, se espera que los estudiantes puedan mejorar la resolución de problemas y su pensamiento crítico, y logren una comprensión más profunda y significativa de las fracciones.

La relevancia de esta investigación radica en su potencial para mejorar significativamente el aprendizaje de las matemáticas y, en particular, de las fracciones, en los estudiantes de séptimo grado. Además, la estrategia de aprendizaje basada en problemas y el enfoque interdisciplinario tienen la capacidad de fomentar la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración, habilidades necesarias en el mundo laboral actual y futuro.

Los beneficios de esta investigación pueden ser tanto a corto como a largo plazo. A corto plazo, se espera que los estudiantes involucrados en el estudio mejoren su comprensión y habilidades en el tema de las fracciones, lo que puede tener un impacto positivo en sus resultados académicos y su motivación para aprender. A largo plazo, se espera que la estrategia de



aprendizaje basada en problemas y el enfoque interdisciplinario se adopten en la enseñanza de las matemáticas, lo que podría mejorar la calidad de la educación matemática en general y aumentar el interés y la participación de los estudiantes en esta área.

En resumen, la presente investigación busca abordar un problema importante en la educación matemática, y en particular en el aprendizaje de las fracciones, mediante la implementación de una estrategia innovadora y centrada en el estudiante. Los resultados de esta investigación pueden tener un impacto significativo en la calidad de la educación matemática y en las habilidades críticas necesarias para el éxito académico y profesional.

## CAPÍTULO 4

### Fundamentos teóricos

#### *Referente contextual e institucional.*

En el departamento del Huila se encuentra el municipio de Baraya ubicado geográficamente: Por el norte con el departamento del Tolima y el municipio de Colombia (Huila), al este con el departamento del Meta y el municipio de Colombia (Huila); al oeste con el municipio de Villavieja y al sur con el municipio de Tello (Huila) y el departamento del Meta.

Este municipio políticamente está compuesto por la zona urbana organizada por 14 barrios y 35 Veredas, éstas en su mayoría se han visto asediadas por el conflicto armado, así como en Patía, vereda donde se encuentra la sede principal de la I.E. Joaquín García Borrero, que durante años se vio obligada a seguir las normas atribuidas por las FARC-EP, ocasionando secuelas de dolor y violencia dentro de la zona, no obstante, estas circunstancias se fueron transformando los años preliminares al acuerdo de paz, pues desde el 2012 cuando se inició la negociación entre el Estado y las FARC-EP, las acciones hostiles fueron disminuyendo y el acallamiento de los fusiles se sintió en el territorio, comenzaron a llegar algunas ayudas para el mejoramiento del servicio sanitario y arreglo de vías, acciones en que buscan la disminución de los índices de pobreza.

Actualmente, el municipio tiene una población aproximada de más de 10 mil habitantes, su territorio rural es extenso ocupando el 90,62% del total, lo que conlleva a que sus actividades económicas sean principalmente dedicadas a la ganadería y la agricultura y en menor proporción a la piscicultura y a la minería.

La I.E Joaquín García Borrero se localiza en este municipio, la sede principal se encuentra en la vereda Patía, esta institución tiene tres sedes y presta el servicio educativo en los niveles de preescolar, básica y media técnica en jornada completa, además brinda educación a jóvenes y adultos en extraedad. La institución Educativa se destaca por brindar a la comunidad el servicio de internado mixto a los estudiantes de básica y media que habitan en el sector distante, ayudando a mitigar la deserción escolar y garantizándoles la continuidad para que culminen satisfactoriamente sus estudios. La I.E. Contribuye a la formación de personas íntegras en valores y saberes fundamentados en los conocimientos científicos y tecnológicos aplicados a la especialidad agropecuaria, de manera que incida en el desarrollo socioeconómico y cultural del contexto (Componente Teleológico de la I. E. Joaquín García Borrero, 2015).

El Municipio de Aipe está localizado a la margen izquierda del río Magdalena y ubicado al noroccidente del Departamento del Huila, inscrito sobre el Valle del Magdalena, limitado al norte y occidente con el Departamento del Tolima (Municipios de Natagaima, Ataco y Planadas) al oriente con el río Magdalena (Municipio de Villavieja y Tello), y al sur con el municipio de Neiva.

El municipio de Aipe es un gran productor de petróleo, donde son explotados más de 120 pozos, lo cual genera una gran cantidad de recursos económicos a través de las regalías. Las actividades que se presentan en el municipio son la agropecuaria y minera; la vereda la Ceja Mesitas donde se encuentra localizada la Institución Educativa la Ceja Mesitas sede principal es una población cuya principal actividad económica es la agricultura, en especial el cultivo y la recolección de café. Es una zona que se vio afectada por el conflicto armado de mano de la guerrilla “FARC”, donde la población era sometida bajo el régimen y mando de dicho grupo

guerrillero, después del proceso de paz y con la firma del proceso la vereda se caracteriza por ser una zona de tranquilidad, además de disfrutar de un clima espectacular.

I.E la Ceja Mesitas es una institución de carácter oficial y calendario A que cuenta con 3 sedes cuya modalidad es escuela nueva y su sede principal ubicada como se mencionó anteriormente en la vereda de Mesitas, la institución atiende niños y jóvenes en la modalidad de educación tradicional y de los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica de carácter mixto. La I.E la Ceja Mesitas tiene como misión formar integralmente y sin distinción jóvenes tolerantes, solidarios, responsables y competentes; mediante la vivencia de los valores y los derechos humanos, integrando la comunidad educativa para construir proyectos de vida basados en una sana convivencia y cultura ecológica (P.E.I, Componente Teleológico de la I. E. la Ceja Mesitas, 2021).

## Marco teórico.

### *Pensamiento complejo.*

Muchas veces se ha utilizado la palabra “**complejo**” en la vida cotidiana para hacer referencia a todo aquello que tiene dificultad o en cierta manera genera un caos, según Lucia Solis en su artículo el pensamiento complejo “es complejo aquello que no puede resumirse en una palabra maestra, aquello que no puede retrotraerse a una ley, aquello que no puede reducirse a una idea simple”. Lo complejo no puede resumirse en el término complejidad y ésta no puede definirse de manera simple.

El pensamiento complejo es una habilidad cognitiva que implica la capacidad de analizar y comprender problemas y situaciones complejas, considerando perspectivas múltiples y matices, se caracteriza por la capacidad de ver las relaciones entre diferentes elementos y perspectivas, y de comprender cómo estos elementos interactúan para formar un todo.

Llegar al pensamiento complejo implica pensar en conjunto no de una forma fragmentada, es por eso que Morín resalta incesantemente que el pensamiento complejo es ante todo un pensamiento que relaciona y que es el significado más cercano al término complexus (lo que está tejido en conjunto).

Para Morín, la capacidad de “unir” se convirtió no en una palabra clave sino en la idea-madre: “El conocimiento que une es el conocimiento complejo. La ética que une es la ética de la fraternidad. La política que une es la política que sabe que la solidaridad es vital para el desarrollo de la complejidad social”. Es por eso que la complejidad no es un concepto teórico sino un hecho de la vida es el entrelazamiento y la interacción incesante de la infinidad de fenómenos y sistemas que componen el mundo natural. Y “La complejidad no lo es todo, no es la totalidad de lo real, pero es lo que mejor puede, abrirse a la inteligencia y revelar lo

inexplicable”. La definición por primera vez de la palabra complejidad no puede aportar ninguna claridad: es complejo aquello que no puede resumirse en una palabra maestra, aquello que no puede retrotraerse a una ley, aquello que no puede reducirse a una idea simple.

### ***Pensamiento complejo en la educación.***

Cuando se habla de Pensamiento complejo en la educación se puede referenciar el sociólogo y filósofo Francés Edgar Morín que a lo largo de su vida ha dejado grandes enseñanzas no solo para la educación sino para la vida en general, es por esta razón que muchos lo consideran un prócer digno de ser estudiado en las escuelas para fortalecer el pensamiento crítico en los estudiantes, así como eliminar lo que Morín denomina la “ceguera de conocimiento”, haciendo que ellos acepten que existen muchas ideas más allá de las que ellos creen como ciertas, que aprendan a criticar incluso su propio conocimiento y hacer que puedan abrirse a nuevas ideas distintas, que puedan nutrir su percepción del mundo, con esto según Morín se puede lograr que el estudiantes sea un ser pensante que entienda las complejidades del mundo y pueda escoger en qué creer y en que no.

Para esto se debe abordar el principal problema que existe en la educación actual, que es el aislamiento que hay de la escuela a la realidad social, siempre interponiendo la capacidad intelectual omitiendo las diferentes dimensiones afectivas, sociales, familiares, económicas, etc., que son parte del contexto del alumno, aislándolo de una formación integral.

El pensamiento complejo dirige a reinventarse los currículos de tal forma que modifique la tendencia a separar la enseñanza y el aprendizaje, con el objetivo de verlo de una forma más sistemática que relacionen todos los ámbitos que influyen en los dos sujetos (profesor-alumno), siguiendo esta línea Layde C. Briceño de Ferrer, define el pensamiento complejo en la educación como “Un proceso multidimensional y retroactivo de conocimiento y vivencias” donde el

objetivo es que tanto como el educador y el alumno tenga una participación activa en el aula de clase. Logrando que “el conocimiento se constituya a partir de interrelaciones con los demás” según Vigotski.

Para llegar a este consenso el educador como orientador asumirá el reto de pensar y promover un aprendizaje multidimensional en el alumnado, actualizándose cada día en las nuevas tendencias y contextualizando el aula de clases a la realidad del estudiante, la cual conlleva al compromiso social, amor, vocación y pasión, para poder obtener una gran aceptación.

### ***Pensamiento crítico***

Matthew Lipman es un pensador importante en el campo de la educación que ha abogado por una perspectiva integrada en el aprendizaje. Lipman es conocido por ser el fundador del movimiento de Filosofía para Niños, que busca fomentar la reflexión y la comprensión de los sistemas complejos a través de la enseñanza de la filosofía desde temprana edad.

En su libro "Philosophy Goes to School" (1988), Lipman argumenta que la educación debe operar en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y reflexivo para que los estudiantes puedan enfrentar los complejos desafíos del mundo en constante cambio. Según Lipman, esto implica fomentar una cultura de la reflexión en el aula y permitir que los estudiantes aprendan a cuestionar sus propias suposiciones ya examinar diferentes perspectivas.

Lipman también enfatiza la importancia de la integración de diferentes áreas del conocimiento en el proceso educativo, argumentando que esto permite a los estudiantes adquirir una comprensión más profunda de cómo funcionan los sistemas complejos en el mundo. A través de la enseñanza de la filosofía, los estudiantes pueden aprender a integrar diferentes áreas del conocimiento y comprender cómo se relacionan entre sí.

### ***Aprendizaje basado en problemas (ABP).***

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un acrónimo de técnicas o estrategias para que los estudiantes adquieran o construyan conocimientos basados en la resolución de dificultades del mundo real y el desarrollo de habilidades y actitudes en el aula; el objetivo principal es animar a los estudiantes a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje como lo menciona Reimers y Chung (Daza, p 121) donde afirma que “No es suficiente que la formación se centre en la adquisición de información, sino que demanda de personas que respondan a las habilidades del siglo XXI.” Esto contrasta con las enseñanzas tradicionales, que comienzan principalmente con explicaciones y exigen su aplicación en la resolución de problemas. El aprendizaje basado en problemas a menudo ocurre cuando pequeños grupos de estudiantes trabajan juntos para investigar un problema y se enfocan en crear una solución viable. Como resultado, asumen una mayor responsabilidad por el aprendizaje.

Según el documento de la Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Guevara, p 446), para implementar esta técnica o estrategia, el rol principal del docente responsable del grupo es actuar como un facilitador más que como un docente regular experto en la materia, debe ser un facilitador que imparte conocimientos no siendo este un observador pasivo; por el contrario, debe ayudar activamente a los estudiantes a reflexionar, identificar las necesidades de información y motivarlos a continuar con su trabajo, para lograr los objetivos de aprendizaje. Por otro lado, el rol del estudiante debe estar centrado en prepararse en trabajar en grupo, tener habilidades como la interacción personal, la interacción intelectual, tener un pensamiento crítico, tener reflexión, imaginación, sensibilidad, enfatizando que, si el estudiante

no tiene estas cualidades, debe estar dispuesto a desarrollarlas o mejorarlas junto con el apoyo del docente.

### ***Interdisciplinariedad.***

El mundo complejo de hoy requiere soluciones inmediatas, es por eso que la sociedad se enfrenta a problemas de gran escala que necesitan ser resueltos, lo que requiere pensar en el crecimiento y desarrollo de las personas, buscando alternativas en diferentes disciplinas. Para el término disciplina es posible aceptar la visión de Pombo (Araya, 2019), quien sostiene que “el término ciencias se refiere a un terreno que no es uniforme y por eso precisa ser delimitado. Cuando se habla de ciencias exactas, de la naturaleza o humanas se hace referencia a un tipo de estudio que necesita de un determinado grado de abstracción, que tiene una estructura y un lenguaje y, en este sentido, es necesario considerar la complejidad y la multiplicidad de los factores explicativos en juego. Así, se considera el concepto de disciplina como un área de conocimiento específico de las diversas ciencias como, por ejemplo, biología, física, química o sociología”.

Es aquí donde nace el término interdisciplinariedad, que para Stentoft (Araya, 2019) es “la cooperación entre varias disciplinas en el examen de un único objeto”, lo cual Thom (Araya, 2019) complementa que también es “la transferencia de problemáticas, conceptos y métodos de una disciplina a otra”, donde la interacción de estas disciplinas puede ir desde la simple comunicación de ideas hasta la integración de teorías relacionadas con dicha interacción, compartiendo los conceptos de datos subyacentes del método de investigación, teniendo en cuenta que cada disciplina conserva su objeto de investigación.

A partir de esta idea, la interdisciplinariedad puede definirse como una forma de pedagogía, como afirma Linde,(Carvajal, 2010) “La interdisciplinariedad puede verse como una

estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas, entendida como el diálogo y la colaboración de éstas para lograr la meta de un nuevo conocimiento” logrando crear marcos conceptuales generales en los diferentes principios cambiándose simultáneamente haciéndose interdependientes.

### ***Didáctica para la enseñanza de la matemática.***

La didáctica de las matemáticas ha tenido gran importancia en las últimas décadas, abriendo nuevas alternativas de enseñanza. Para Freudenthal (García, p 1), “la didáctica de cualquier materia significa, la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje relevantes para tal materia.” Lo cual según Brousseau (García, p 1) va un poco más allá generalizando la didáctica como “la ciencia que se interesa por la producción y comunicación del conocimiento.”

La enseñanza de las matemáticas es un gran reto para el educador, debido a que a través del tiempo no ha tenido una buena aceptación por parte del alumnado. Por la complejidad de los procesos se ha tenido que modificar continuamente los diseños curriculares en el cual se implementan diferentes estrategias que logren ser el centro de interés que permitan resolver problemas significativos de acuerdo a Schenfeld (García, p 1). Por consiguiente, Steiner logra identificar dos reacciones extremas que se generan en esta didáctica, por un lado, ven la matemática como arte y no una ciencia, por el otro si la ven como una ciencia, pero la fraccionan dejando atrás la visión general. Por lo tanto, Steiner cree que la didáctica matemática debe tender a la transdisciplinaridad que habla Piaget, logrando que la matemática sea vista desde lo general y no lo específico, incluyéndose en todos los ámbitos sociales y culturales. Llevándola de lo intelectual a lo real, creando un vínculo directo en el conocimiento adquirido en el aula de clases y en el ámbito social para el alumnado.

### *Secuencias didácticas.*

En toda estrategia educativa, debe existir una didáctica que acelere y oriente el proceso de aprendizaje activado por el docente. Estas secuencias constituyen una organización de las actividades que se realizarán a los alumnos y para los alumnos, como lo puede afirmar Tenti Fanfani (Secretaría, 2016) “El diseño de una secuencia didáctica es una instancia de planificación estratégica a partir de propósitos bien definidos (intencionalidad de la enseñanza) para el logro de objetivos claramente identificados, formulados y compartidos con los estudiantes (los aprendizajes deseados). Como toda planificación estratégica, supone un acabado conocimiento del contexto y de las condiciones sociales de aprendizaje”.

Ahora bien, planificar una secuencia didáctica no es sólo una decisión de distribuir simplemente una serie de acciones en un momento dado, sino también de crear escenarios reales de aprendizaje; Situaciones que el docente crea para brindar a sus alumnos múltiples oportunidades de comunicación basada en el conocimiento y para que puedan desarrollar las habilidades básicas para lograr el objetivo planteado por el docente. Según el ministerio de educación (Gobierno de Córdoba, 2016) “Las situaciones son auténticas si generan algún modo de interacción entre los estudiantes y el entorno natural, social, comunitario, cultural y se proponen provocar su interés y deseo de aprender. Así, como se afirma en Buen clima institucional que favorezca los procesos de enseñanza y aprendizaje. Propuestas de trabajo en la escuela y con la comunidad”.

Finalmente, con esta idea, se puede decir que en una secuencia didáctica todos los componentes deben estar entrelazados y apoyarse entre sí, como lo expresa Díaz Barriga (Gobierno de Córdoba, 2016) “El diseño de una secuencia didáctica constituye un proceso de planificación dinámico, en el que todos los factores se afectan entre sí”.

## CAPÍTULO 5

### Objetivos

#### *General*

Desarrollar una secuencia interdisciplinar utilizando como estrategia el aprendizaje basado en problemas para la temática de fracciones, con el fin de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado.

#### *Específicos*

Identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de grado séptimo de las instituciones educativas Joaquín García Borrero y la Ceja Mesitas de los municipios de Baraya y Aipe zona rural.

Estructurar una secuencia interdisciplinar que ayude a mejorar el desarrollo de la resolución de situaciones problema y pensamiento crítico, en los estudiantes de séptimo grado.

Evaluar el impacto que generan la secuencia interdisciplinar en el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico y la resolución de situaciones problema involucrando los fraccionarios.

## CAPÍTULO 6

### Metodología

#### *Tipo y enfoque de la investigación*

La investigación es de tipo cualitativa y aplicada, teniendo en cuenta que se emplea una secuencia interdisciplinar dividida en tres guías, incluyendo una guía diagnóstica que fortalece la capacidad de resolución de problemas y habilidades de pensamiento complejo. De acuerdo con Goetz y Lecompte (citados por Vílchez, 2007), la investigación educativa tiene como objetivo principal apoyar los procesos de reflexión y crítica para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Por lo tanto, esta investigación tiene como finalidad fortalecer y mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado, especialmente en el tema de fracciones.

