



LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

EL APRENDIZAJE DE LA

FACTORIZACIÓN BASADO EN EL JUEGO

A ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO DE

LA I.E. RIOSUCIO - CALDAS

JUAN PABLO CRUZ GALLEGO



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA Mineducación

Obra de Iglesia
de la Congregación



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

El Aprendizaje De La Factorización Basado En El Juego a Estudiantes de grado Octavo
de la I.E. Riosucio - Caldas

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciatura en Matemáticas y
Física

Autor:

Juan Pablo Cruz Gallego

Asesora:

Mg. Paula Andrea Osorio Gutiérrez¹

Universidad Católica de Manizales

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas y Física

Manizales,

2023

¹ ORCID 0000-0003-4824-0292

Dedicatoria

Esta tesis esta dedica a un ser que me ha apoyado a lo largo de mi vida, siendo fundamental en esos momentos difíciles, mi madre, que con todas sus virtudes me estuvo alentando para superarme cada día y así lograr culminar esta gran etapa de mi vida.

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a dios, por brindarme salud y sabiduría al adquirir todos los conocimientos proporcionados y así compartir con mis estudiantes; también agradezco a mi madre, Maryory Gallego, quien ha luchado incansablemente por sacarme adelante y motivarme cada día a dar lo mejor de m

Por otro lado, agradezco profundamente a Paula Andrea Osorio, quien al ser la tutora de esta investigación me ha sabido guiar con su experiencia, paciencia y dedicación los cuales han sido claves para culminar con éxito esta tesis. Agradezco también a todas las personas que de una manera u otra han contribuido en este camino infinito de formación y superación.

Resumen

Es inevitable pensar en el rol que cumple el juego y las estrategias didácticas en el momento del aprendizaje de las matemáticas y particularmente en la enseñanza de la factorización. Por esto, la presente investigación tiene como propósito desarrollar una propuesta didáctica que facilite el aprendizaje de la factorización a través del juego como un recurso didáctico. La metodología empleada tiene un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, en la que se aplicaron cuatro instrumentos; el primero de ellos fue un diagnóstico donde se identifican los saberes previos de los estudiantes, el siguiente instrumento está encaminado al desarrollo de la propuesta didáctica basada en el juego y por último un instrumento de salida que permite identificar y analizar la percepción de los estudiantes. La investigación arrojó como resultado que los estudiantes del grado octavo B de la institución educativa Riosucio, comprendieron mejor la factorización, evidenciándose una mejor identificación de los ejercicios propuestos para solucionar problemas aplicados a través del juego, asimismo, se fortalecieron competencias tales como el trabajo colaborativo, interactivo y un interés por el área de las matemáticas el rol de considerar estrategias ganadoras y el cumplimiento de normas.

Palabras claves: Factorización, juegos de estrategia, aprendizaje activo, Trabajo colaborativo, enseñanza de las matemáticas.

Abstract

It is inevitable to think about the role played by games and teaching strategies when learning mathematics, mainly when teaching factorization. For this reason, this research aims to develop a didactic proposal that facilitates the learning of factorization through games as a teaching resource. The methodology used has a qualitative, descriptive approach in which four instruments were applied. The first was a diagnosis where the students' prior knowledge is identified; the following instrument is aimed at developing the didactic proposal based on the game, and finally, an output instrument that allows identifying and analyzing the students' perception. The research showed that the students of the eighth grade B of the Riosucio educational institution better understood factorization, showing a better identification of the exercises proposed to solve problems applied through the game; likewise, competencies such as collaborative work were strengthened. , interactive, and an interest in mathematics, considering winning strategies and compliance with standards.

Keywords: Factoring, strategy games, active learning, collaborative work, mathematics teaching.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	4
Introducción	10
1. Formulación del Problema	12
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Justificación.....	15
1.3 Objetivos	17
1.4 Delimitación del problema	18
2. Marco Referencial	20
2.1 Marco de Antecedentes	21
2.1.1 Antecedentes históricos	21
2.1.2 Antecedentes Internacionales	23
2.1.3 Antecedentes nacionales.....	28
2.1.4 Antecedentes locales	30
2.2 Marco legal.....	33
2.3 Marco conceptual.....	34
2.3.1 El arte de las matemáticas en el aprendizaje de la factorización.	34
2.3.2 El juego como herramienta didáctica.....	38
2.4 La visualización matemática como herramienta para un aprendizaje significativo	40
2.5 La factorización, un proceso de análisis en expresiones algebraicas	46
3. Diseño Metodológico.....	49
3.1 introducción.....	49
3.1.1 Enfoque de investigación.	49