Se emplea un enfoque longitudinal para examinar los cambios a lo largo del tiempo y evaluar la evolución del grupo de estudio. Se recopilan datos, se describen variables y se analiza la incidencia e interrelación en distintos momentos. Además, se realizan observaciones en los estudiantes para evidenciar su aprendizaje. Se utiliza una secuencia interdisciplinar, en la que se intercambian conocimientos de diferentes disciplinas, como la geometría euclidiana, la geometría fractal, las ciencias naturales, las finanzas e incluso el arte, con el objetivo de mejorar el pensamiento complejo y la capacidad de resolver problemas matemáticos complejos.

#### *universo de estudio:*

El total de estudiantes de las dos instituciones es de 395 estudiantes.

#### *Población*

Como población determinamos a los estudiantes de básica secundaria de las Instituciones Educativas Joaquín García Borrero y la Ceja Mesitas de los municipios de Baraya y Aipe zona rural respectivamente del departamento del Huila, teniendo en total 174 estudiantes.

### *Muestra*

La muestra es de 31 estudiantes, particularmente 16 estudiantes de séptimo grado en la I.E Joaquín García Borrero y 15 en la I.E. Ceja Mesita de Baraya y Aipe.

El contexto general de la investigación, lo conforman los escenarios académicos de las dos instituciones educativas sobre las cuales se describe el contexto de la investigación tal como se muestra a continuación:

### *Estrategias Metodológicas*

La primera estrategia utilizada en este proyecto es un test de caracterización para conocer el estilo de aprendizaje de los estudiantes, el test utilizado es el **test de KOLB**, el cual consta de 12 preguntas las cuales se deben de calificar de 1 a 4, de tal manera que:

- 4- lo que más se parece a ti
- 3 – lo segundo que más se parece a ti
- 2 – lo tercero que más se parece a ti
- 1 – lo que menos se parece a ti.

Después de calificar cada una de las preguntas se utiliza una fórmula representada en la figura 1, la cual indica la forma de aprendizaje de los estudiantes.

La segunda estrategia metodológica se basó en el desarrollo de una secuencia interdisciplinar enmarcadas en el tema de los fraccionarios, involucrando diferentes disciplinas. Se crearon tres guías de trabajo, cada una de ellas con un enfoque específico.

En la primera guía, se trabajó con problemas que los estudiantes debían resolver sin explicación previa de los conceptos de fracciones. Se les indicó que buscaran diferentes planes

de solución, trabajando primero de forma individual y luego en grupo, para fomentar el trabajo cooperativo. Esta guía sirve como guía de diagnóstico para identificar las falencias y aciertos que tiene los estudiantes en el manejo de los fraccionarios.

La segunda guía se enfocó en los fractales, para introducir el manejo de los fraccionarios, usando la fractalidad como excusa para motivar a los estudiantes y de esta manera pudieran crear sus propios conceptos, además de relacionarlos con algo nuevo en sus conocimientos.

Finalmente, en la tercera guía se trabajó con el tema de finanzas, dividiéndola en tres momentos. En el primer momento, se implementó el juego de Monopolio; los estudiantes pudieron conocer y manipular los conceptos básicos de finanzas, como ingresos, egresos y capital. En el segundo momento, los estudiantes realizaron una encuesta a los padres o acudientes acerca de la actividad económica y productiva de la región, lo que les permitió conocer sobre porcentajes como fraccionarios y decimales. En el tercer y último momento, se desarrolló una guía con las respuestas realizadas en el momento dos a los padres de familia o acudientes.

### ***Técnicas e instrumento de Investigación***

Como indica la página web de tesis y master, “las técnicas e instrumentos de investigación son los procedimientos o formas de obtener los datos del tema en estudio. Se apoya en las herramientas para recopilar, organizar, analizar, examinar y presentar la información encontrada”. tomado de (<https://tesisymasters.com.co/tecnicas-de-investigacion/>), de acuerdo a lo anterior en esta investigación se trabajó con test, entrevistas, y guías para la recopilación de datos.

### *Técnicas de Investigación*

Un instrumento de recolección de datos se refiere a cualquier tipo de recurso que utiliza el investigador para suministro de información y datos relacionados con el tema de estudio. Por medio de estos instrumentos, el investigador obtiene información sintetizada que podrá utilizar e interpretar en armonía con el marco teórico. Los datos recolectados están íntimamente relacionados con las variables de estudio y con los objetivos planteados. (Fariñas, Gómez, Ramos y Rivero, 2010).

*Cuadro 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

| <b>Técnica</b>              | <b>Objetivo</b>  | <b>Instrumento</b>   | <b>Participante</b>                     |
|-----------------------------|--|--|---|
| Grupo focal                 | Identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de grado 7.  | Test de KLOB   | 31 estudiantes de las dos instituciones |
| Observación no participante | Medir las habilidades de los estudiantes para solucionar situaciones problema, teniendo en cuenta lo que sé, para generar nuevo conocimiento y aprendizaje significativo.                                | Secuencia interdisciplinaria<br>guía #1<br><br>Ficha de observación. | 31 estudiantes de las dos instituciones |
| Observación participante    | Determinar la geometría fractal como herramienta para analizar el comportamiento de las plantas y crear arte fortaleciendo la competencia de resolución de problemas, a través del trabajo colaborativo. | Secuencia interdisciplinaria<br>guía #2<br><br>Ficha de observación  | 31 estudiantes de las dos instituciones |

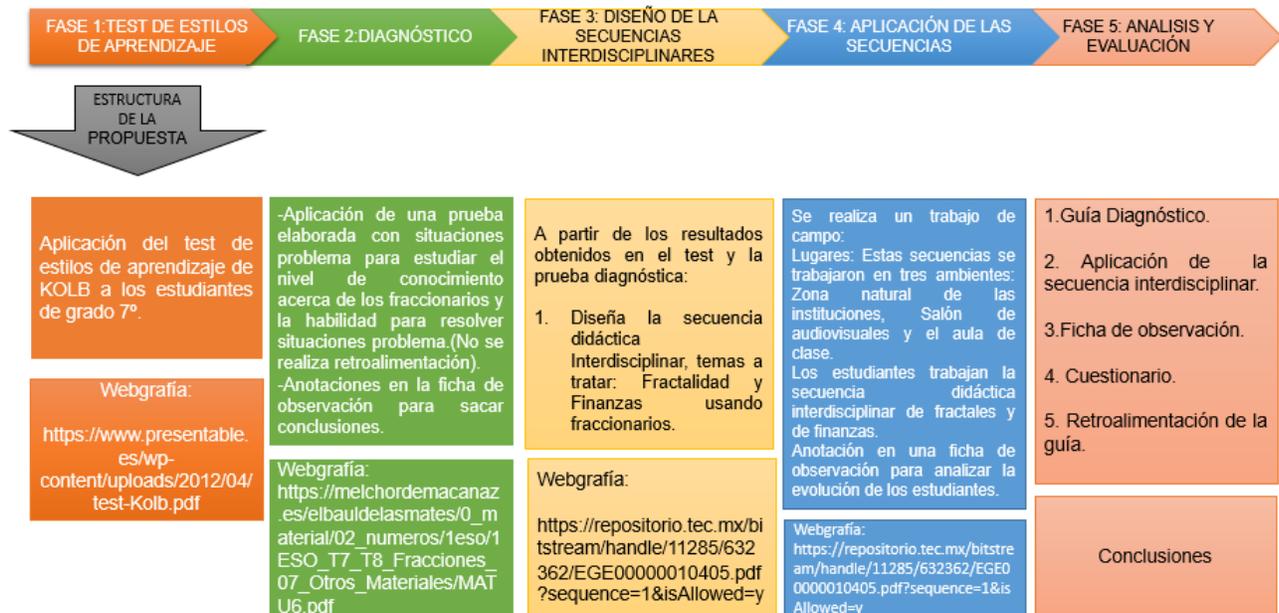


|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Observación no participante                               | Determinar las falencias o fortalezas en los conceptos básicos de finanzas.                      | Juego del monopolio<br><br>Ficha de observación                 | 31 estudiantes de las dos instituciones |
| Entrevista  | Trabajar los porcentajes en forma de fraccionario. Comprender los conceptos básicos de finanzas. | Secuencia interdisciplinar guía #3<br><br>Ficha de observación. | 31 estudiantes de las dos instituciones |
| <b>Medio de verificación</b>                              |  |   |   |
| Fotografías, test, guías, testimonios y entrevistas.      |  |   |   |
| <b>Para el procesamiento de la información se utilizó</b> |  |   |   |
| Excel y Weka  |  |   |   |

## CAPÍTULO 7

### Análisis y discusión de resultados.

Cuadro 2. Fases de la investigación



Este proyecto de investigación, cumplió con el objetivo de desarrollar una secuencia interdisciplinar utilizando como estrategia el aprendizaje basado en problemas y la temática de fracciones, con el fin de fortalecer las habilidades del pensamiento complejo y la capacidad de resolución de problemas.

### Diagnóstico de estilos de aprendizaje de estudiante

Cuadro 3. Síntesis cuestionario test de Kolb

|                   |   |
|-------------------|---|
| Nombre del taller | Cuestionario de estilo de aprendizaje de KOLB. <i>TEST de KOLB</i>  |
| Objetivos         | Encontrar el estilo de aprendizaje de los estudiantes de grado 7 de las instituciones educativas la Ceja Mesitas y Joaquín García Borrero.<br>Implementar el Test de KOLB el cual nos ayudara a mirar la manera en que aprenden y cómo afrontan las situaciones diarias los estudiantes de grado 7. |



|                      |  |
|----------------------|--|
| Características      | Estudiantes participantes: 31 estudiantes  |
|                      | Los estudiantes se encuentran ente un rango de edad de 11 a 14 años  |
|                      | Duración del Test: 60 minutos  |
|                      | Logística: el taller se desarrolló en las aulas de los grados 7 de cada una de las instituciones mencionadas anteriormente, los docentes hacen entrega del test de KOLB que consta de 12 preguntas las cuales deberán poner la escala del 1 al 4, de tal manera que:<br><br>4- lo que más se parece a ti<br>3 – lo segundo que más se parece a ti<br>2 – lo tercero que más se parece a ti<br>1 – lo que menos se parece a ti.   |
|                      | Recursos utilizados:<br><br>Material fotocopiado con el test.<br><br>PC  |
| Desarrollo           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saludo</li> <li>2. Objetivos</li> <li>3. Se realizó una lectura en conjunto y después se procedió a que cada estudiante realizará la lectura, para luego solucionar el test.</li> <li>4. Después de que cada estudiante contesto cada una de las preguntas el docente explica de qué forma se debe calificar para obtener una clasificación de acuerdo al test.</li> </ol>   |
| Resultados e impacto | Al principio se les dificulto un poco la forma de clasificar cada uno de los doce ítems, sim embargo después de realizar algunos ejemplos hechos por el docente los estudiantes lograron entender la forma de clasificar y calificar las preguntas del test de KOLB. Los estudiantes fueron muy receptivos al momento de la aplicación, estuvieron muy atentos a las indicaciones realizadas por el docente y lo más importante los estudiantes se colaboraron mutuamente entre ellos. |

A cada uno de los estudiantes se les hizo entrega del test de KOLB, el cual constaban de 12 ítems, para que lo solucionaran y clasificaran de acuerdo a su apreciación en una escala de 1 a 4 representada de la siguiente manera:

- 4- lo que más se parece a ti.
- 3 – lo segundo que más se parece a ti.
- 2 – lo tercero que más se parece a ti.
- 1 – lo que menos se parece a ti.

Durante el desarrollo de esta actividad las dudas fueron mínimas, ya que los estudiantes lograron entender la forma de responder el test, luego de finalizar el test de KOLB se realizó la tabulación y calificación del mismo de acuerdo a la fórmula y escala asignada por KOLB, en una base de datos de Excel (anexo G), donde se realizó y modificó el plano cartesiano de acuerdo a la estructura de KOLB arrojando el siguiente gráfico.

Para conocer el estilo de aprendizaje dominante con el test de KOLB, se utiliza la fórmula

Figura 1. *Fórmula y clasificación de estilos de aprendizaje de Kolb*

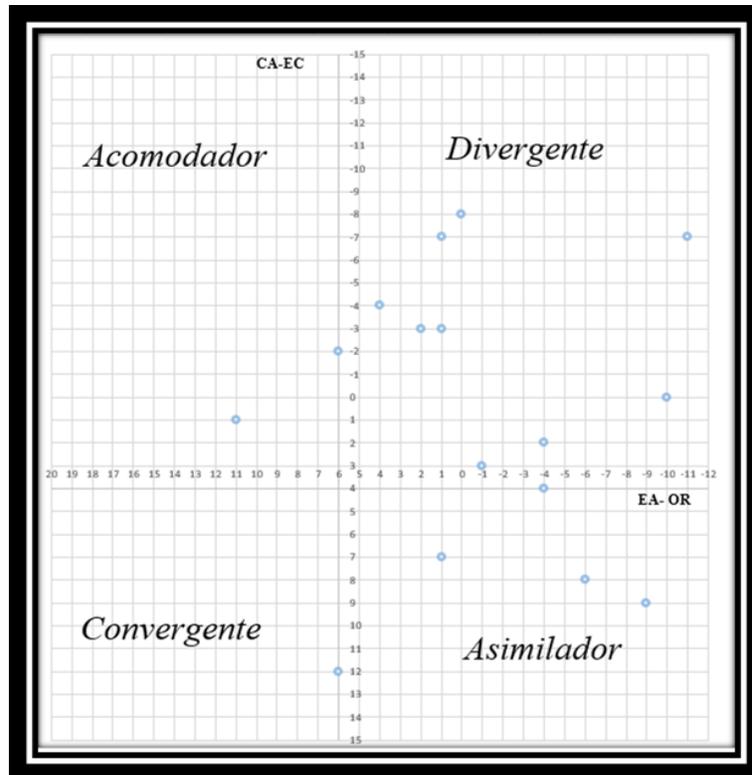
$$\boxed{\text{CA}} - \boxed{\text{EC}} = \boxed{\text{CA-EC}} \quad \boxed{\text{EA}} - \boxed{\text{OR}} = \boxed{\text{EA-OR}}$$



(Kolb, 1984 citado en Lozano, 2000, pp. 71)

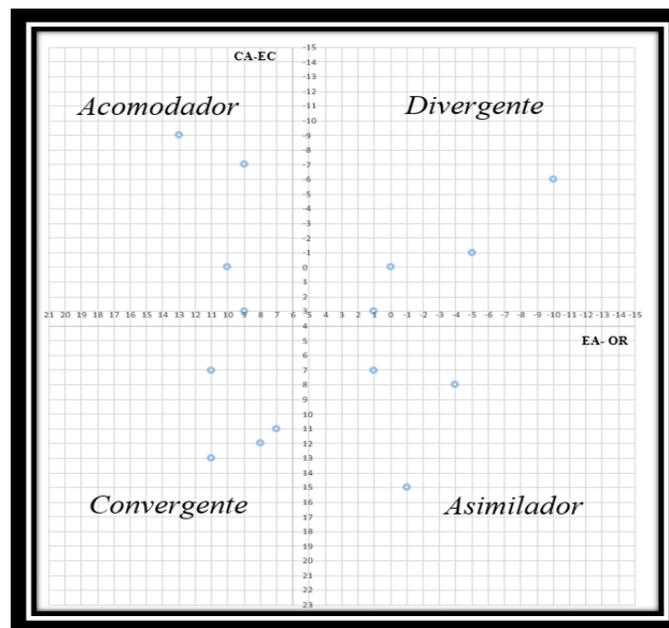
De estas capacidades experiencia concreta (EC), observación reflexiva (OR), conceptualización abstracta (CA) y experimentación activa (EA) se desprenden los cuatro **estilos de aprendizaje**.

Figura 2. Test de kolb resultados estudiantes de grado séptimo Institución Educativa Joaquín García Borrero de Baraya Huila.



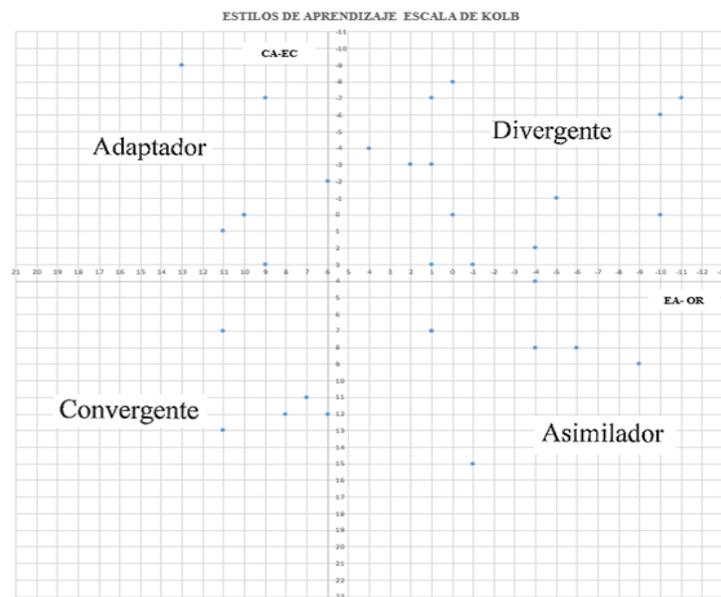
Después de realizar la representación en el plano diseñado por KOLB, se evidencia que un alto porcentaje de los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Joaquín García Borrero tienen estilo de aprendizaje **DIVERGENTE** con un 53%, representado en 8 estudiantes, el 27% con un estilo de aprendizaje **ASIMILADOR**, equivalente a 4 estudiantes y con una mínima diferencia de porcentajes en el estilo de aprendizaje **ACOMODADOR** y **CONVERGENTE** con un 13% y un 7%, lo que equivale a 2 y 1 estudiantes respectivamente.

Figura 3. Test de kolb resultados estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa La Ceja Mesitas de Aipe Huila



Con respecto a la Institución Educativa la Ceja Mesitas, se observa el 29% de los estudiantes de grado séptimo tienen estilo de aprendizaje **DIVERGENTE** y **CONVERGENTE**, lo que corresponde a 4 estudiantes y en relación a los estilos de aprendizaje **ASIMILADOR**, y **ACOMODADOR** se encuentran el 21%, representado por 3 estudiantes.

Figura 4. Test de kolb resultados de estudiantes de séptimo grado de las dos Instituciones Educativas.



Después de realizar la representación en el plano diseñado por KOLB, se observa que el 42 % ( 13 estudiantes) de grado séptimo de las dos instituciones tienen estilo de aprendizaje **DIVERGENTE**, el 23% (7 estudiantes) con estilo de aprendizaje **ASIMILADOR**, y en cuanto a los estudiantes con estilo de aprendizaje **ACOMODADOR** y **CONVERGENTE** se evidencia una mínima diferencia de porcentajes con un 19% (6 estudiantes) y un 16% (5 estudiantes).