3.2	Diseño de investigación	51
3.3	Población y muestra.....	51
3.4	Estructura metodológica.....	53
3.5	Validación de instrumentos.	56
3.6	Instrumentos empleados en la investigación	57
3.7	Componente Ético.....	58
4.	Resultados y discusión.....	59
4.1	Análisis de resultados prueba diagnóstica.....	59
4.2	Análisis de instrumentos aplicados	61
4.2.1	Análisis del juego Naipe para afianzar la factorización	61
4.2.2	Análisis del juego la escalera para aplicar la factorización	66
4.2.3	Análisis del juego de roles para comprender la factorización	70
4.3	Instrumento de salida	74
4.3.1	Generalidades de las respuestas obtenidas.	74
4.4	Triangulación de la información: (Investigadores Vs Datos obtenidos).....	75
5.	Conclusiones y recomendaciones.....	79
5.1	Conclusiones.	79
5.2	Recomendaciones	80
	Lista de Referencias.....	81
	Apéndices.....	85

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Fachada Institucion Educativa Riosucio</i>	14
Figura 2. <i>Registro fotografico con las actividades desarrolladas</i>	65
Figura 3. <i>Registro fotografico de uso de material Naipe</i>	66
Figura 4. <i>Registro fotografico usando material del juego la escalera</i>	70
Figura 5. <i>Representación visual del Juego de Naipe de factorización</i>	90
Figura 6. <i>Representación visual Juego de la escalera de factorización</i>	91

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Análisis prueba diagnóstica</i>	60
Tabla 2. <i>Resultados de juego de roles</i>	71
Tabla 3. <i>Triángulación (Investigadores Vs Datos)</i>	75

Introducción

Desde la pedagogía y psicología clásica hasta la contemporánea se demuestra que el aprendizaje basado en el juego es una excelente estrategia que permite la asimilación de los conocimientos que el docente inicialmente pretende, así lo demuestra infinidad de literatura y estudios dedicados al tema, un claro ejemplo de esto es Qian y Clark, quien señala que “es posible aprender a través del juego” (2016 pág. 67) de igual manera alcanzar las competencias necesarias y exigidas en el siglo XXI especialmente el pensamiento crítico, resolución de problemas, la comunicación, entre otros.

En este sentido, uno de los objetivos principales para el docente es captar el interés y motivación del educando, haciendo uso del aprendizaje basado en el juego esta tarea se facilita dado que es el estudiante un partícipe activo de su formación. Con base en lo anterior, cobra sentido la presente investigación, la cual pretende aplicar a la factorización de factores comunes la pedagogía del aprendizaje basado en el juego a estudiantes de grado octavo de la institución educativa Riosucio.

La presente propuesta de investigación se divide en 5 capítulos los cuales se resumen a continuación

En el capítulo uno se tiene la Formulación del problema donde se puede encontrar una breve descripción de la institución educativa Riosucio, lugar en el cual se realiza el presente trabajo, de igual manera se encuentra la justificación del problema, objetivo general y específico y por último la delimitación del problema.

En el capítulo dos, los autores que dan sustento a la investigación son Vélez (2019) y Palacios (2019) quienes se interesan por realizar investigaciones basadas en el juego en el ámbito de la educación matemática, Montoya A. (2022) la cual utiliza la gamificación en la enseñanza para realizar propuestas investigativas en estudiantes de grado sexto; a nivel nacional

también se cuenta con propuestas tales como la realizada por Ederle. (2009), quien integra la propuesta educativa de aprendizaje basado en el juego y la creación de un póker como estrategia facilitadora de la enseñanza de la factorización; algunos de los investigadores nacionales que muestran interés por este tipo de estudio es Pérez G. Y (2022) investiga sobre la enseñanza y aprendizaje de la factorización y su relación con productos notables en grados superiores.

El capítulo tres está contemplado por el diseño metodológico, donde se especifica el enfoque cualitativo a trabajar en el presente estudio. La población definida por la institución educativa Riosucio y la muestra conformada por estudiantes del grado octavo B

En este orden de ideas se estipula para el capítulo cuatro todos los resultados obtenidos a través de la investigación haciendo uso de los diferentes instrumentos y la evaluación pertinente de los mismo.