Figura 5. Diagrama de barras estilos de aprendizaje grado séptimo.

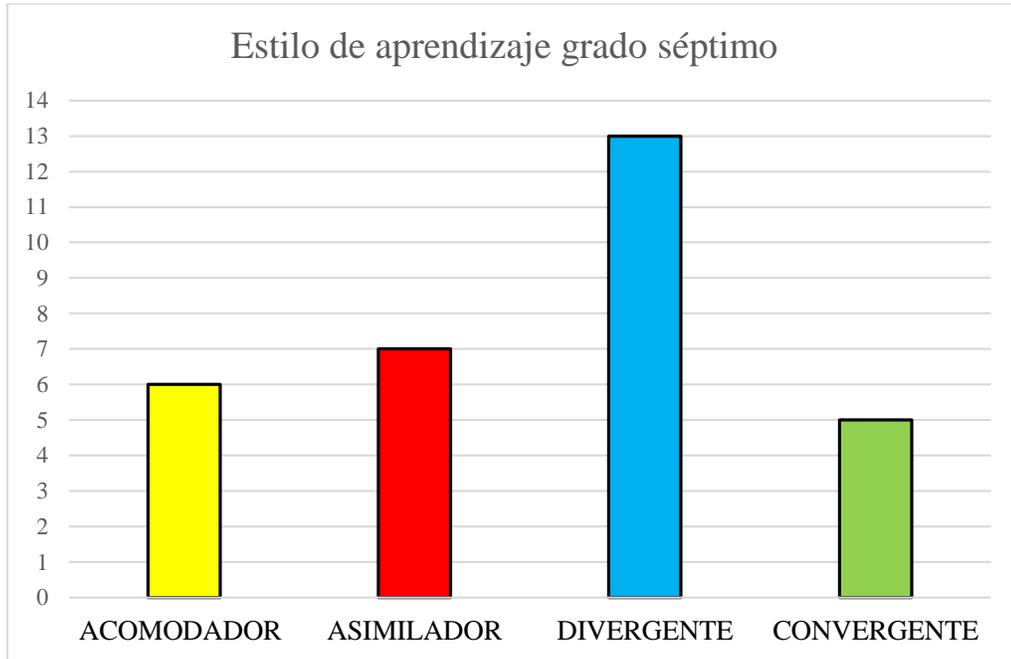
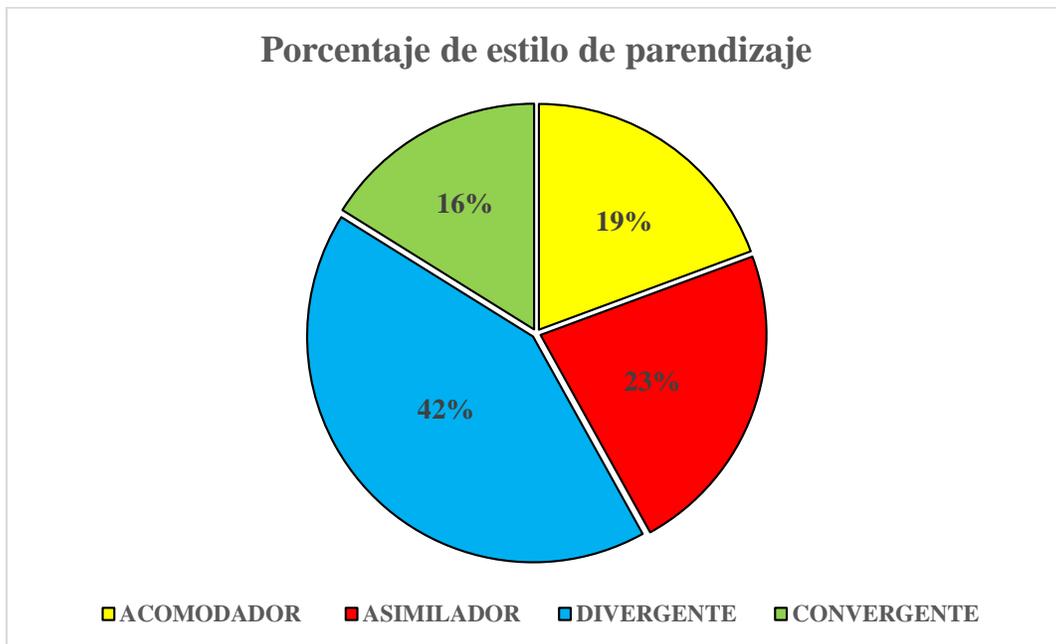


Figura 6. Diagrama circular porcentajes.



Según **David A. Kolb**, creador del test aplicado e implementado las características según el estilo de aprendizaje son las siguientes:

Cuadro 4. *Características de los estudiantes según su estilo de aprendizaje*

| <b>Características de los alumnos CONVERGENTES</b> | <b>Características de los alumnos DIVERGENTE</b> | <b>Características de los alumnos ASIMILADOR</b> | <b>Características de los alumnos ACOMODADOR</b> |
|--|--|--|--|
| Pragmático   | Sociable   | Poco Sociable                                    | Sociable   |
| Racional   | Sintetiza bien                                   | Sintetiza bien                                   | Organizado                                       |
| Analítico  | Genera ideas                                     | Genera Modelos                                   | Acepta Retos                                     |
| Organizado   | Soñador  | Reflexivo  | Impulsivo  |
| Buen discriminador                                 | Valora la comprensión                            | Pensador abstracto                               | Busca objetivos                                  |
| Orientado a la tarea                               | Orientado a las personas                         | Orientado a la reflexión                         | Orientado a la acción                            |
| Disfruta aspectos técnicos                         | Espontaneo                                       | Disfruta la teoría                               | Depende de los demás                             |
| Gusta de la experimentación                        | Disfruta el descubrimiento                       | Disfruta hacer teoría                            | Poca habilidad analítica                         |
| Es poco empático                                   | Empático   | Poco empático                                    | Empático   |
| Hermético  | Abierto  | Hermético  | Abierto  |
| Poco imaginativo                                   | Muy imaginativo                                  | Disfruta el diseño                               | Asistemático                                     |
| Buen líder   | Emocional  | Planificador                                     | Espontaneo                                       |
| Insensible   | Flexible   | Poco sensible                                    | Flexible   |
| Deductivo  | Intuitivo  | Investigador                                     | Comprometido                                     |

Tomado de estilos de aprendizaje test de Kolb

Las características y estrategias metodológicas utilizada de acuerdo al estilo de aprendizaje según el test de KOLB son las siguientes. (Lara,2016)

### **Estilo de aprendizaje convergente**

Su punto más fuerte reside en la aplicación práctica de las ideas. Esta persona se desempeña mejor en las pruebas que requieren una sola respuesta o solución concreta para una pregunta o problema. Organiza sus conocimientos de manera que se pueda concretar en resolver problemas usando razonamiento hipotético deductivo. Estas personas se orientan más a las cosas

que a las personas. Tienden a tener menos intereses por la materia física y se orientan a la especialización científica.

Cuadro 5. *Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje CONVERGENTE.*

| CARACTERÍSTICAS DEL CONVERGENTE  | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PREFIERE  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctico.</li> <li>• Transfiere lo aprendido.</li> <li>• Se involucra en experiencias nuevas.</li> <li>• Entra fácilmente en materia.</li> <li>• Hábil para captar.</li> <li>• Va a la solución de problemas.</li> <li>• Es eficiente en la aplicación de la teoría.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades manuales.</li> <li>• Proyectos prácticos.</li> <li>• Hacer gráficos y mapas.</li> <li>• Clasificar información.</li> <li>• Ejercicios de memorización.</li> <li>• Resolución de problemas prácticos.</li> <li>• Demostraciones prácticas.</li> </ul> |

### Estilo de aprendizaje divergente

Se desempeña mejor en cosas concretas (EC) y en la observación reflexiva (OR). Su punto más fuerte es la capacidad imaginativa. Se destaca porque tiende a considerar situaciones concretas desde muchas perspectivas. Se califica este estilo como “divergente” porque es una persona que funciona bien en situaciones que exigen producción de ideas (como en la “lluvia de ideas”).

Cuadro 6. *Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje DIVERGENTE*

| <b>CARACTERÍSTICAS DEL DIVERGENTE</b>  | <b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PREFIERE</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinestésico, aprende con el movimiento.</li> <li>• Experimental, reproduce lo aprendido.</li> <li>• Flexible, se acomoda hasta lograr aprender.</li> <li>• Creativo, tiene propuestas originales.</li> <li>• Informal, rompe las normas tradicionales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lluvia de ideas.</li> <li>• Ejercicios de simulación.</li> <li>• Proponer nuevos enfoques a un problema</li> <li>• Predecir resultados.</li> <li>• Emplear analogías.</li> <li>• Realizar experimentos.</li> <li>• Construir mapas conceptuales.</li> <li>• Resolver puzzles.</li> <li>• Ensamblar rompecabezas.</li> <li>• Adivinar acertijos.</li> </ul> |

### **Estilo de aprendizaje asimilador**

Predomina en esta persona la conceptualización abstracta (CA) y la observación reflexiva (OR). Su punto más fuerte lo tiene en la capacidad de crear modelos teóricos. Se caracteriza por un razonamiento inductivo y poder juntar observaciones dispares en una explicación integral. Se interesa menos por las personas que por los conceptos abstractos, y dentro de éstos prefiere lo teórico a la aplicación práctica. Suele ser un científico o un investigador.

Cuadro 7. *Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje ASIMILADOR*

| CARACTERÍSTICAS DEL ASIMILADOR   | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PREFERIDAS  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexivo, razona lo aprendido.</li> <li>• Analítico (descompone el mensaje en sus elementos constituyentes.</li> <li>• Organizado, metódico y sistemático.</li> <li>• Estudioso, se concentra en el aprender.</li> <li>• Lógico, riguroso en el razonamiento.</li> <li>• Racional, sólo considera verdad lo que su razón puede explicar.</li> <li>• Pensamiento lineal/secuencial (paso a paso)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar informes escritos.</li> <li>• Investigaciones sobre la materia.</li> <li>• Hacerle tomar apuntes.</li> <li>• Participar en debates.</li> <li>• Asistir a conferencias.</li> <li>• Encomendar lectura de textos.</li> <li>• Ordenar datos de una investigación.</li> </ul> |

### Estilo de aprendizaje acomodador

Se desempeña mejor en la experiencia concreta (EC) y la experimentación activa (EA). Su punto más fuerte reside en hacer cosas e involucrarse en experiencias nuevas. Suele arriesgarse más que las personas de los otros tres estilos de aprendizaje. Se lo llama “acomodador” porque se destaca en situaciones donde hay que adaptarse a circunstancias inmediatas específicas. Es pragmático, en el sentido de descartar una teoría sobre lo que hay que hacer, si ésta no se aviene con los “hechos”. El acomodador se siente cómodo con las personas, aunque a veces se impacienta y es “atropellador”. Este tipo suele encontrarse dedicado a la política, a la docencia, a actividades técnicas o prácticas, como los negocios.

Cuadro 8. *Características y metodologías estudiantes con estilo de aprendizaje ACOMODADOR*

| CARACTERÍSTICAS DEL ACOMODADOR   | ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PREFIERE   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuitivo, anticipa soluciones.</li> <li>• Observador, atento a los detalles.</li> <li>• Relacionador, enlaza los diversos contenidos.</li> <li>• Imaginativo, grafica mentalmente.</li> <li>• Dramático, vivencia los contenidos.</li> <li>• Emocional, el entorno es determinante.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos grupales.</li> <li>• Ejercicios de imaginaria.</li> <li>• Trabajo de expresión artística.</li> <li>• Lectura de trozos cortos.</li> <li>• Discusión socializada.</li> <li>• Composiciones sobre temas puntuales.</li> <li>• Gráficos ilustrativos sobre los contenidos.</li> <li>• Actividades de periodismo, entrevistas.</li> <li>• Elaborar metáforas sobre contenidos.</li> <li>• Hacerle utilizar el ensayo y error.</li> </ul> |

Con relación a la estrategia metodológica se implementó la guía #1 “Diviértete con los quebrados” evidenciando la siguiente síntesis.

Cuadro 9. *Síntesis guía #1 "DIVIÉRTETE CON LOS QUEBRADOS"*

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Nombre del taller</b> | Guía #1 “DIVIÉRTETE CON LOS QUEBRADOS”  |
| <b>Objetivos</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir las habilidades de los estudiantes para solucionar situaciones problema, teniendo en cuenta lo que sé, para generar nuevo conocimiento y aprendizaje significativo.</li> </ul> |
|                          | <p><b>Estudiantes participantes:</b> 31 estudiantes</p> <p>Los estudiantes se encuentran ente un rango de edad de 11 a 14 años</p> <p><b>Duración del Test:</b> 120 minutos</p>   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <p><b>Características</b></p>      | <p><b>Logística:</b> El desarrollo de la guía #1 se realizó en las aulas de los grados 7 de cada una de las instituciones mencionadas anteriormente, los docentes hacen entrega de la guía de forma individual, que consta de cinco problemas los cuales deben de ser solucionados para cada uno de los estudiantes, después de responder de forma individual ahora se realizara el mismo taller en grupo para observar que el cooperativismo en los estudiantes y saber si los resultados son mejores.</p> <p><b>Recursos utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material fotocopiado de la guía #1.</li> <li>• PC</li> <li>• Material didáctico</li> <li>• Hojas de block</li> <li>• Lápiz</li> </ul> |
| <p><b>Desarrollo</b></p>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saludo</li> <li>2. Objetivos</li> <li>3. Se realizó una lectura en conjunto y después se procedió a que cada estudiante realizará la lectura, para luego solucionar la guía.</li> <li>4. Después de que cada estudiante contestó cada una de los problemas se procedió a formar grupos para que desarrollaran la guía y de esta manera evidenciar el trabajo en equipo.</li> </ol>  |
| <p><b>Resultados e impacto</b></p> | <p>Durante el desarrollo de esta guía se pudo evidenciar algunas falencias de los estudiantes para comprender la fracción como una parte de la unidad, ya que en el primer problema debían de formar una figura de tal manera que la ficha que tenían correspondía a una fracción de la figura original, los demás problemas eran situaciones donde debían aplicar los fraccionarios para obtener los resultados y es claro que los estudiantes presentaron dificultades para la solución.</p>  |

Una vez entregada la guía de trabajo y de realizar la lectura de forma general, los estudiantes procedieron al desarrollo de la misma donde se evidenció lo siguiente:

**Primer problema:** consta de 3 retos para desarrollar con fichas didácticas.

Con respecto al reto uno, el cual consistía en resolver un rompecabezas en forma de triángulo cuyas fichas corresponden a un cuarto del total, el 94% de los estudiantes aproximadamente lograron resolver el problema en un tiempo mínimo, solo dos estudiantes no lograron desarrollar el reto.

Con relación al reto dos, que consiste en formar un rectángulo con figuras en forma de L, resultó un poco más difícil de resolver. Los estudiantes construyeron una figura igual a la ficha inicial, es decir construyeron una figura en forma de L, 15 estudiantes lograron el reto de armar el rectángulo, equivalente a un 48,3% del total. Como en el primer reto la figura inicial era un triángulo y la total también, asimilaron que debería ser una L la figura que tenían que construir.

En cuanto al reto tres, les resultó más fácil que el anterior y más complicado que el reto uno, teniendo en cuenta que el tiempo de solución fue mayor y el porcentaje de estudiantes que lo solucionó fue menor.

**Segundo problema:** durante la observación del desarrollo del segundo problema el cual consistía en utilizar el concepto de fraccionarios en la resolución de problemas cotidianos, en la preparación de una pastel, se evidenció los vacíos que los estudiantes tienen al momento de enfrentar y poner en práctica los temas y conocimientos adquiridos durante la etapa escolar, lo que lleva a pensar que la educación no se está enseñando de forma significativa y es uno de los problemas que la ciencias de la complejidad quiere erradicar con un currículum no lineal y una educación no fragmentada.

**Tercer problema:** se trabaja la repartición a través de fraccionarios. Se evidenció que este concepto (repartición) está más claro que el concepto anterior (porciones), la tercera parte de los estudiantes lograron desarrollar el problema.

**Cuarto problema:** al realizar el análisis de los resultados de la guía #1, se observó que los estudiantes de grado séptimo de las dos instituciones presentan falencias a la hora de afrontar y solucionar problemas que involucran conocimientos previos vistos en el desarrollo de la etapa escolar.

**Quinto problema:** ningún estudiante lo pudo resolver, teniendo en cuenta era más complejo que los anteriores.

Después de realizar la actividad de forma individual se procede a hacer la misma actividad en grupos. Se utilizó una rúbrica para sistematizar los resultados. El docente quien hizo de moderador, se acercó a los grupos para diligenciarla.

Cuadro 10. Rubrica guía #1

| Escribe el número uno en la casilla correspondiente para responder a la pregunta o el cero para indicar lo contrario. |   |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    |         |         |
|---|---|----------------------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|------------|----|---------|---------|
| GUÍA N° 1   |   |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    |         |         |
| Grupo:  |   | Nombre de los estudiantes: |    |            |    |            |    |            |    |            |    |         |         |
|   |   |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    |         |         |
|   |   |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    |         |         |
|   |   |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    |         |         |
| Aspectos evaluados en cada actividad  |   | Problema 1                 |    | Problema 2 |    | Problema 3 |    | Problema 4 |    | Problema 5 |    | % de sí | % de No |
|   |   | Sí                         | No | Sí         | No | Sí         | No | Sí         | No | Sí         | No |         |         |
| 1   | ¿Identificó los datos necesarios para resolver el problema?                                     |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    | 0%      | 0%      |
| 2   | ¿Hicieron un plan para resolverlo?  |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    | 0%      | 0%      |
| 3   | ¿Consiguieron resolver el problema con el primer plan o intentaron con otro?                    |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    | 0%      | 0%      |
| 4   | ¿Comprobaron el resultado?  |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    | 0%      | 0%      |
| 5   | ¿lograron explicar por qué utilizaron ese procedimiento para encontrar la solución?             |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    | 0%      | 0%      |
| 6   | ¿Afrontaron con optimismo las dificultades que se les presentaron para solucionar la situación? |                            |    |            |    |            |    |            |    |            |    | 0%      | 0%      |
| % de Sí por cada problema resuelto  |   | 0%                         | 0% | 0%         | 0% | 0%         | 0% | 0%         | 0% | 0%         | 0% | 0%      | 0%      |

Se observó que los estudiantes discutían de una forma respetuosa cada uno de los problemas y exponían su punto de vista, expresando la forma como lo habían solucionado de manera individual. Cada grupo delegó un estudiante para que hiciera las veces de relator, quien realizaba de forma escrita la solución de problemas después de discutir y llegar a una conclusión.