Por último, en el capítulo cinco aparecen cada una de las conclusiones a las cuales se llegaron culminada la investigación, encontrando relación inmediata con algunas de las teorías desarrolladas por autores en didáctica y que puede contrastar con el diseño de las actividades propuestas para tal fin.

1. Formulación del Problema

1.1 Planteamiento del problema

La institución educativa Riosucio es un establecimiento público que brinda educación en los niveles de preescolar, básica y media. Está ubicado en el municipio de Riosucio en el alto occidente del departamento caldense.

El aprendizaje de las matemáticas contribuye al desarrollo del pensamiento humano, de igual manera a ciertas habilidades que están inmerso dentro del pensamiento matemático, el razonamiento por ejemplo, la capacidad de resolver problemas que exijan métodos matemáticos, la comunicación y por último la ejecución de procedimientos, como procesos hacen de la matemática una línea de investigación en el campo educativo con recursos amplios para su estudio como por ejemplo los lineamientos curriculares emitidos por el ministerio de educación nacional.

Los estándares básicos de competencia y lineamientos curriculares del MEN (1998) consideran importante, tener presente los procesos generales, los conocimientos básicos y el contexto como mediadores en el desarrollo del pensamiento matemático. Además, estos procesos están pensados como instrumentos para fortalecer el currículo de matemáticas, aferrado a esto surge la necesidad en la institución educativa Riosucio de crear espacios a la luz del aprendizaje basado en el juego los cuales permitan entrar en aquellos estudiantes que cursan el grado octavo.

En dicho grado hay un cambio en la enseñanza de las matemáticas y es justamente el acercamiento al álgebra donde diversas investigaciones, tanto nacionales como internacionales, en el campo de la didáctica de la matemática como la realizada por Zabala-Vargas (2020) reportan dificultades que encuentran los estudiantes para dotar de significado los símbolos algebraicos y reconocer su carácter operatorio, de razonamiento y variacional; lo anteriormente

expuesto se presenta en los estudiantes que actualmente cursan el grado octavo B de la institución educativa mencionada.

En el plan de estudios de la institución educativa Riosucio está estipulado que se trabaja con esta población el proceso de factorización, como lo explica Moreno S (2014) favorecen el pensamiento variacional y analítico, pero desafortunadamente los estudiantes la catalogan como una temática “aburrida y complicada”

La institución educativa Riosucio tiene como misión potencializar al estudiante como sujeto auto constructor a través de procesos pedagógicos humanistas, que posibilitan la reflexión, participación e investigación proyectada a la comunidad con mentalidad emprendedora y empresarial. Por otro lado, su visión es que para el año 2026 será reconocida entre las instituciones oficiales a nivel nacional por sus procesos de calidad en emprendimiento empresarial, investigación y resultados en las evaluaciones externas.

Su modelo pedagógico es constructivista en donde el estudiante es participe de su propio conocimiento y el docente sirve de guía de dicho aprendizaje.

En la figura 1, se puede apreciar la fachada de la institución educativa Riosucio que presta los niveles de educación preescolar, media, básica secundaria, allí se desarrolla el presente trabajo de investigación titulado “El aprendizaje de la factorización basado en el juego” dicho colegio se encuentra ubicado en el municipio de Riosucio Caldas, mas exactamente en el sector Tumba Barreto que tiene como dirección carrera 28-5-79.

Figura 1.

Fachada Institucion Educativa Riosucio



La cantidad de estudiantes que tiene para el presente año es alrededor de 1200 estudiantes contando únicamente la sede central que es donde se encuentran los estudiantes de bachillerato, añadido a esto cuenta con tres sedes más las cuales brindan educación de básica primaria, contando esto aún no se tiene la cantidad exacta dado que iniciando el año hay estudiantes que continúan buscando cupos para ingresar a la institución. La planta de docente está cubierta en su totalidad con una cantidad de 36 maestros de cada una de las asignaturas donde se cuentan al señor rector, dos coordinadoras, docente orientador y demás docentes encargados de sus áreas específicas.

Los espacios de la institución están distribuidos de la siguiente manera, en la entrada principal podemos observar los espacios deportivos que constan de dos canchas las cuales, de microfútbol y baloncesto, a mano derecha contamos con un espacio pequeño de dos plantas, en un primer nivel funciona la cafetería institucional y dos salones en la parte superior esta la sala de música y grado once que corresponde al técnico empresarial. Un poco más adelante se encuentra un bloque el cual conforman diferentes salones entre los que están los grados sextos y

séptimos. Al frente de este primer bloque encontramos el número dos, donde está ubicada la rectoría, secretaria, sala de reuniones, biblioteca y baños de docentes.

En el bloque número tres están ubicados el salón que obedece a grado once C, donde actualmente se realiza la práctica pedagógica investigativa, en el segundo piso encontramos el auditorio institucional. siguiendo con este recorrido llegamos a los bloques cinco y seis los cuales están distribuidos entre salones de diferentes grados.

Por último, el bloque siete está compuesto por salón de once D donde también se realiza práctica pedagógica y sala de profesores. Es de aclarar que los bloques mencionados no son de gran tamaño y que entre uno y otro siempre hay un espacio verde, algunas bancas donde los estudiantes realizan sus descansos e incluso un kiosco muy ameno para disfrutar de los alimentos adquiridos en la tienda.

1.2 Justificación

Enseñar y aprender matemáticas tiene como objetivo la consolidación de conocimientos específicos del área, el desarrollo del pensamiento crítico y el razonamiento desde la disciplina; con respecto a este argumento se encontró que una de las mayores preocupaciones de cualquier docente consiste en reflexionar sobre su práctica pedagógica, indagar cómo aprenden sus estudiantes, detectar qué actividades favorecen el aprendizaje de un objeto matemático y qué procesos son acertados para que el estudiante aprenda. Sobre las dificultades en el aprendizaje de los alumnos, Oviedo (2012) afirma que:

El reto de una investigación sobre la enseñanza de las matemáticas no es solo saber cuáles contenidos enseñar y de qué manera introducirlos en clase, sino también analizar las razones estructurales de los problemas de comprensión con los cuales se enfrentan la mayoría de los alumnos de todos los niveles de enseñanza. (p.29)

Desde esa perspectiva, es importante reconocer la necesidad de hacer cuestionamientos sobre la enseñanza de las matemáticas, analizar posibles soluciones y buscar herramientas y estrategias necesarias para mitigar el problema. Con respecto al estudio del álgebra y los casos de factorización se hace necesario implementar estrategias didácticas las cuales vinculen directamente a los estudiantes, estrategias las cuales cautiven y llamen la atención de la población mencionada.

Con respecto al álgebra es importante reconocer que existen muchos trabajos de investigación sobre la enseñanza de esta rama de la matemática y diferentes formas de afrontarla, es así, como Díaz P. (2019) destaca que se siguen presentando dificultades en el aprendizaje del álgebra, por esta razón se busca fortalecer a través de esta propuesta investigativa, el modelo mental que requieren los estudiantes para lograr aprender los procesos algebraicos enseñados en grado octavo.

Teniendo presente la justificación de la propuesta investigativa se mencionan a continuación las partes que se verán beneficiadas al realizar dicha propuesta a la luz del juego en procesos de factorización se enuncian a continuación:

En un primer momento y como actores fundamentales del proceso se ubican los estudiantes de grados octavo dado que adquieren conocimiento algebraico que servirá de base para su formación académica en los grados posteriores, esta formación está encaminada a la luz del juego, por ello los educandos también se formaran en el seguimiento de instrucciones, cumplimiento de las normas para ejecutar de la mejor manera la actividad propuesta. Los maestros de la institución educativa Riosucio es otra población que se beneficia dado que sus próximos estudiantes tendrán mejores bases en los procesos matemáticos.

La Institución educativa y la comunidad en general, debido a que se tendrán nuevas propuestas didácticas que acerca detalladamente a las aplicaciones curriculares y evaluativas, las cuales se implementaran de manera cíclica en la población educativa de la institución educativa Riosucio; de igual manera, contribuirá al proyecto educativo institucional y la repercusión que tiene dicha entidad en su contexto inmediato, conociendo los procesos comerciales que sus educandos adelantan, es sumamente importante que los procesos aritméticos y algebraicos se evidencien en los escenarios donde realizan servicio social y comunitario.

Por último, el presente trabajo servirá a docentes investigadores dado que al encontrar estrategias innovadoras y aplicables facilitará nuevas herramientas para la enseñanza, la comprensión de los estudiantes en esta área y en este saber específico.

1.3 Objetivos

Objetivo general.

Desarrollar una propuesta didáctica que facilite el aprendizaje de la factorización basado en el juego a estudiantes del grado octavo A de la institución educativa Riosucio.