Después de hacer el estudio sobre la rúbrica y de analizar los resultados del trabajo, se evidenció que los grupos que realizaron varios planes lograron solucionar una mayor cantidad de problemas que los que hicieron un solo plan, también se observó la cooperación del trabajo en equipo, todos los grupos afrontaron con optimismo las dificultades que se les presentaron.

Por otra parte, se observó que el trabajo en grupos resultó más efectivo, se evidenció que utilizaron procesos matemáticos (operaciones y ecuaciones) en el desarrollo, lo que permitió tener una mayor solución que de forma individual.

### **Guía # 2 “UN MUSEO NATURAL”**

Siguiendo la secuencia interdisciplinar se implementó la guía #2 “un museo natural”

Cuadro 11. *Síntesis guía #2 "UN MUSEO NATURAL"*

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Nombre del taller</b> | Guía # 2 “UN MUSEO NATURAL”  |
| <b>Objetivos</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la geometría fractal como herramienta para analizar el comportamiento de las plantas y crear arte fortaleciendo la competencia de resolución de problemas, a través del trabajo colaborativo.</li> </ul>   |
| <b>Características</b>   | <b>Estudiantes participantes:</b> 31   |
|                          | Los estudiantes se encuentran entre un rango de edad de 11 y 14 años   |
|                          | <b>Duración del Test:</b> dos sesiones de 120 minutos cada una.  |
|                          | <b>Logística:</b> El desarrollo de la guía se llevó a cabo en dos espacios, el primero fue en el parque la vereda o en el jardín del colegio, donde el estudiante debía de fotografiar una planta de acuerdo a apreciación y el segundo momento se desarrolló en las aulas de los grados 7 de cada una de las instituciones mencionadas anteriormente. Se entrega la guía y los estudiantes debían de desarrollarla de forma individual. |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <p><b>Recursos utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material fotocopiado guía.</li> <li>• Celular</li> <li>• PC</li> <li>• Video beam o televisor</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Hojas de block</li> </ul>  |
| <p><b>Desarrollo</b></p>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saludo</li> <li>2. Objetivos</li> <li>3. Una vez entregada la guía los estudiantes salen del salón para fotografiar una planta.</li> <li>4. Después de tomar la fotografía a la planta nos dirigimos al aula de clase a continuar con el desarrollo de la guía, los estudiantes a través de sus dispositivos utilizando el bluetooth le envían las fotos tomadas al profesor para que a través de un amplificador de pantalla las presentará a sus compañeros para luego empezar a resolver las preguntas consignadas en la guía.</li> <li>5. Se proyectan videos de fractales, aplicados a algunas ciencias y naturaleza.</li> <li>6. Luego se ubican en grupo para continuar con el trabajo.</li> <li>7. En grupo deben desarrollar la otra parte de la guía</li> <li>8. La segunda sesión se desarrolló en grupo desde el momento inicial.</li> </ol> |
| <p><b>Resultados e impacto</b></p> | <p>Los estudiantes muestran un gran interés y motivación en el desarrollo de la guía en las dos sesiones algunos, de sus comentarios son “que chévere”, “una clase diferente”, “no sabía que nuestro cuerpo tenía esa estructura”.</p> <p>Durante la construcción de algunos fractales como lo son el conjunto de Cantor y el triángulo de Sierpinski se pudo observar que los estudiantes disfrutaban más y aprenden más con trabajos manuales que con teorías. La mayoría de los estudiantes lo desarrollaron súper bien, los estudiantes que lograron hacer la actividad con mayor facilidad, apoyaron a sus compañeros de grupos, explicándoles de qué forma lo debían de hacer y así poder dar solución a las situaciones planteadas.</p>   |

La guía “UN MUSEO NATURAL” se llevó a cabo en dos sesiones, la primera sesión se desarrolló en dos ambientes. El primero, en el jardín o parque del colegio y el otro en el aula de clase. En el jardín o parque, los estudiantes debían detallar y apreciar la naturaleza y escoger la flor, planta o rama más hermosa de acuerdo a su color, textura o forma, para luego fotografiarla y presentarla ante sus compañeros a través del video beam o televisor. Una vez realizada esta actividad, regresaron al salón de clases donde se realizó las diferentes proyecciones de las plantas escogidas por cada uno de los estudiantes.

Luego de proyectar las imágenes y discutir sobre lo presentado, se proyectaron videos sobre fractales aplicados a diferentes campos, como: la música, la naturaleza, la medicina e incluso en el cuerpo humano para desarrollar la guía #2.

Una de las preguntas de la guía hace referencia a sus emociones, dando a conocer de forma general lo que los estudiantes sintieron. Durante la primera parte de la actividad afloraron sentimientos de: felicidad, amor, libertad, fuerza y entusiasmo, las demás preguntas se utilizaron para comprender el concepto de fractalidad, analizando las imágenes de las plantas, las características de éstas como: la semejanza, la auto-similitud y la dimensión, obteniendo respuestas positivas por parte de los estudiantes en donde sin tener conocimiento del tema expresaron cómo las plantas iban creciendo de forma similar pero en diferentes tamaños, también comentaron sobre su forma, que aun que las plantas podían formar en sus contornos figuras geométricas como el pentágono, el triángulo, concluían al final sus formas eran muy diferentes y creían se podían medir, sin embargo surgía la inquietud de cómo hacerlo.

La palabra fractal para los estudiantes era un término desconocido, sin embargo, después de los videos y las preguntas lograron definir la fractalidad como partes, semejanza, repetición y geometría.

Después de esto, dentro de la secuencia se estudiaron dos fractales, el primero fue el conjunto de Cantor, en esta actividad los estudiantes formaron equipos y desarrollaron el paso a paso sobre la construcción de éste fractal. Mientras los estudiantes dibujaban y construían el conjunto de Cantor, se observó cómo mejoraban su capacidad de utilizar la regla para medir y trazar líneas de manera precisa. Además, se evidencio su mejora en el manejo de las medidas de distancia, ya que los estudiantes tuvieron que calcular la longitud de los segmentos y su repetición, también se notó una mejora en la motricidad fina, debido a que tuvieron que realizar

trazos precisos y detallados para completar el dibujo del conjunto de Cantor, siendo estas habilidades importantes en el desarrollo de las matemáticas y en la vida diaria. En el desarrollo de la actividad, los estudiantes trabajaron con las medidas de los segmentos que se generaban en cada iteración, lo que les permitió comprender la relación entre la longitud total del conjunto y la longitud de los segmentos que lo conforman. Igualmente, esta actividad les brindó la posibilidad de trabajar con operaciones matemáticas básicas, como sumas, restas y multiplicación de fracciones, al analizar la cantidad de segmentos que se generaban en cada iteración y compararlas con las de las iteraciones anteriores. Por ejemplo: al analizar la tercera iteración del conjunto de Cantor, los estudiantes pudieron observar que se generaron cuatro segmentos de  $1/9$ , por lo que la suma de las longitudes de los segmentos serían  $4/9$ . Al analizar la cuarta iteración, los estudiantes notaron que se generaron ocho segmentos de longitud  $1/27$ , por lo que la suma de las longitudes de los segmentos sería  $8/27$  y el resto correspondía a la parte faltante, correspondiente al  $19/27$ . De esta forma, los estudiantes lograron visualizar y comprender la relación entre las operaciones con fracciones y las medidas de los segmentos que lo conforman en el conjunto de Cantor.

La segunda construcción fue el triángulo de Sierpinski, durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes analizaron la cantidad de triángulos obtenidos en cada iteración y las medidas de su base, altura e hipotenusa. De esta forma, calcularon el área y el perímetro de cada triángulo y trabajaron con las fracciones en el proceso. Por ejemplo: El triángulo originalmente tenía una altura y base de 16cm cada medida. Su área se calcularía multiplicando los dos valores y dividiendo entre 2, lo que resultaría en un área de  $128\text{cm}^2$ , si se divide el triángulo en 4 triángulos más pequeños, cada uno tendría una base y una altura de 8cm y su área sería de  $32\text{cm}^2$  a demás siempre se sombrea el triángulo del centro, y así sucesivamente se realizarían la

segunda, tercera y cuarta iteración, utilizando el proceso de construcción como herramienta para aprender sobre las fracciones, analizando la cantidad de triángulos que quedan en comparación con los que se eliminan, la reducción del triángulo que corresponde a  $\frac{1}{4}$  en cada iteración, y así, además de realizar operaciones básicas con las fracciones, lograrían identificar que la suma de las partes en blanco con las sombreadas no son más que la figura completa o la unidad. Es importante destacar que el uso de fracciones en la construcción del triángulo de Sierpinski no solo permitió a los estudiantes trabajar con conceptos matemáticos como área y perímetro, sino que también les ayudó a desarrollar habilidades para el trabajo con los números fraccionarios.

Después de analizar la construcción de los dos fractales, se retoma una de las imágenes fotográficas tomadas por los estudiantes proyectándola, para que todos analizaran cómo se realiza el proceso de construcción de un conteo de cajas, usando las herramientas de Excel y Power Point, esto con el fin de mostrar la manera en que se puede dimensionar estas imágenes, considerándolas como fractales y de esta manera reforzar el concepto de dimensión fractal.

Al final de la secuencia interdisciplinaria, se propuso a los estudiantes que aplicaran los conocimientos adquiridos para crear un dibujo con las características de un fractal. Los estudiantes pusieron en práctica su creatividad y habilidades para diseñar una figura que cumpliera con los criterios establecidos. Una vez finalizados los dibujos, los estudiantes tuvieron la oportunidad de presentar sus obras de arte a sus compañeros, explicando el proceso de creación y las características fractales presente en su dibujo. Este ejercicio permitió a los estudiantes aplicar de manera creativa los conceptos aprendidos y compartir sus resultados con los demás compañeros. Además, de permitir a los estudiantes explorar y comprender conceptos matemáticos como la fractalidad y el uso de las fracciones, también fomentó la capacidad propositiva al desafiarlos a crear su propio fractal.

### Guía # 3 “FINANCIEROS”

Finalmente, siguiendo la secuencia interdisciplinar se implementó la guía #3

“Financieros”

Cuadro 12. Síntesis guía #3 "FINANCIEROS"

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Nombre del taller</b>    | Guía # 3 “FINANCIEROS”   |
| <b>Objetivos</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer el aprendizaje de las finanzas en la vida diaria de los estudiantes, realizando operaciones básicas y estudiando porcentajes de ganancias de la actividad económica de mayor importancia para su sustento.</li> <li>Conocer el dinero y todas sus representaciones como el símbolo de valor que le damos a las cosas que necesitamos.</li> </ul>   |
| <b>Características</b>      | <b>Estudiantes participantes:</b> 31 estudiantes   |
|                             | Los estudiantes se encuentran entre un rango de edad de 11 y 14 años   |
|                             | <b>Duración del Test:</b> dos sesiones de 90 minutos cada una.   |
|                             | <b>Logística:</b> El desarrollo de la guía se llevó a cabo en dos momentos, el primero a través del juego “monopolis” en el cual los estudiantes formaban tres grupos y se disponían a jugar el monopolis con previo instrucciones del docente. El segundo momento fue con el desarrollo de unas preguntas donde la semana anterior se habían llevado para la casa donde sus padres o acudientes debían de entrevistar, para luego realizar un pequeño trabajo financiero en el aula de clase.   |
|                             | <b>Recursos utilizados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Material fotocopiado guía.</li> <li>PC</li> <li>Video beam o televisor</li> <li>Lápiz</li> <li>Hojas de block</li> </ul>  |
| <b>Desarrollo</b>           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Saludo</li> <li>Objetivos</li> <li>Una explicadas las reglas del juego monopolis los estudiantes se disponen a jugar en tres grupos, donde uno de los integrantes realiza la vez de banco.</li> <li>El juego termina después de 90 minutos y gana quien obtenga más dinero contando sus propiedades.</li> <li>El segundo momento se desarrolló en el salón de clase de grado séptimo de las dos instituciones.</li> <li>Los estudiantes utilizando las preguntas de la encuesta hecha a los padres deben de resolver una serie de problemas.</li> </ol> |
| <b>Resultados e impacto</b> | Durante el desarrollo del juego de mesa “monopolio” se pudo observar la dificultad de los estudiantes en cuestión de cambio y contar dinero, pues en muchas ocasiones no sabían de qué forma dar vueltas o cuanto debían devolver.   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>También se pudo observar que el trabajo en grupo es una buena opción, ya que entre los mismos estudiantes se colaboraban y se podía ver el cooperativismo en el desarrollo del juego.</p> <p>En el segundo momento donde los estudiantes se disponen a aprender conceptos básicos de finanzas y a estudiar el uso del porcentaje como fracción, se pudo observar la gran falencia que tienen los estudiantes con este tipo de números, pero al desarrollar la secuencia interdisciplinaria, se logró mitigar esa brecha que existe entre la relación entre porcentaje y fracción y además, ayudó a integrar el concepto de finanzas, algo muy importante y necesario en la vida, pero que se excluye normalmente en las cátedras de los docentes.</p> |
|--|--|

En el primer momento de la guía, el cual se trataba del juego “MONOPOLIS” se pudo observar que los estudiantes presentan problemas con el dinero ya que se les dificultaba dar las vueltas exactas y contar dinero, también que algunos estudiantes no invertían su plata en propiedades preferían tener el dinero en la mano, por otra parte, se observó que los estudiantes conservan aun normas de equipo y trabajo en grupo, teniendo en cuenta que durante éste no se presentaron problemas de convivencia. Después de terminar el juego se proyectó un video sobre el ahorro y las finanzas donde los estudiantes podían obtener secretos financieros, después de esto los estudiantes procedieron a resolver una serie de preguntas relacionadas con la actividad, evidenciando que este tipo de actividades les sirve más y aprenden más fácil además de la importancia de ahorrar y planificar para el futuro.

Con el juego del monopolio se pretendía aplicar una estrategia de aprendizaje a través de la finanza, donde los estudiantes a parte de jugar puedan abarcar conocimientos sobre el mundo de las finanzas, como lo explica **Gill Fielding**, experta en finanzas, en su libro *Solving the Financial Success Puzzle* que "si quieren que sus hijos se conviertan en adultos financieramente seguros y responsables, entonces deben iniciarles con el dinero y las cuestiones financieras desde que son niños". Además de afianzar el pensamiento estratégico ya que como todo juego los participantes deben de buscar y diseñar planes para lograr los objetivos, en este caso un plan para

recuperar u obtener más propiedades y dinero, y desde luego pueden darse cuenta lo fácil que es perderlo y las acciones para recuperarlo.

Es importante que los niños y jóvenes interioricen el dinero y todas sus representaciones son el símbolo del valor que damos a las cosas que se necesitan, el dinero es una forma de intercambio que permite hacer muchas cosas, como comer, vestarnos, educarnos o compartir. (Maxwell, 2003). Es por eso que con esta actividad se buscó que los estudiantes conocieran el auténtico valor del dinero y lo difícil que puede ser para los padres obtenerlo, de esta manera el estudiante puede ser más consciente en que el dinero se debe ahorrar y no se puede estar gastando de una forma despilfarradora.

Algunas lecciones financieras que deja el juego de MONOPOLIS son:

- Realizar un presupuesto.
- Tener un fondo de emergencia
- Ahorrar, pero invertir cuanto antes.
- No tener sobre costos a la hora de la compra.
- Como obtener ingresos sin estar presentes. (se cobra alquiler)

En el segundo momento previo a unas preguntas que debían hacer a los acudientes o padres de familia a cerca de finanzas y la actividad económica de la región “EL CAFÉ”, los estudiantes en grupo contestaron una serie de preguntas en donde se hace énfasis en el manejo de los fraccionarios como parte decimal y porcentajes, la actividad trae una formula donde los estudiantes deberían de resolver y luego escribir a que hace referencia.

### **Ficha de observación para la “Guía 1 y Guía 2”**

Aspectos que se observaron en los estudiantes durante el desarrollo de las secuencia interdisciplinar fueron:

1. Comportamiento durante la actividad:
  - a. ¿Participa activamente en la actividad?
  - b. ¿Se comunica con sus compañeros y profesores de forma respetuosa?
  - c. ¿Demuestra interés por la actividad?
2. Habilidades de resolución de problemas:
  - a. ¿Identifica el problema a resolver?
  - b. ¿Plantea estrategias para resolver el problema?
  - c. ¿Evalúa y corrige sus estrategias durante la resolución del problema?
3. Manejo de conceptos de fracciones:
  - a. ¿Identifica el concepto de fracción que se está trabajando?
  - b. ¿Aplica correctamente los conceptos de fracciones durante la resolución del problema?

La ficha de observación resultó una herramienta muy útil para valorar de manera más precisa el proceso de aprendizaje durante el desarrollo de la secuencia. En ella se tuvieron en cuenta aspectos fundamentales como el comportamiento durante la actividad, las habilidades de resolución de problemas y el manejo de conceptos de fracciones. Con respecto al comportamiento, se pudo observar que más del 90% de los estudiantes participaron activamente en la actividad, se comunican de forma respetuosa con sus compañeros y demuestran interés por la actividad. En cuanto a las habilidades de resolución de problemas, más del 70% de los estudiantes identificaron correctamente el problema a resolver, plantearon estrategias para resolverlo y evaluaron y corrigieron sus estrategias durante la resolución del problema.

Finalmente, en cuanto al manejo de conceptos de fracciones, se demostró que más del 70% de los estudiantes identificaron correctamente el concepto de fracción que se estaba trabajando y aplicaron correctamente los conceptos de fracciones en las situaciones problema. Estos resultados positivos demuestran el éxito de la metodología utilizada y el esfuerzo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

### **Cuestionario de auto-evaluación de los estudiantes**

En el marco de la investigación, se diseñó un cuestionario de autoevaluación para que los estudiantes pudieran expresar sus impresiones sobre el impacto que las secuencias interdisciplinarias enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas con fracciones. El cuestionario incluyó preguntas específicas que abarcaban las diferentes habilidades y competencias que se trabajaron en las actividades, tales como la identificación de problemas, la planificación de estrategias, la aplicación de fracciones, la evaluación de resultados, entre otras.

El cuestionario se aplicó al finalizar el desarrollo de las secuencias interdisciplinarias, Los resultados encontrados son:

1. ¿Cómo describirías tu habilidad para resolver problemas que involucran fracciones antes de participar en la secuencia interdisciplinaria?

Las respuestas de los participantes indican que la mayoría de ellos experimentaban dificultades para resolver problemas antes de trabajar con las secuencias interdisciplinarias. Algunos estudiantes manifestaron que no entendían muy bien las explicaciones de los profesores, mientras otros afirmaron que tenían que pedir ayuda a menudo o que solo lograban comprender el contenido después de leer varias veces.

2. ¿Cómo describirías tu habilidad para resolver problemas que involucran fracciones después de participar en la secuencia interdisciplinar?