Objetivos específicos.

- Identificar los conocimientos previos que tiene los estudiantes de grado octavo B sobre operaciones elementales y propiedades del álgebra.
- Diseñar una estrategia basada en el juego como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de la factorización y sus aplicaciones
- Efectuar la estrategia basada en el juego para el aprendizaje de la factorización y sus aplicaciones.
- Analizar la aplicabilidad del juego para el desarrollo de la factorización en situaciones de contexto.

1.4 Delimitación del problema

Este trabajo investigativo es viable dado que se cuenta con el acceso al campo y a la población estudiantil de grado octavo esto gracias a que el investigador labora en la institución educativa donde se adelantan los procesos evaluativos e investigativos, a nivel personal se cuentan con las herramientas intelectuales y el tiempo necesario que requiera la investigación, a nivel institucional los directivos brindan la oportunidad y el apoyo para realizar el trabajo en el colegio facilitando las horas de práctica en el grado correspondiente adicional a ello brinda acompañamiento pedagógico a estudiantes con bajos rendimientos académicos donde estadísticamente el área de matemáticas es la que presenta mayor dificultad.

Los estudiantes están en la disposición a ser entrevistados, observados o encuestados; además, de proporcionar desde sus experiencias en el proceso de aprendizaje de la factorización y sus aplicaciones, así como a contar las experiencias educativas positivas y negativas en la enseñanza de las matemáticas.

Así mismo se cuenta con los recursos económicos para cubrir los gastos de copias, impresiones, viáticos para el traslado al campo de investigación y de esta manera realizar el proyecto, respecto a los materiales se cuenta con computadora para realizar el escrito, la información pertinente para realizar el análisis teórico.

Teniendo en cuenta el tema y propósito de esta investigación se encuentran diferentes trabajos que centran su estudio en los procesos cognitivos que se ven inmersos en el aprendizaje de las matemáticas, más exactamente en el álgebra, muchos de estos estudios también detallan las dificultades que encuentran los estudiantes a la hora de estudiar y recibir la clase dado la transición en el pensamiento variacional que esto implica, ahondando más en dichas dificultades que se manifiestan más exactamente en los procesos factoriales que se trabajan en grado octavo.

Por los motivos expuestos anteriormente se hace necesario la realización de esta investigación, por otro lado, hace falta la vinculación de la didáctica en las matemáticas las cuales hagan un objeto de estudio dinámico y divertido para los próximos estudiantes que se enfrentaran a los casos de factorización, con esta experiencia muchos docentes se verán beneficiados dado que se guiaran con una práctica ya realizada.

Por lo anterior surge el siguiente planteamiento:

Pregunta problema

¿Cómo el aprendizaje basado en el juego facilita la comprensión de la factorización y sus aplicaciones en los estudiantes del grado octavo B de la institución educativa

Riosucio?

De acuerdo con lo expuesto, se desprenden las siguientes preguntas auxiliares:

¿Cuáles son los beneficios de implementar el aprendizaje basado en el juego para la comprensión de la factorización y sus aplicaciones en estudiantes del grado octavo A de la institución educativa Riosucio?

¿Cómo la factorización y sus aplicaciones se ve facilitada por el aprendizaje basado en el juego implementado en estudiantes del grado octavo A de la institución educativa Riosucio?

¿De qué manera los estudiantes realizan representaciones algebraicas, gráficas y verbales a través de las experiencias adquiridas con la implementación del juego?

2. Marco Referencial

La presente investigación está encaminada a dos líneas de referencia, la primera de ella es el aprendizaje basado en el juego y la segunda los factores comunes en el álgebra; para hablar de la primera nos remitimos hasta los postulados de Piaget y Vygotsky los cuales consideran necesario separar los juegos a utilizar en tres grandes campos, juegos motores o de ejercicio, juegos simbólicos y juego de reglas, así mismo, opinan de la importancia de hacer uso de estos en todo el proceso de desarrollo del niño.

Actualmente el aprendizaje basado en el juego es definido por Christopher de Luca (2017) como un “enfoque pedagógico que destaca la importancia del uso del juego para fortalecer el desarrollo y aprendizaje del niño en diversas áreas” la implementación del aprendizaje basado en el juego favorece las habilidades cognitivas, sociales y académicas del niño. Hay cada vez más evidencia que tanto el juego libre como el guiado contribuyen de forma diferente a estos resultados del desarrollo.