En cuanto a la habilidad para resolver problemas después de trabajar con la secuencia interdisciplinar, la mayoría de los estudiantes manifestó haber mejorado en este aspecto. Algunos destacaron que ahora entendían más rápido o que se sentían más seguros al resolver problemas, mientras que otros mencionaron que les resultaba más fácil comprender lo que leían.

3. ¿Crees que la secuencia interdisciplinar te ayudará a mejorar tu capacidad para pensar críticamente? ¿Por qué?

La mayoría de los participantes afirmó que la secuencia interdisciplinar les ayudó a mejorar su capacidad para pensar críticamente. Según sus respuestas, esto se debe en gran medida a la colaboración con otros compañeros, lo que les permitió discutir y opinar sobre diferentes temas. También se destacó que el contenido abordado en la secuencia interdisciplinaria tenía una relación directa con su vida cotidiana, lo que facilitó su comprensión y aplicación.

4. ¿Cómo describirías la forma en que resuelves problemas que involucran fracciones ahora que ha logrado en la secuencia interdisciplinar?

Las respuestas a esta pregunta evidencian que los estudiantes han desarrollado diferentes estrategias para resolver problemas que involucran fracciones después de trabajar con la secuencia interdisciplinar. Algunos estudiantes mencionan que leen cuidadosamente el problema, piensan en diferentes formas de resolverlo y verificar si su solución es correcta antes de presentar la respuesta. Otros estudiantes expresan que primero comprenden el problema, planean cómo resolverlo y verificar su solución antes de presentar la respuesta. También se observa que

algunos estudiantes comparten sus pensamientos con sus compañeros, planean cómo resolver el problema y luego aplican su plan para encontrar una respuesta.

5. ¿Crees que la secuencia interdisciplinar te ha ayudado a entender mejor los conceptos de fracciones? ¿Por qué?

Las respuestas a esta pregunta sugieren que la secuencia interdisciplinar ha sido útil para mejorar la comprensión de los estudiantes acerca de los conceptos de fracciones. Los estudiantes mencionan que han aprendido que las fracciones se encuentran en diferentes partes, como en la naturaleza y que son útiles para expresar porcentajes. También se observa que algunos estudiantes mencionan que la secuencia interdisciplinar les ayudará a comprender que una fracción representa la división de un todo en partes iguales y que cada parte al unirse forma el total. Además, se destaca que algunos estudiantes han mejorado su comprensión de las fracciones al aplicarlas en situaciones cotidianas

6. ¿Qué aspectos de la secuencia interdisciplinar crees que te han ayudado más a desarrollar tus habilidades para resolver problemas con fracciones?

Las respuestas a esta pregunta sugieren que los participantes destacaron la importancia de ciertos aspectos de la secuencia interdisciplinar en el desarrollo de sus habilidades para resolver problemas con fracciones. Uno de los aspectos más mencionados fue la oportunidad de compartir y discutir ideas con sus compañeros, lo que les permitió explorar diferentes enfoques para la resolución de problemas. Los participantes también señalaron que las actividades divertidas y variadas, especialmente la actividad del café, les facilitaron la comprensión de los temas y mejoraron su capacidad para resolver problemas. Por último, algunos participantes mencionaron la importancia de explorar diferentes temas, lo que les permitió desarrollar una comprensión más profunda y amplia de las fracciones.

7. ¿Qué aspectos de la secuencia interdisciplinar creen que podrían ser mejorados para mejorar su eficacia en el desarrollo de tus habilidades para resolver problemas con fracciones?

Las respuestas a esta pregunta muestran que los estudiantes sugirieron algunos aspectos que podrían ser mejorados en la secuencia interdisciplinar para mejorar su eficacia en el desarrollo de habilidades para resolver problemas con fracciones. En particular, algunos de ellos expresaron que podrían incluirse más juegos y situaciones de problemas para seguir mejorando, mientras que otros sugirieron que las actividades podrían ser más variadas y dinámicas. Además, algunos estudiantes mencionaron que sería útil tener más oportunidades para practicar los conceptos de fracciones en situaciones cotidianas, como compras o cocina, así podrían divertirse y aprender mucho más.

8. ¿Recomendarías la secuencia interdisciplinar para el aprendizaje de fracciones a otros estudiantes? ¿Por qué?

Las respuestas a esta pregunta reflejan que la mayoría de los estudiantes recomendarían la secuencia interdisciplinar para el aprendizaje de fracciones a otros estudiantes. Las razones que dieron incluyen que las actividades son divertidas y variadas, que les permitieron explorar y entender los conceptos de fracciones de manera más clara y profunda, y que les ayudaron a desarrollar sus habilidades para resolver problemas con fracciones. Algunos estudiantes también mencionan que la secuencia interdisciplinar les dio la oportunidad de compartir y discutir sus ideas con otros compañeros, lo que les permitió aprender de diferentes perspectivas y enriquecer su aprendizaje.

Con base en las respuestas obtenidas del cuestionario aplicado a los estudiantes, se puede concluir que la secuencia interdisciplinar implementada para el aprendizaje de fracciones tuvo un

impacto positivo en el desarrollo de las habilidades para resolver problemas con fracciones. Los estudiantes manifestaron haber mejorado su comprensión y habilidades para trabajar con fracciones, lo que se evidenció en sus respuestas a las preguntas planteadas en el cuestionario.

En cuanto a la forma en que resuelven problemas que involucran operaciones con fracciones, se encontró que los estudiantes aplican un proceso de lectura, comprensión, reflexión, aplicación de y comprobación de resultados. Este proceso parece haber sido reforzado con la implementación de la secuencia interdisciplinar, las cuales proporcionarán a los estudiantes diferentes herramientas y estrategias para abordar los problemas con fracciones.

Los estudiantes también manifiestan que algunos aspectos de la secuencia interdisciplinar les resultaron más útiles para desarrollar sus habilidades para resolver problemas con fracciones. En particular, la posibilidad de compartir y discutir ideas con sus compañeros, la exploración de diferentes temas y la realización de actividades lúdicas y divertidas fueron destacadas como aspectos que contribuyeron significativamente al aprendizaje de las fracciones. Sin embargo, los estudiantes también identificaron áreas de mejora en la secuencia interdisciplinar, como la inclusión de más juegos y actividades que involucren situaciones problemáticas, lo cual podría mejorar aún más la eficacia de esta secuencia para el aprendizaje de fracciones.

En general, los estudiantes recomiendan la secuencia interdisciplinar a otros estudiantes, destacando su capacidad para mejorar la comprensión y el desempeño en el trabajo con fracciones. Por lo tanto, se puede concluir que la secuencia interdisciplinar fue efectiva en el desarrollo de habilidades y la comprensión de conceptos relacionados con las fracciones, y podrían ser una herramienta valiosa para la enseñanza de este tema en otros contextos educativos.

### ***Herramienta de procesamiento WEKA***

A continuación, se presentará una predicción del impacto que se generó al implementar la secuencia interdisciplinar a los estudiantes de séptimo grado para fortalecer el aprendizaje, usando como estrategia la resolución de problemas.

Para evaluar el impacto de la secuencia interdisciplinar, se utilizó WEKA para construir un modelo de clasificación basado en los resultados. Definiendo las categorías y los datos de entrada y de salida como se presenta a continuación

Cuadro 13. *Categorías de entrada y de salida para WEKA*

| ESTILO DE APRENDIZAJE (EA) | Comprensión del problema (CP) | Habilidad para identificar las relaciones entre los elementos del problema( HEP) | Habilidad para aplicar conceptos en la resolución de problemas(HC) | Creatividad en la búsqueda de soluciones (CB) | Perseverancia (P) | Obtuvo aprendizaje(OA) |
|----------------------------|-------------------------------|--|--|---|-------------------|------------------------|
| divergente                 | alto                          | alto   | Alto   | alto  | alto              | sí                     |
| Acomodador                 | medio                         | medio  | Medio  | medio   | medio             | no                     |
| convergente                | bajo                          | bajo   | Bajo   | bajo  | bajo              |                        |
| Asimilador                 |                               |  |  |   |                   |                        |

|             |   |
|-------------|---|
| acomodador  | 0 |
| asimilador  | 1 |
| divergente  | 2 |
| convergente | 3 |

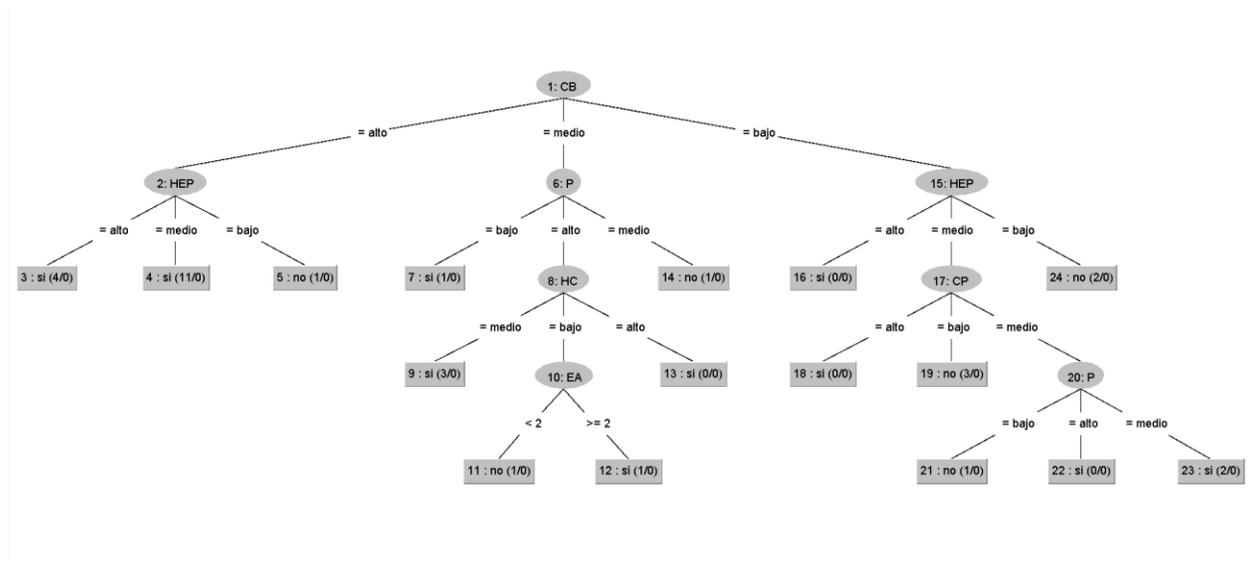
Se creó la base de datos de acuerdo a los resultados obtenidos después de aplicar la secuencia interdisciplinar (anexo O).

Después de utilizar la base de datos con el programa de WEKA, se procedió a utilizar la opción de Classify, con el modelo de Random Tree, con un grupo de testeo del 66 % del total de

datos y un grupo de entrenamiento del 34% para evaluar el comportamiento y rendimiento del modelo.

Arrojando los siguientes resultados

Figura 7. Árbol de decisión *RandomTree*



Al analizar el árbol de decisión generado por el modelo de clasificación *RandomTree*, se evidencia que la principal variable para obtener aprendizaje en los estudiantes es la creatividad en la búsqueda de soluciones (CB). Cuando la calificación de esta variable es alta se genera aprendizaje sin importar las otras, con excepción de la variable Habilidad para identificar las relaciones entre los elementos del problema (HEP) cuando la calificación es bajo no obtuvo aprendizaje (OA),

Por lo que se refiere a la calificación medio de la variable creatividad en la búsqueda de soluciones (CB), se debe relacionar con las variables Perseverancia (P) y la Habilidad para aplicar conceptos en la resolución de problemas(HC), si la calificación es alto o medio indica que el estudiante obtuvo aprendizaje (OA) y cuando la calificación es bajo se tiene en cuenta el Estilo De Aprendizaje

(EA), si este es acomodador o asimilador significa que no obtuvo aprendizaje(OA) y si es Divergente y Convergente indica que si obtuvo aprendizaje (OA).

Con relación a la variable creatividad en la búsqueda de soluciones (CB) cuando la calificación es bajo se tiene en cuenta la variable Habilidad para identificar las relaciones entre los elementos del problema(HEP), si en ésta la calificación es bajo señala que el estudiante no obtuvo aprendizaje (OA) y si la calificación es medio, se debe tener en cuenta la variable Comprensión del Problema (CP), si la calificación de esta variable es bajo indica que el estudiante no obtuvo aprendizaje(OA) y al ser alto que si lo obtuvo. Si la calificación de la variable comprensión del problema es medio, la variable con la que se relaciona es la Perseverancia (P), cuando la calificación de esta variable es bajo el estudiante no obtiene aprendizaje y al ser alto y medio si lo obtiene.

De lo anterior se puede evidenciar que las variables Creatividad en la Búsqueda de Soluciones (CB) y la Perseverancia (P) son esenciales para lograr obtener aprendizaje (OA) en los estudiantes.

Figura 8. *Resultados de clasificación del modelo*

```
Time taken to test model on test split: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances          9           81.8182 %
Incorrectly Classified Instances        2           18.1818 %
Kappa statistic                        0.5417
Mean absolute error                    0.1818
Root mean squared error                0.4264
Relative absolute error                 43.5644 %
Root relative squared error             95.2479 %
Total Number of Instances              11

=== Detailed Accuracy By Class ===
```

|               | TP Rate | FP Rate | Precision | Recall | F-Measure | MCC   | ROC Area | PRC Area |
|---------------|---------|---------|-----------|--------|-----------|-------|----------|----------|
|               | 0,875   | 0,333   | 0,875     | 0,875  | 0,875     | 0,542 | 0,771    | 0,857    |
|               | 0,667   | 0,125   | 0,667     | 0,667  | 0,667     | 0,542 | 0,771    | 0,535    |
| Weighted Avg. | 0,818   | 0,277   | 0,818     | 0,818  | 0,818     | 0,542 | 0,771    | 0,769    |

Figura 9. *Matriz de confusión.*

=== Confusion Matrix ===

```
a b  <-- classified as
7 1 | a = si
1 2 | b = no
```

Al analizar la matriz de confusión se observa que la precisión del modelo fue de 81,81%, con una tasa de error del 18,18%. Lo cual indica que el modelo ha acertado en la mayoría de las predicciones que ha hecho, es decir, los estudiantes correctamente clasificados.

Al utilizar un modelo predictivo sobre la muestra de la población, se puede concluir que según el modelo 25 estudiantes son correctamente clasificados y solo 6 estudiantes son incorrectamente clasificados, donde se evidencia un impacto positivo después de desarrollar la secuencia interdisciplinar para la resolución de problemas en los estudiantes de grado séptimo de ambas instituciones.

Los valores de la sensibilidad para el modelo de clasificación fueron altos, con valores de 0,875, es decir el 87,5%, lo cual quiere decir que califica de forma correcta a los estudiantes que si aprenden con este porcentaje.

Al analizar la especificidad del modelo se observa que arroja un 66,7%, lo cual indica que clasifica a los estudiantes que no aprenden de una forma correcta, entre mayor sea el porcentaje de especificidad, el modelo arroja una mejor clasificación.

En general el modelo de clasificación es capaz de predecir con precisión si un estudiante aprende, es decir que mejora sus habilidades a la hora de resolver un problema al utilizar la secuencia interdisciplinar. El alto valor de sensibilidad sugiere que el modelo es bueno para identificar a los estudiantes que han mejorado, mientras que el valor de especificidad indica que

también es capaz de identificar a aquellos que aún no son capaces de resolver problemas, sin embargo, dado que la especificidad es relativamente baja es posible que el modelo clasifique incorrectamente a algunos estudiantes que no han aprendido como si lo hubieran hecho.

Por lo tanto, se deben realizar más investigaciones para mejorar la especificidad del modelo y para comprender mejor como la secuencia interdisciplinar aportan al aprendizaje de los estudiantes a largo plazo.

## CAPÍTULO 8

### Conclusiones

Tras la aplicación de la secuencia interdisciplinar basada en problemas, se logró fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de grado séptimo en la temática de fracciones. Esto se evidencia en los resultados del cuestionario de autoevaluación que los estudiantes realizaron al finalizar la intervención, donde se observó un aumento significativo en los niveles de comprensión y dominio de los conceptos relacionados con fracciones.

Gracias al test de Kolb, se pudo identificar que los estudiantes de grado séptimo presentaban preferencias por el aprendizaje activo y experimentación concreta. Estos resultados fueron fundamentales para la estructuración posterior de la secuencia interdisciplinar basada en problemas, ya que se adaptaron a las necesidades y preferencias de los estudiantes en cuanto a su estilo de aprendizaje.

A partir del diagnóstico realizado, se identificaron las principales dificultades de los estudiantes en relación con el aprendizaje de fracciones, tales como la confusión de las operaciones básicas. Con base en estos hallazgos, se diseñaron y aplicaron la secuencia interdisciplinar basada en problemas que permitieron abordar estas dificultades y fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Se evidenció un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes en relación con la temática de fracciones. Los estudiantes mostraron un mayor dominio y comprensión de los conceptos, lo que sugiere que la estrategia de la secuencia interdisciplinar basada en problemas resultó efectiva en esta área.

El desarrollo de la secuencia interdisciplinar basada en problemas se presenta como una estrategia efectiva para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de grado séptimo en la

temática de fracciones. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología propuesta y los instrumentos utilizados, muestran que la intervención permitió abordar las principales dificultades de los estudiantes en relación con este tema y contribuyó a mejorar su comprensión y dominio de los conceptos relacionados con las fracciones. En este sentido, se sugiere la aplicación de esta estrategia en otros contextos educativos como una alternativa para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes.

A través de la secuencia interdisciplinar y la forma en que se abordaron las guías se evidenció la motivación de los estudiantes en el desarrollo, teniendo en cuenta que no se realizaron de forma tradicional, a medida que se desarrollan las actividades, ellos mismos construían sus conceptos, desarrollando habilidades del pensamiento crítico.

## CAPÍTULO 9

### Referencias

- Aprendizaje colaborativo: Técnicas didácticas.* (n.d.). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. <https://tec.mx/es/investigacion>
- Álvarez, Marcelo, and Andrés. *TIC Y ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS: EXPERIENCIA DIDÁCTICA SOBRE EL MOVIMIENTO OSCILATORIO ARMÓNICO.*
- Araya Crisóstomo, Sandra, et al. “Interdisciplinarietà En Palabras Del Profesor de Biología: De La Comprensión Teórica a La Práctica Educativa.” *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 24, no. 81, 1 June 2019, pp. 403–429.
- Ayape, C. S. (2005). *Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica* [Review of *Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica*].
- Barbosa, Mauro W. *Symmetry and Entropy*. Vol. 31, pp. 367–385.
- Barriga, Á. D. (n.d.). *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SECUENCIA DIDACTICA.*
- Belmonte, L. T. (2005). Filosofía para niños de Mathew Lipman. Un análisis crítico y aportaciones metodológicas, a partir del Programa de Enriquecimiento Instrumental del profesor Reuven Feuerstein. *Indivisa. Boletín de Estudios E Investigación*, 6, 103–116. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77100607>
- Briceño de Ferrer, L. C. (n.d.). *Pensamiento complejo en educación: un reto al docente.*
- Cárdenas, Mauro Montealegre. *APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y ENFOQUE SISTÉMICO de LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES.* 17 Aug. 2020.
- Casallas Hernández, L. A., & Díaz Barreto, B. L. (2021). *Constitución del objeto fractal en estudiantes de grado séptimo: un experimento de enseñanza.*

Carvajal Escobar, Yesid. *INTERDISCIPLINARIEDAD: DESAFÍO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y LA INVESTIGACIÓN*. 2010.

Centro Universitario, La salle. *Filosofía Para Niños de Mathew Lipman. Un Análisis Crítico Y Aportaciones Metodológicas, a Partir Del Programa de Enriquecimiento Instrumental Del Profesor Reuven Feuerstein*. 6, p. pp. 103-116.

Chacón Benavides, J. A., & Fonseca Correa, L. Á. (n.d.). *Didáctica para la enseñanza de la matemática a través de los seminarios talleres: juegos inteligentes* (Vol. 2).

Collazos, C. A., & Jair, M. (2006). *Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula* (Vol. 9, Issue 2, pp. 61–76).

Daza López, J. M. (n.d.). *Análisis de artículos concernientes al desarrollo de competencias investigativas en estudiantes. El Aprendizaje Basado en Problemas y en Proyectos como estrategias metodológicas*. 19(38).

Gabriela, G. M. (2010). *APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO TÉCNICA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE LA RECURSIVIDAD*. 20(2215-2458), 142–167.

García Cruz, J. A. (2012, September 27). *La Didáctica de las Matemáticas: una visión general*. Educrea.

Gil, Omar. *DÍGITOS de CONTROL Y CÓDIGOS CORRECTORES: ¿TIENEN LUGAR EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA?*

Godino, Juan D. *Teoría de Las Funciones Semióticas Un Enfoque Ontológico- Semiótico de La Cognición E Instrucción Matemática*.

Gutiérrez Ávila, Jesús Héctor, et al. *Aprendizaje Basados En Problemas: Un Camino Para Aprender a Aprender*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, 3 Dec. 2012.

Guzmán, M. (n.d.). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. J.E. Littlewood, A Mathematician's Miscellany.

Irme. *Historia de La Ciencia Y Sus Reconstrucciones Racionales*.

Lara, V. H. (2016, 4 abril). *Test de Kolb*. WordPress.com.

<https://migranaprendizaje.com/2016/04/04/test-de-kolb/>

Lipman, M. (1991), *Pensamiento complejo y educación*, Madrid: Ediciones de la Torre.  
(fragmentos)

Lipman, M. (n.d.). *El lugar del pensamiento en la educación* (M. G. Pérez, Trans.; 2a ed). Octaedro, S.L.

Macías, Arturo Barraza, et al. *REFLEXIONES EPISTEMOLÓGICAS. SENDEROS QUE SE BIFURCAN*.

María Inés, D. J., Andrade, R., Martínez, D. R., & Méndez, R. (n.d.). *Re-pensando la Educación desde la Complejidad Re-thinking education from the perspective of complexity*.

Montealegre Cárdenas, Mauro, and Jasmidt Vera Cuenca. "HACIA LA PEDAGOGÍA de LA COMPLEJIDAD." *Revista Ciencias de La Complejidad*, vol. 3, no. 1, 27 June 2022, pp. 79–84, <https://doi.org/10.48168/cc012022-009>.

Morin, E. (n.d.). *Introducción al pensamiento complejo*.

Padilla Doria, L. A., & Flórez Nisperuza, E. P. (10 C.E.). *El aprendizaje basado en problemas (abp) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental*.

PIRELA, Beatriz SÁNCHEZ. Pensamiento Crítico, El Diálogo Y El Entendimiento En Freire Y En Lipman.

Pomareda, Carlos. Políticas Públicas Para La Adaptación a La Variabilidad Del Clima Y al Cambio Climático.

Rengifo, Jaime Muñoz. EL PENSAMIENTO CRÍTICO PARA LA SOLUCIÓN a UN PROBLEMA.

Reyes, J. C. (n.d.). *EDUCACIÓN, INTERDISCIPLINARIEDAD Y PEDAGOGÍA*.

Sánchez-Santillán, Norma, and René Garduño-López. “El Clima, La Ecología Y El Caos Desde La Perspectiva de La Teoría General de Sistemas.” Ingeniería, Investigación Y Tecnología, vol. 8, no. 2, 1 July 2007, pp. 183–195,  
<https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2007.08n3.015>.

Secretaría de Educación. (2016). *SECUENCIAS DIDÁCTICAS*.

Solis, L. (n.d.). *El pensamiento complejo*.

Tamayo. M.(n.d.). *LA INTERDISCIPLINARIEDAD*. CENTRO DE RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE.

Trovato-Apollaro, Simona. “Desarrollando Cambios En Nuestra Lectura Del Mundo: Una Propuesta Pedagógica Desde La Investigación Acción Participativa.” Revista Electrónica Educare, vol. 21, no. 2, 12 Apr. 2017, p. 1, <https://doi.org/10.15359/ree.21-2.3>.

Villanueva Montenegro, B. E. (2019). Ruta de aprendizaje orientada a la comprensión del archipiélago fraccionario desde la interdisciplinariedad. *Maestría En Estudios Interdisciplinarios de La Complejidad*.

Zapata Maya, y. p. (2010). la formación del pensamiento crítico: entre lipman y vygotski.

## CAPÍTULO 10

### Anexos

#### Anexo A. Guía #1 “Diviértete con los quebrados”

# DIVIÉRTETE CON LOS QUEBRADOS

## OBJETIVO

Medir mis habilidades para solucionar situaciones problema, teniendo en cuenta lo que sé, para generar nuevo conocimiento y aprendizaje significativo

### Cómo trabajamos...

Primero: Lo intentarás individual.  
Segundo: Socializas con otros compañeros, formaran equipos de cuatro personas.  
**EL TIEMPO PARA CADA MOMENTO LO DETERMINA EL DOCENTE**

**A cada estudiante se les entregará fichas elaboradas en cartón paja y pintadas para que solucionen los problemas presentados:**

- Esta pieza corresponde a  $\frac{1}{4}$  de un rompecabezas con forma de triángulo.
- Esta pieza corresponde a  $\frac{1}{8}$  de un rompecabezas con forma de rectángulo.
- Esta pieza corresponde a  $\frac{1}{4}$  de un rompecabezas con forma de rectángulo.

Para preparar un pastel, se necesita:  
 $\frac{1}{3}$  de un paquete de 750 gramos de azúcar.  
 $\frac{3}{4}$  de un paquete de harina de kilo.  
 $\frac{3}{5}$  de una barra de mantequilla de 200 gramos

Halla, en gramos, las cantidades que se necesitan para preparar el pastel.

“Como premio de una competencia se desea entregar bombones de manera que: el primer lugar recibe  $\frac{1}{2}$  del total de bombones el segundo lugar recibe  $\frac{2}{5}$  del total de bombones el tercero recibe  $\frac{1}{10}$  del total de bombones”  
¿se pueden entregar estos premios si lograron comprar 20 bombones?  
¿y si lograron comprar 25 bombones? ¿y si compran 60 bombones?

¿Qué parte del total recibe cada persona, si se reparten 18 dulces entre dos personas?  
¿Si se reparten 18 dulces entre 3 personas?  
¿Si se reparten 18 dulces entre 6 personas?  
¿Si se reparten 18 dulces entre 9 personas?

Hace unos años Pedro tenía 24 años, que representan los  $\frac{2}{3}$  de su edad actual. ¿Qué edad tiene Pedro?

webgrafia:  
[https://melchordemacanz.es/elbauldasmates/0\\_material/02\\_numeros/teso/1ESO\\_T7\\_T8\\_Fracciones\\_07\\_Otros\\_Materiales/MATU6.pdf](https://melchordemacanz.es/elbauldasmates/0_material/02_numeros/teso/1ESO_T7_T8_Fracciones_07_Otros_Materiales/MATU6.pdf)

## Anexo B. "Un museo natural"

### UN MUSEO NATURAL

**Guía de trabajo**

**Objetivo:** Determinar la geometría fractal como herramienta para analizar el comportamiento de las plantas y crear arte fortaleciendo la competencia de resolución de problemas, a través del trabajo colaborativo.

### Secuencia didáctica

En ésta clase vamos a trabajar una situación problema centrada en su entorno y las matemáticas, usando como estrategia el aprendizaje basado en problemas (ABP), para así fortalecer el pensamiento complejo y la competencia de resolución de problemas.

**Empecemos...**



Si te pones a observar detalladamente tu entorno te das cuenta que en la naturaleza se evidencian formas, patrones y colores, que despiertan curiosidad y emociones. Centrémonos en las plantas, son obras de arte que a simple vista pensarás que no tienen sentido detallar su forma, estructura o color.

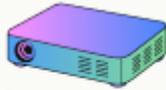
Tú y tus amigos desean estudiar este comportamiento de las plantas, debido a que tienen una exposición de arte, pero no se pueden tomar a la ligera esta presentación ¿Cómo realizarías estas obras de arte teniendo en cuenta las formas, patrones y colores tan peculiares de las plantas?



busca distintas plantas.



tómale fotografía, ten en cuenta su forma, color testura.



Proyectaremos algunas de tus imágenes.



Por ultimo se concretaran características, conceptos y sacaremos conclusiones para la solución o soluciones de la situación planteada.

Estas son las preguntas orientadoras:

1. ¿Qué sientes cuando ves estas imágenes?
2. ¿Qué puedes decir de los colores que se observan en las imágenes?
3. ¿Podrías encontrar alguna relación de las imágenes de plantas que observas con la geometría?
4. ¿Puedes encontrar características semejantes en cada una de las plantas que observaste?
5. ¿Crees posible que se pueda calcular la dimensión de estas plantas, así como se puede calcular la distancia, una superficie o el volumen de un objeto.
6. Fractalidad un nuevo concepto, un nuevo conocimiento, según lo que se ha dicho anteriormente, puedes escribir, lo que interpretas al escuchar esa palabra?

**OBSERVEMOS:**

[https://www.youtube.com/watch?v=uas\\_HJNAzfw](https://www.youtube.com/watch?v=uas_HJNAzfw)

<https://www.youtube.com/watch?v=dfvSulD311Y>

<https://www.youtube.com/watch?v=GVK5N7HQf8Y>



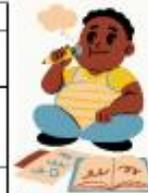
**Fractalidad** (En este momento vamos a trabajar en grupos de 4 personas)

Sigue las siguientes instrucciones:

- a. Dibuja un segmento de recta con tu lápiz, que tenga una longitud de 13.5 cm de largo.
- b. El segmento que acabaste de dibujar, divídelo en tres partes iguales y borra la parte central.
- c. A cada uno de los segmentos divídelo en tres partes iguales y borra la parte central.
- d. Vas a repetir el mismo proceso, borrando siempre la parte central.

Los resultados de esas particiones los vas a escribir como un número racional, en la siguiente tabla.

| Fase                      | 1 | 2 | 3 | 4 | ... | K |
|---------------------------|---|---|---|---|-----|---|
| Número de segmentos       |   |   |   |   |     |   |
| Longitud de cada segmento |   |   |   |   |     |   |
| Longitud total            |   |   |   |   |     |   |



- e. Escribe una conclusión de lo que observaste de la actividad anterior y presenta tus dibujos a los demás compañeros.



**Sabías que:**

Según los Investigadores Oviedo, Kanashiro y Colombini (2004) explican que "El término Fractal está relacionado con la palabra Fractus que significa roto o no entero. Este término es atribuible a Benoit Mandelbrot quien lo empleo para definir ciertos conjuntos de números que describen objetos con dimensión fraccionaria"(p.11).

**Qué tal si...**

1. Dibuja un triángulo equilátero cuyo lado mida 16 cm en una hoja cuadriculada.
2. Señala el punto medio de cada lado y conecta estos puntos mediante segmentos.
3. De los cuatro pequeños triángulos que se han formado , colorea de negro el triángulo central.
4. Sobre cada uno de los triángulos que no fueron coloreados realiza nuevamente los puntos 2 y 3.
5. Nuevamente, sobre cada uno de los triángulos que no fueron coloreados ,realiza los puntos 2 y 3.
6. A los triángulos que no fueron coloreados de negro, píntalos de amarillo. La región formada por los triángulos coloreados de amarillo se llama triángulo de Sierpinski de orden 3.
7. Si este proceso se continúa indefinidamente, ¿Qué características crees que tendría la figura o triángulo de Sierpinski que iría resultando?

**RECONSTRUYE. Realiza cuatro etapas del triángulo y contesta...**

**Etapas 0° y 1°**

¿Cuántos triángulos hay?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide la base?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide la altura?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide la hipotenusa?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide el perímetro?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide el área?  
R: \_\_\_\_\_

**Etapas 2°-3**

¿Cuántos triángulos hay?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide la base de cada triángulo?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide la altura de cada triángulo?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide la hipotenusa de cada triángulo?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide el perímetro de cada triángulo?  
R: \_\_\_\_\_  
¿Cuánto mide el área de cada triángulo?  
R: \_\_\_\_\_

Con base en los datos recogidos anteriormente completa la siguiente tabla



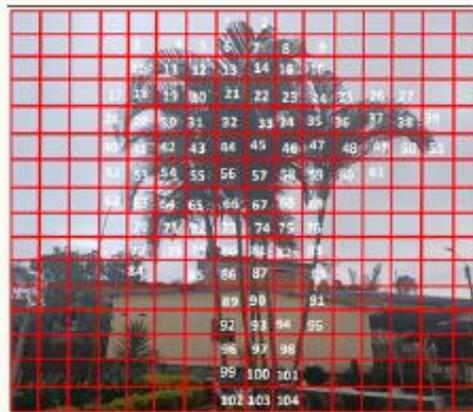
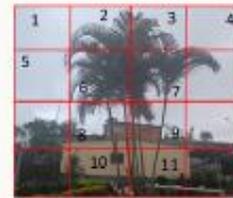
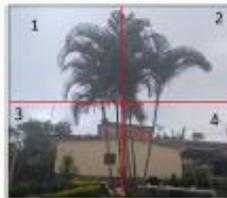
| Etapa | No triángulos | Base | Altura | Perímetro | Área |
|-------|---------------|------|--------|-----------|------|
| 1     |               |      |        |           |      |
| 2     |               |      |        |           |      |
| 3     |               |      |        |           |      |
| 4     |               |      |        |           |      |
| 5     |               |      |        |           |      |
| 6     |               |      |        |           |      |
| 7     |               |      |        |           |      |
| 8     |               |      |        |           |      |
| 9     |               |      |        |           |      |
| 10    |               |      |        |           |      |
| 11    |               |      |        |           |      |
| N     |               |      |        |           |      |

**AHORA...**

Que tal si utilizamos una de las imágenes que se tomaron para hacer un experimento...

Observa el siguiente proceso e intenta hacerlo con la fotografía.

**1**



**ACABAS DE HACER  
UN CONTEO DE CAJAS, SABIAS...**

Realizar una tabla con los datos de acuerdo al número de cuadrículas o subdivisiones que se realicen.

2

Por Último...

Con ayuda de Excel realizar la ecuación de la gráfica de logarítmicos con los datos obtenidos en la fase 3 y aplicar la fórmula de tal manera que se obtenga la dimensión fractal del objeto o elemento seleccionado.



**¡Es hora de crear!**

Realiza tu propio dibujo fractal



Vamos a mostrar a  
nuestros compañeros  
del colegio todo lo  
aprendido.

Webgrafía:

<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/632362/EGE00000010405.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexo C. Guía #3 “FINANCIEROS”



# FINANCIEROS

### Objetivos:

- Fortalecer el aprendizaje de las finanzas en la vida diaria de los estudiantes, realizando operaciones básicas y estudiando porcentajes de ganancias de la actividad económica de mayor importancia para su sustento.
- Conocer el dinero y todas sus representaciones como el símbolo de valor que le damos a las cosas que necesitamos.

## SECUENCIA DIDÁCTICA

En ésta clase vamos a trabajar una situación problema centrada en su entorno y las matemáticas, usando como estrategia el aprendizaje basado en problemas (ABP), para así fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y la competencia de resolución de problemas.

**MANOS A LA OBRA**

### 1 PRIMER MOMENTO

Es importante que los niños y jóvenes interioricen el dinero y todas sus representaciones son el símbolo del valor que damos a las cosas que necesitamos, el dinero es una forma de intercambio que nos permite hacer muchas cosas, como comer, vestimos, educarnos o compartir.

Maxwell, 2003

En grupos de 4 estudiantes empezaran el juego del monopolio.



Después de jugar, completa este cuadro, son valores a tener en cuenta para empezar con una buena vida financiera. Escribe: Nunca, a veces o siempre según corresponda en la casilla de calificación.

| Valores                | Acciones   | Calificación |
|------------------------|--|--------------|
| Honestidad             | Entregar "Las vueltas" que recibe al hacer un mandado.         |              |
|                        | Pagar los artículos que sacan de una tienda.                   |              |
| Responsabilidad        | Rendir cuentas cuando le dan dinero para que maneje.           |              |
|                        | Cuidar los juguetes que le prestan.                            |              |
|                        | Devolver a su dueño el dinero y objetos que le prestan.        |              |
| Sentido de pertenencia | Encontrar aprendizajes en los errores que comete.              |              |
|                        | Generar ideas acerca de cómo obtener dinero de forma adecuada. |              |
|                        | Agradecer lo que regalan                                       |              |
|                        | Cuidar sus juguetes  |              |

**Responde:**

1. ¿Cuál crees que es el objetivo del juego?
2. ¿Debes tener conocimientos previos en matemáticas? ¿escribe cuáles?
3. ¿Crees que es importante tener un plan o control sobre el dinero? ¿Qué aspectos se deben tener en cuenta para ese manejo?
4. ¿Consideras importante planificar y organizar ese dinero?



Refuerza tus conocimientos: <https://www.youtube.com/watch?v=suuLcKyyLSU&t=333s>

También puedes jugar **MONOPOLIO** en línea, diviértete en:  
<https://www.cooljuegos.com/juego-en-linea/monopoly-online/>

## 2 SEGUNDO MOMENTO

Realiza la siguiente encuesta a tus padres o a las personas con las que vives estas la realizarán un día antes:

- a. ¿Cuál es la actividad económica desarrollada en el hogar para el sustento de la casa?
- b. ¿Qué ganancias deja una carga de café, después de pagar abonos, empleados, entre otros gastos?
- c. ¿Cuántos palos de café se necesitan más o menos para recolectar una carga?
- d. Aparte del café ¿Qué otros productos siembran en la finca?
- e. ¿Cree usted que el alza del dólar influye en el precio de venta de una carga de café?, y ¿en qué medida?
- f. ¿Cuántas veces al año obtienen café para la venta?
- g. ¿Por qué en la región la economía depende solo del café y no de otros productos agrícolas?

### 3 TERCER MOMENTO



Con la Información recolectada desde casa, contesta:

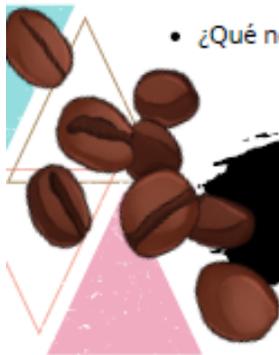
- Realiza una tabla y escribe lo que se necesita invertir para obtener una carga de café en el año, ten en cuenta el tiempo, abonos, empleados, entre otros. ¿crees que es importante tener claro el manejo de este dinero? ¿porqué?
- Si aproximadamente se necesitan 200 palos para una carga de café. ¿Cuántos kilos de café puede dar un palo?
- Si una carga corresponde a 200 palos de café entonces cuantas cargas por hectárea recogería?
- Si decimos que la inversión en café es de \$1.500.000 y la venta en seco fue de 2.000.000. ¿Cuánto dinero le queda? ¿Cómo se le dice a ese dinero que queda?.

Después de hacer ese cálculo, observa la siguiente expresión:

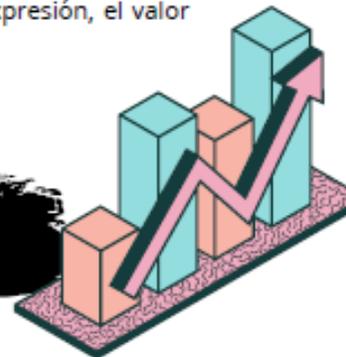
$$\% = \frac{\text{venta} - \text{inversión}}{\text{venta}}$$

Ahora,

- ¿Qué puedes analizar de la expresión?
- Si realizamos las operaciones que se presentan en la expresión, el valor que da, ¿con qué otro valor puede relacionarse?
- ¿Qué nombre le pondrías a la expresión dada?



**Socializa con tu grupo lo aprendido en clase**





Anexo D. Carta de autorización de la investigación



ACREDITADA DE  
**ALTA CALIDAD**

Baraya, 26 de enero del 2023

Señora  
**DORIS DIAZ CASTRO**  
**RECTORA**  
**I.E. Joaquín García Borrero**  
Baraya-Huila

Asunto: Solicitar autorización.

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito solicitar su autorización para trabajar con los estudiantes del grado séptimo de la I.E. Joaquín García Borrero, con el fin de desarrollar la investigación titulada "Secuencia didáctica interdisciplinaria usando el aprendizaje basado en problemas para fortalecer el pensamiento complejo", a cargo de los docentes Johana Patricia Alarcon Trujillo y José Evert Bonelo Murcia de la maestría estudios interdisciplinarios de la complejidad de la universidad Sur colombiana.

Dicho proyecto cuenta con la siguiente característica:

**Objetivo:** Desarrollar secuencias didácticas que permitan fortalecer la capacidad de resolución de problemas y las habilidades del pensamiento complejo, usando el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes de grado séptimo de las instituciones educativas Joaquín García Borrero y la Ceja Mesitas de los municipios de Baraya y Aipe zona rural respectivamente del departamento del Huila.

Agradeciendo su atención,

Cordialmente,

*Johana Patricia Alarcon T.*  
Johana Patricia Alarcon Trujillo  
Docente

*Recibi*  
*[Signature]*  
*Enero 31-2023*





Anexo E. *Consentimiento*

ACREDITADA DE  
**ALTA CALIDAD**  
REGISTRO 11291 - 2018 - PQR

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este consentimiento informado se dirige a los estudiantes del grado séptimo que hacen parte de la Institución Educativa La Ceja Mesitas, lo cual se les invita a participar en la investigación "Secuencia didáctica interdisciplinaria usando el aprendizaje basado en problemas para fortalecer el pensamiento complejo"

La presente investigación es dirigida por José Everth Bonelo Murcia y Johana Patricia Alarcon Trujillo, estudiantes de la Maestría Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad de la Universidad Surcolombiana, el propósito de esta investigación es desarrollar secuencias didácticas que permitan fortalecer la capacidad de resolución de problemas y las habilidades del pensamiento complejo, usando el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes de grado séptimo de las instituciones educativas Joaquín García Borrero y la Ceja Mesitas de los municipios de Baraya y Aipe zona rural respectivamente del departamento del Huila.

Esta investigación se enmarca en la participación activa de los estudiantes, las técnicas a utilizar serán la observación participativa, talleres y encuestas, por ello la recolección de datos tendrá una duración de cuatro semanas (no se interrumpirá sus actividades escolares).

Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede cambiar de idea y retirarse de la investigación cuando lo considere necesario. Desde ya le agradecemos su participación.

Por lo tanto, acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida José Evert Bonelo Murcia y Johana Patricia Alarcon Trujillo. Soy consciente de que he sido informado de que la meta de este estudio es fortalecer la capacidad de resolución de problemas y las habilidades del pensamiento complejo, usando el aprendizaje basado en problemas. Y puedo pedir información sobre todos los resultados de este estudio, cuando éste estudio haya concluido. Para esto puedo contactarlos al teléfono 3114438761.

Nombre del participante: Jhoan Sebastián Cortes

Firma del participante: Jhoan Sebastián Cortes

Firma del acudiente: Jeinidal Ruiz Rojas

📍 Sede Central / Av. Pastrana Borrero - Cra. 1

📍 Sede Administrativa / Cra. 5 No. 23 - 40

🌐 [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co) / Neiva - Huila

☎ PBX: 875 4753

☎ PBX: 875 3686

☎ Línea Gratuita Nacional: 018000 968722



Anexo F. Test KOLB

KAROL BRIVITH HENNERA GUARNIZO

| Cuestionario de Estilo de Aprendizaje de Kolb |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   | (a) EC                                      | (b) OR                                  | (c) CA  | (d) EA   |
| 1. Cuando aprendo...                          | 1 me gusta vivir situaciones                | 3 me gusta pensar sobre ideas           | 4 me gusta estar haciendo cosas                             | 2 me gusta observar y escuchar                     |
| 2. Aprendo mejor cuando...                    | 3 escucho y observo cuidadosamente          | 2 confío en el pensamiento lógico       | 2 confío en mi intuición y sentimientos                     | 4 trabajo duro para lograr hacer las cosas         |
| 3. Cuando estoy aprendiendo...                | 2 tiendo a usar el razonamiento             | 3 soy responsable con lo que hago       | 4 soy callado y reservado                                   | 1 tengo fuertes sensaciones y reacciones           |
| 4. Yo aprendo...                              | 1 sintiendo                                 | 4 haciendo                              | 3 Observando  | 2 pensando   |
| 5. Cuando aprendo...                          | 1 estoy abierto a nuevas experiencias       | 3 observo todos los aspectos del asunto | 4 me gusta analizar las cosas, descomponerlas en sus partes | 2 me gusta probar e intentar hacer las cosas       |
| 6. Cuando estoy aprendiendo...                | 1 soy una persona observadora               | 2 soy una persona activa                | 3 soy una persona intuitiva                                 | 4 soy una persona lógica                           |
| 7. Yo aprendo mejor de...                     | 1 la observación                            | 3 la relación con otras personas        | 2 las teorías racionales                                    | 4 la oportunidad de probar y practicar             |
| 8. Cuando aprendo...                          | 3 me gusta ver los resultados de mi trabajo | 1 me gustan las ideas y las teorías     | 4 me tomo mi tiempo antes de actuar                         | 2 me siento personalmente involucrado en las cosas |
| 9. Aprendo mejor cuando...                    | 2 confío en mis observaciones               | 1 confío en mis sentimientos            | 3 puedo probar por mi cuenta                                | 4 confío en mis ideas                              |
| 10. Cuando estoy aprendiendo...               | 3 soy una persona reservada                 | 1 soy una persona receptiva             | 2 soy una persona responsable                               | 4 soy una persona racional                         |
| 11. Cuando aprendo...                         | 3 me involucro                              | 1 me gusta observar                     | 2 evalúo las cosas  | 4 me gusta ser activo                              |
| 12. Aprendo mejor cuando...                   | 3 analizo ideas                             | 2 soy receptivo y abierto               | 4 soy cuidadoso   | 1 soy práctico                                     |



Anexo G. Tabulación test de Kolb.

| N  | NOMBRE ESTUDIANTES              | EC | OR | CA | EA | EA-OR | CA-EC | ESTILO DE APRENDIZAJE |
|----|---------------------------------|----|----|----|----|-------|-------|-----------------------|
| 1  | ALVAREZ OIDOR ROBINSON          | 28 | 27 | 28 | 37 | 10    | 0     | ACOMODADOR            |
| 2  | ARDILA PEREZ YUDY MICHELL       | 27 | 29 | 34 | 30 | 1     | 7     | ASIMILADOR            |
| 3  | AVENDAÑO GARZON YORDAN STIVEN   | 30 | 38 | 24 | 28 | -10   | -6    | DIVERGENTE            |
| 4  | BERMUDEZ AVILES BRAYAN SANTIAGO | 33 | 25 | 24 | 38 | 13    | -9    | ACOMODADOR            |
| 5  | CESPEDES CORTEZ EMANUEL         | 35 | 24 | 28 | 33 | 9     | -7    | ACOMODADOR            |
| 6  | CORTES SANCHEZ JHOAN SEBASTIAN  | 27 | 27 | 30 | 36 | 9     | 3     | ACOMODADOR            |
| 7  | GUTIERREZ TRIVIÑO JHOAN ESTEBAN | 33 | 27 | 33 | 27 | 0     | 0     | DIVERGENTE            |
| 8  | HERRERA GUARNIZO KAROL BRIYITH  | 24 | 26 | 36 | 34 | 8     | 12    | CONVERGENTE           |
| 9  | HORTA BETANCOURT DIRLENIS       | 23 | 25 | 36 | 36 | 11    | 13    | CONVERGENTE           |
| 10 | JIMENEZ URREA SOREYI            | 28 | 30 | 31 | 31 | 1     | 3     | DIVERGENTE            |
| 11 | MONTAÑA OLAYA KATERIN FARITHZA  | 32 | 31 | 31 | 26 | -5    | -1    | DIVERGENTE            |
| 12 | ROJAS ROJAS MARIANA             | 26 | 25 | 37 | 32 | 7     | 11    | CONVERGENTE           |
| 13 | SANCHEZ CULMA ANDRES FELIPE     | 25 | 26 | 32 | 37 | 11    | 7     | CONVERGENTE           |
| 14 | SANCHEZ MUÑOZ BREIDY YISETH     | 21 | 37 | 29 | 33 | -4    | 8     | ASIMILADOR            |
| 15 | VARGAS RODRIGUEZ AYLIN SAMANTA  | 21 | 32 | 36 | 31 | -1    | 15    | ASIMILADOR            |
| 16 | ACOSTA ANDRES JULIAN            | 34 | 35 | 27 | 24 | -11   | -7    | DIVERGENTE            |
| 17 | BOCANEGRA ARANA ZAIRA CRISTAL   | 24 | 36 | 33 | 27 | -9    | 9     | ASIMILADOR            |
| 18 | CARDOZO RAMIREZ HILARY SOFIA    | 30 | 31 | 27 | 32 | 1     | -3    | DIVERGENTE            |
| 19 | CARDOZO BERMEO DIANA            | 33 | 27 | 29 | 31 | 4     | -4    | DIVERGENTE            |
| 20 | CEDEÑO ARANA CLAUDIA JIMENA     | 27 | 33 | 31 | 29 | -4    | 4     | ASIMILADOR            |
| 21 | GUTIERREZ TAVERA HOLMAN DAVID   | 25 | 25 | 22 | 27 | 2     | -3    | DIVERGENTE            |
| 22 | LOSADA GARCIA ANYI YICETH       | 37 | 27 | 29 | 27 | 0     | -8    | DIVERGENTE            |
| 23 | LOZADA CULMA JAN CARLOS         | 22 | 37 | 30 | 31 | -6    | 8     | ASIMILADOR            |
| 24 | LOZADA RODRIGUEZ ANI ISABELA    | 30 | 31 | 32 | 27 | -4    | 2     | DIVERGENTE            |
| 25 | MENDEZ GARZON VICTOR MANUEL     | 33 | 32 | 33 | 22 | -10   | 0     | DIVERGENTE            |



|           |                                |    |    |    |    |    |    |             |
|-----------|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|-------------|
| <b>26</b> | PASCUAS CEDEÑO KARINA          | 27 | 32 | 30 | 31 | -1 | 3  | DIVERGENTE  |
| <b>27</b> | POLANIA GUEPENDO LICETH XIMENA | 23 | 28 | 35 | 34 | 6  | 12 | CONVERGENTE |
| <b>28</b> | RAMIREZ CULMA JOAN SEBASTIAN   | 30 | 28 | 28 | 34 | 6  | -2 | ACOMODADOR  |
| <b>29</b> | RIVAS LIMA HAYR                | 27 | 29 | 34 | 30 | 1  | 7  | ASIMILADOR  |
| <b>30</b> | VALENZUELA BARRIOS JANA        | 26 | 28 | 27 | 39 | 11 | 1  | ACOMODADOR  |
| <b>31</b> | VARGAS RUBIANO CRISTIAN ANDRES | 34 | 29 | 27 | 30 | 1  | -7 | DIVERGENTE  |



Anexo H. Guía #1 Individual

Katerin Parithza Montaña Olaya.

①

②

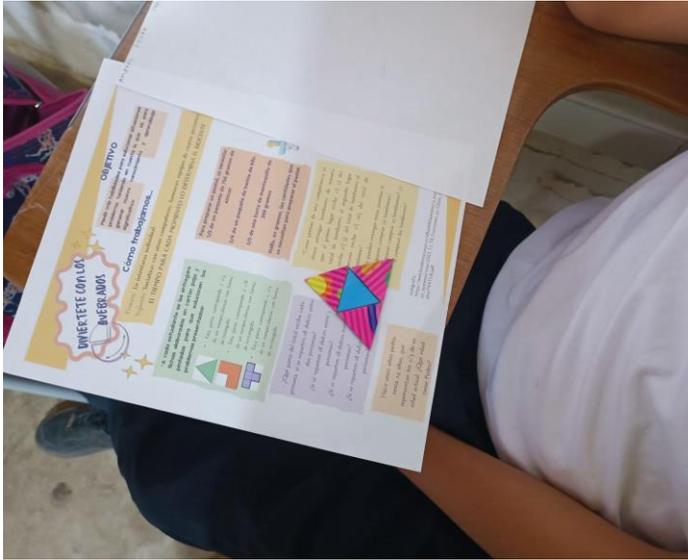
③

④

|  |  |  |
|--|--|--|
| $\begin{array}{r} 750 \\ + 34 \\ \hline 784 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 1000 \\ - 374 \\ \hline 626 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 2400 \\ - 35 \\ \hline 2365 \end{array}$ |
|--|--|--|

$784 + 2365 = 3149$

La cantidad de gramos que se necesita para el pastel es 3149 gramos





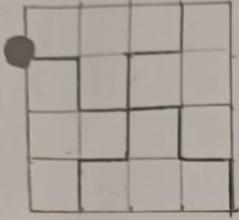
Anexo I. Guía #1 Grupal

ROBINSON A.O. / KAYOL Brijith HG / Jordan stive Avendaño / Mariana R

---

1.





2:

A = 9  
B = 6  
C = 3  
D = 2

---

3: Pedro tiene:  
36 años

---

4 A = 250  
B = 7.500  
C = 120

---

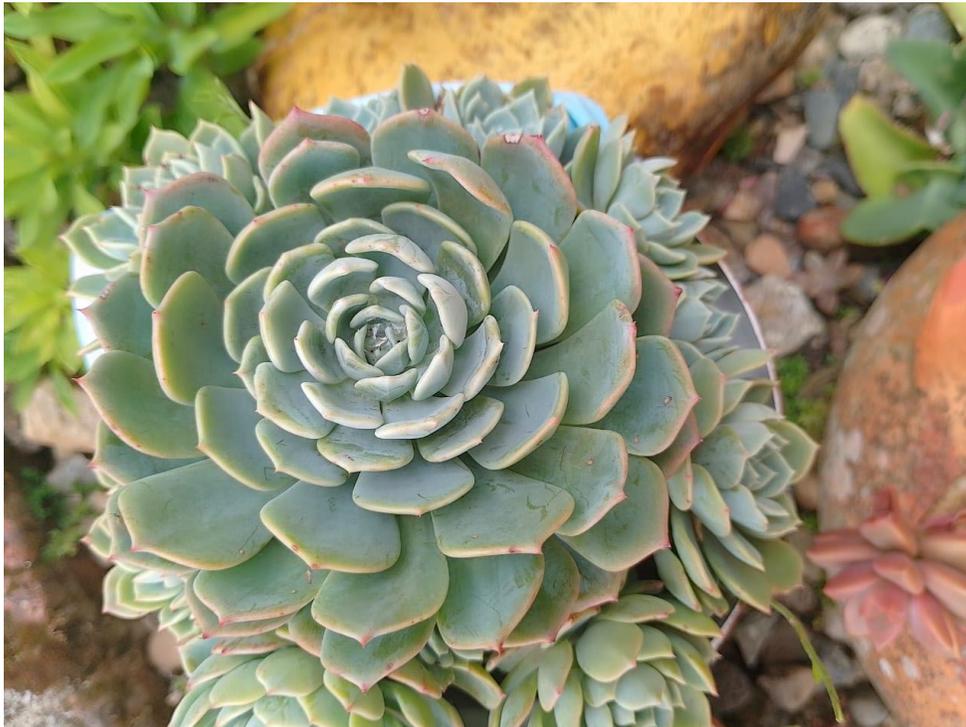
5: A/NO  
NO es el total  
B/NO  
NO alcanzara  
C/S!  
ES alcanzable





Anexo J. Guía #2 “un museo al natural” primer momento.









Anexo K. Guía #2 “un museo al natural” segundo momento

Nombre: KAROL Briyith Herrera Fecha:  -  -

Institución:  Materia:

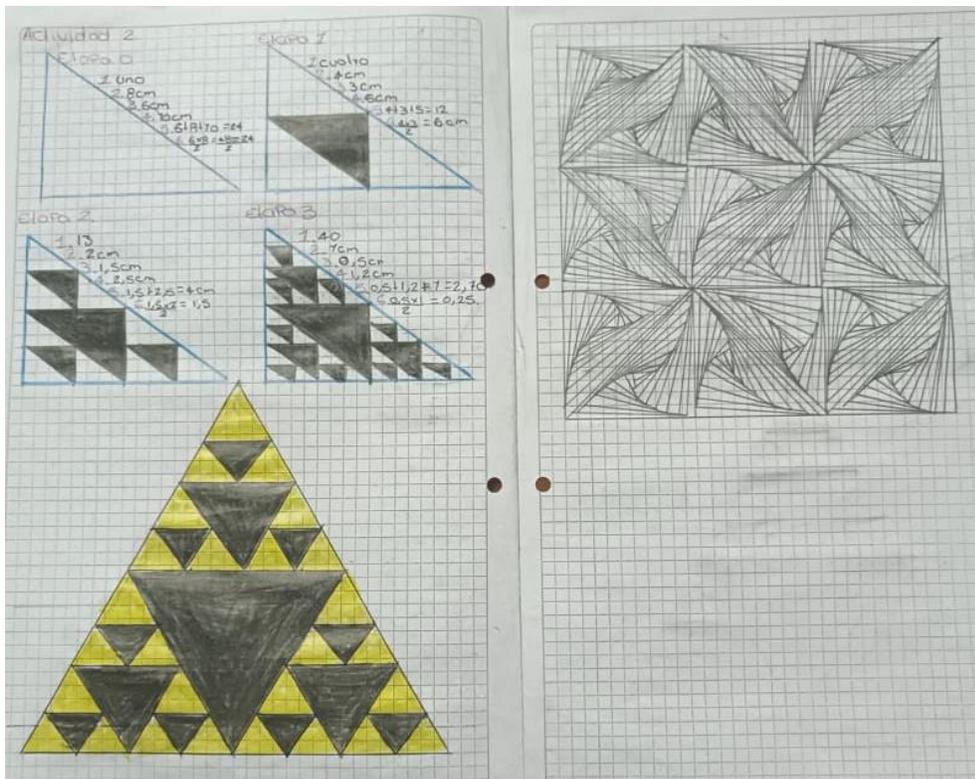
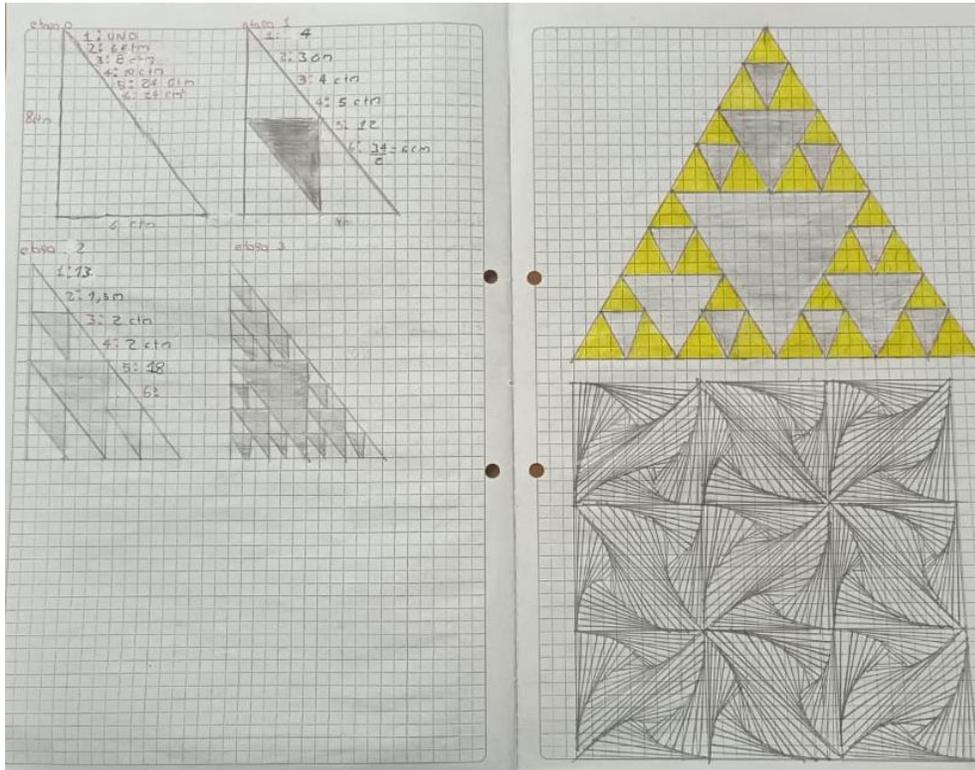
Curso:  Nivel:

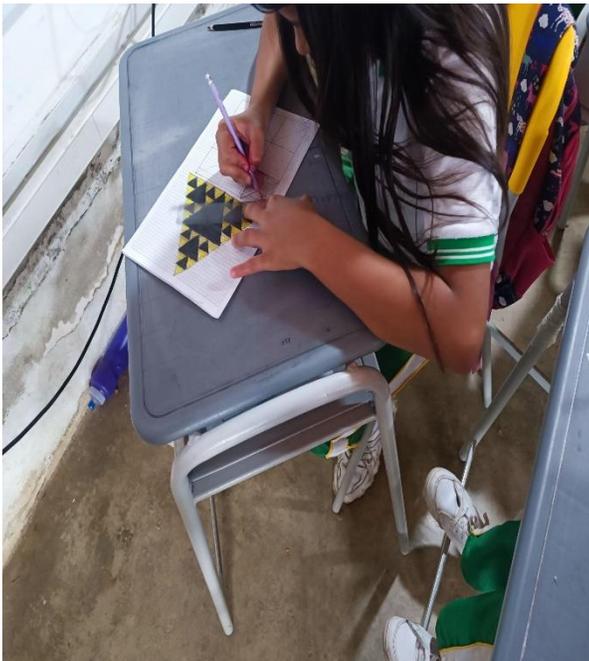
1. Seleccionar los colores naturales que utilizará para el dibujo.  
2. Seleccionar los colores muy llamativos y hermosos y utilizarlos para los detalles.  
3. Seleccionar algunos animales como los círculos.  
4. Seleccionar algunos animales que se encuentren en los alrededores.  
5. Seleccionar algunos animales que se encuentren en los alrededores.  
6. Seleccionar algunos animales que se encuentren en los alrededores.

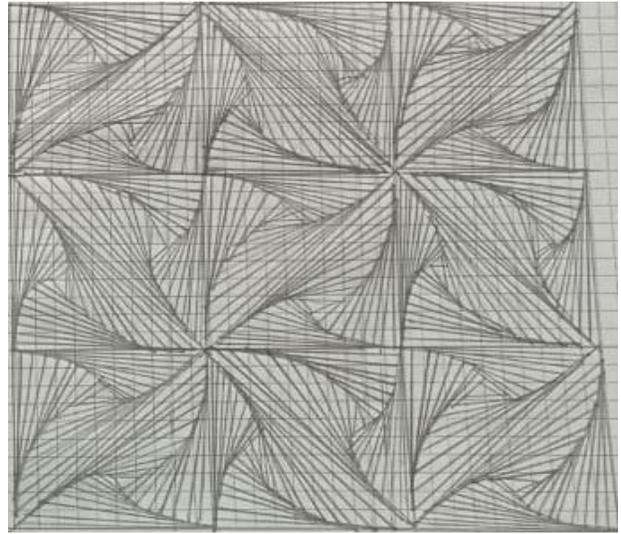
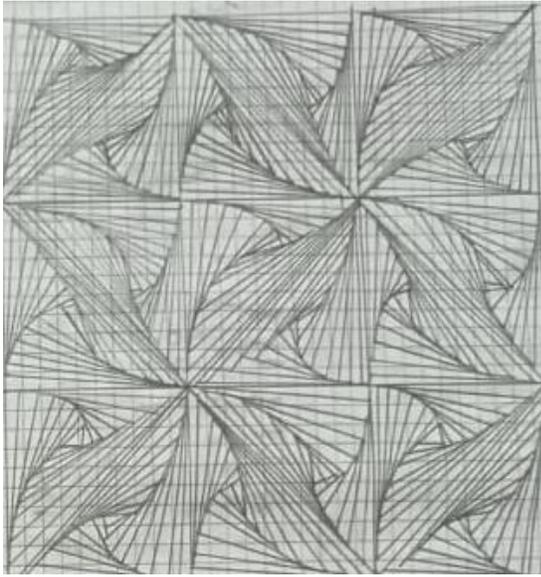
Dimensiones:  dimensiones textuales  
Cada una de ellas etc.

Momento  
Ejemplo 1  
Ejemplo 2  
Ejemplo 3

| Fase                      | 1      | 2      | 3       | 4        | 5         |
|---------------------------|--------|--------|---------|----------|-----------|
| Número de Segmentos       | 1      | 2      | 4       | 8        | 16        |
| Longitud de cada Segmento | 13,5cm | 6,75cm | 3,375cm | 1,6875cm | 0,84375cm |
| Longitud total            | 13,5cm | 13,5cm | 13,5cm  | 13,5cm   | 13,5cm    |







Anexo L. Guía #3 “FINANCIEROS” monopolis primer momento





Anexo M. Guía #3 "FINANCIEROS" Segundo momento

Realice una encuesta a sus padres con las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es la actividad económica desarrollada en el hogar para el sustento de la casa?
- ¿Qué ganancias deja una carga de café, después de pagar abonos y empleados?
- ¿Cuántos palos de café se necesitan más o menos para recolectar una carga?
- ¿Aparte del café que otros productos siembran en la finca?
- ¿Cree usted que el alza del dólar influye en la producción y venta del café? ¿Por qué?
- ¿Cuántas veces al año hay cosecha de café en la región?
- ¿Por qué en la región la economía depende del café y no de otros productos agrícolas?

A. La actividad desarrollada para el consumo de la casa en la recolección del café.

B. Actualmente las ganancias que deja la carga del café después de pagar abono y empleados esta basada en un 40% por que el abono esta muy caro y los empleados igual.

C. Para recolectar una carga de café se necesitan más o menos 200 arboles de café si es recolección anual.

D. Otros productos como Yuca, plátano, cana, y en tre otros.

E. Si por que si bien subenn tambien el dolar los insumos suben y el café baja.

F. En esta región la cosecha da una vez al año por el clima.

G. Por que nos enfocamos en el café por que no tenemos dificultad al venderlo en el mercado cosa que no pasa con otros productos los sacamos X no los compran a muy bajos precios.



Anexo N. Guía #3 “FINANCIEROS” Tercer momento



Anexo O. Base de datos Excel

|                                   |
|-----------------------------------|
| EA,CP,HEP,HC,CB ,P,OA             |
| 0 ,alto,alto,medio,alto,bajo,si   |
| 1,bajo,medio,bajo,medio,alto,no   |
| 2,medio,medio,alto,alto,medio,si  |
| 0 ,bajo,medio,bajo,bajo,bajo,no   |
| 0 ,medio,bajo,medio,alto,medio,no |
| 0 ,medio,medio,bajo,bajo,medio,si |
| 2,alto,alto,medio,medio,bajo,si   |
| 3,medio,medio,bajo,alto,alto,si   |
| 3,medio,medio,medio,bajo,medio,si |
| 2,bajo,bajo,medio,bajo,medio,no   |
| 2,bajo,medio,medio,bajo,medio,no  |
| 3,bajo,medio,bajo,medio,alto,si   |
| 3,bajo,medio,bajo,bajo,medio,no   |
| 1,bajo,medio,medio,medio,alto,si  |
| 1,medio,medio,bajo,alto,alto,si   |
| 2,medio,medio,bajo,medio,medio,no |
| 1,medio,alto,medio,alto,alto,si   |
| 2,medio,alto,alto,alto,alto,si    |
| 2,alto,medio,medio,alto,alto,si   |
| 1,bajo,medio,medio,medio,alto,si  |
| 2,alto,medio,alto,alto,alto,si    |
| 2,medio,medio,medio,alto,alto,si  |
| 1,medio,medio,alto,alto,alto,si   |
| 2,alto,alto,alto,alto,alto,si     |
| 2,medio,bajo,medio,bajo,medio,no  |
| 2,alto,alto,medio,medio,alto,si   |
| 3,medio,medio,medio,bajo,bajo,no  |
| 0 ,alto,medio,medio,alto,alto,si  |
| 1,alto,medio,alto,alto,alto,si    |
| 0 ,medio,medio,alto,alto,alto,si  |
| 2,medio,medio,medio,alto,alto,si  |

Anexo P. *Ficha de observación del trabajo interdisciplinar realizado*

Aspectos a observar:

1. Comportamiento durante la actividad:
  - a. ¿Participa activamente en la actividad?
  - b. ¿Se comunica con sus compañeros y profesores de forma respetuosa?
  - c. ¿Demuestra interés por la actividad?
2. Habilidades de resolución de problemas:
  - d. ¿Identifica el problema a resolver?
  - e. ¿Plantea estrategias para resolver el problema?
  - f. ¿Evalúa y corrige sus estrategias durante la resolución del problema?
3. Manejo de conceptos de fracciones:
  - g. ¿Identifica el concepto de fracción que se está trabajando?
  - h. ¿Aplica correctamente los conceptos de fracciones durante la resolución del problema?

Resultados de lo observado durante el desarrollo de la secuencia interdisciplinar:

| Nº | Listado de estudiantes             | Nº de Preguntas: Escribe la escala de valoración correspondiente. |         |         |         |         |         |         |         |
|----|------------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |                                    | a   | b       | c       | d       | e       | f       | g       | h       |
| 1  | ÁLVAREZ OIDOR<br>ROBINSON          | Siempre   | Siempre | Siempre | Siempre | A veces | Siempre | A veces | A veces |
| 2  | ARDILA PEREZ YUDY<br>MICHELL       | Siempre   | A veces | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 3  | AVENDAÑO GARZON<br>YORDAN STIVEN   | Siempre   | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 4  | BERMUDEZ AVILES<br>BRAYAN SANTIAGO | Siempre   | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 5  | CESPEDES CORTEZ<br>EMANUEL         | Siempre   | Siempre | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | A veces |
| 6  | CORTES SANCHEZ<br>JHOAN SEBASTIAN  | Siempre   | A veces | Siempre | A veces | Siempre | Siempre | A veces | A veces |
| 7  | GUTIERREZ TRIVIÑO<br>JHOAN ESTEBAN | Siempre   | A veces | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 8  | HERRERA GUARNIZO<br>KAROL BRIYITH  | Siempre   | Siempre | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | A veces |
| 9  | HORTA BETANCOURT<br>DIRLENIS       | Siempre   | Siempre | Siempre | A veces | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 10 | JIMENEZ URREA<br>SOREYI            | Siempre   | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 11 | MONTAÑA OLAYA<br>KATERIN FARITHZA  | Siempre   | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 12 | ROJAS ROJAS<br>MARIANA             | Siempre   | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 13 | SANCHEZ CULMA<br>ANDRES FELIPE     | Siempre   | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 14 | SANCHEZ MUÑOZ<br>BREIDY YISETH     | siempre   | Siempre | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | A veces |
| 15 | VARGAS RODRIGUEZ<br>AYLIN SAMANTA  | Siempre   | Siempre | Siempre | A veces | Siempre | Siempre | A veces | A veces |
| 16 | ACOSTA ANDRES<br>JULIAN            | Siempre   | A veces | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | A veces |



|    |                                   |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 17 | BOCANEGRA ARANA<br>ZAIRA CRISTAL  | siempre | A veces | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 18 | CARDOZO RAMIREZ<br>HILARY SOFIA   | Siempre | Siempre | Siempre | A veces | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 19 | CARDOZO BERMEO<br>DIANA           | siempre |
| 20 | CEDEÑO ARANA<br>CLAUDIA JIMENA    | Siempre | A veces | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | A veces |
| 21 | GUTIERREZ TAVERA<br>HOLMAN DAVID  | Siempre | Siempre | Siempre | A veces | Siempre | Siempre | A veces | A veces |
| 22 | LOSADA GARCIA<br>ANYI YICETH      | Siempre |
| 23 | LOZADA CULMA JAN<br>CARLOS        | siempre | Siempre | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | Siempre |
| 24 | LOZADA RODRIGUEZ<br>ANI ISABELA   | Siempre | Siempre | Siempre | A veces | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 25 | MENDEZ GARZON<br>VICTOR MANUEL    | Siempre | Siempre | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | A veces |
| 26 | PASCUAS CEDEÑO<br>KARINA          | siempre |
| 27 | POLANIA GUEPENDO<br>LICETH XIMENA | Siempre | Siempre | Siempre | A veces | A veces | Siempre | A veces | A veces |
| 28 | RAMIREZ CULMA<br>JOAN SEBASTIAN   | siempre | A veces | Siempre | A veces | Siempre | Siempre | Siempre | Siempre |
| 29 | RIVAS LIMA HAYR                   | Siempre |
| 30 | VALENZUELA<br>BARRIOS JANA        | Siempre |
| 31 | VARGAS RUBIANO<br>CRISTIAN ANDRES | Siempre |



Anexo Q. *Cuestionario de autoevaluación de estudiantes.*

**CUESTIONARIO PARA LOS ESTUDIANTES**

Estimado estudiante el objetivo de este cuestionario es evaluar el impacto que genera las secuencias didácticas en el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico y la resolución de situaciones problema involucrando los fraccionarios. Agradecemos de ante mano su colaboración en las respuestas de las siguientes preguntas. Por favor lea cuidadosamente cada pregunta y selecciona la respuesta que considere más adecuada. Todas las respuestas son anónimas y confidenciales, y se utilizarán únicamente con fines académicos. Muchas gracias por su participación.

1. ¿Cómo describirías tu habilidad para resolver problemas que involucran fracciones antes de participar en las secuencias didácticas?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. ¿Cómo describirías tu habilidad para resolver problemas que involucran fracciones después de participar en las secuencias didácticas?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ¿Crees que las secuencias didácticas te ayudarán a mejorar tu capacidad para pensar críticamente? ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Cómo describirías la forma en que resuelves problemas que involucran fracciones ahora que ha logrado en las secuencias didácticas?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ¿Crees que las secuencias didácticas te han ayudado a entender mejor los conceptos de fracciones? ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. ¿Qué aspectos de las secuencias didácticas crees que te han ayudado más a desarrollar tus habilidades para resolver problemas con fracciones?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ¿Qué aspectos de las secuencias didácticas creen que podrían ser mejorados para mejorar su eficacia en el desarrollo de tus habilidades para resolver problemas con fracciones?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ¿Recomendarías las secuencias didácticas para el aprendizaje de fracciones a otros estudiantes? ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_