La segunda línea de la que se habló en la introducción de este apartado son los factores comunes estos se definen como operación algebraica para expresar un número o un objeto como el producto de otros factores más pequeños, es decir la multiplicación de estos factores da como resultado el número u objeto original.

Si desea relacionar las teorías del juego y el diseño disciplinar en el contexto educativo como una herramienta en el proceso de aprendizaje para desarrollar un pensamiento crítico y analítico en los estudiantes de grado octavo.

2.1 Marco de Antecedentes

2.1.1 Antecedentes históricos

Desde hace décadas el estudio por la implementación del aprendizaje basado en el juego ha llamado el interés de los investigadores que basan sus estudios en el ámbito educativo, desde ese momento esta estrategia se ha venido utilizando cada vez más en los espacios de enseñanza.

La gestión en los establecimientos educativos está en constante cambio por lo que los docentes diseñan sus clases teniendo en cuenta actividades lúdicas y dinámicas debido a constantes cambios en las necesidades pedagógicas, este enfoque señala que el juego en sí no solo debe ser observado como un espacio de diversión en términos educativos sino como un complemento valioso para la estimulación del aprendizaje significativo y de participación de cada uno de los integrantes del aula de clase.

Entre los autores que se han interesado por este tipo de investigación tenemos lo que menciona Díaz P. (2019) quien se inclinó por investigar sobre el aprendizaje basado en el juego en las áreas de ciencia, tecnología y matemáticas donde su principal hallazgo es la diferencia entre los conceptos de gamificación, juegos educativos serios y aprendizaje basado en el juego” lo anterior permitirá plantear estrategias futuras diferenciadas de acuerdo con objetivos de enseñanza específicos” mencionada conclusión tiene implicaciones cruciales para la creación de estrategias educativas futuras donde la implementación del juego sea visto como promotor del aprendizaje significativo.

La perspectiva planteada en el párrafo anterior sobre el aprendizaje basado en el juego genera ideas de construcción a docentes referentes a la transformación educativa, lo que permite generar espacios que se adapten de manera precisa a la enseñanza de la factorización es por ello que la presente investigación cobra sentido y significado profundo.

Otro referente que apoya esta investigación es Aoki (2020) quien estudio el aprendizaje basado en el juego para la innovación de los contextos educativos, su interés inicial tiene como objetivo general describir como los docentes en medio de reflexión y transformación del aprendizaje ponen de manifiesto actividades las cuales provengan de la naturaleza innata del juego, a su vez visualizar la receptividad de los educandos envueltos en estas dinámicas de aprendizaje, es una investigación de carácter cualitativa en la que se utilizan instrumentos tales como la entrevista, el pretest y un sinnfín de actividades practicas basadas en el juego con la intención de contribuir al aprendizaje significativo ya planteado.

En la investigación que se describe anteriormente se hace una crítica a las estrategias utilizadas por docentes al no tener como referente el aprendizaje basado en el juego, llegando así a la siguiente conclusión “se evidencia la necesidad de ofrecer una formación solida que sienta las bases del juego y las oportunidades que ofrece para el diseño de experiencias de aprendizaje y de escenarios de juego” deja claro el autor la necesidad a nivel general de establecer estrategias que proporcionen una educación integral tomando como referente y fundamento el juego así como cada una de las potencialidades que este brinda a la luz de un aprendizaje innovador y la construcción constante por parte de docentes de espacios facilitadores del juego en el aula de clase.

Una última investigación que sustenta la importancia y necesidad del presente trabajo a la imagen de lineamientos históricos es la realizada por Peralta y Zavaleta (2014) se interesan por el estudio de la utilidad de los juegos matemáticos, mencionado trabajo tiene como objetivo general describir la importancia y sentido que tienen los juegos matemáticos tales como: el cubo mágico, el domino, rompecabezas, ajedrez, entre otros.

La metodología implementada durante el desarrollo de la investigación es en primer lugar observación participante donde el autor se vincula con un determinado grupo y observa los

beneficios y habilidades que los educandos adquieren a la hora de interactuar con cada uno de los juegos elegidos por el investigador; las conclusiones las cuales extrae de su experiencia están encaminada a enumerar los benéficos que desde su observación alcanza a identificar.” El uso de material concreto y creación de espacios lúdicos facilita el aprendizaje en contextos matemáticos” deja claro el investigador que la incorporación de espacios innovadores es necesario en todo espacio educativo al ofrecer a estudiantes la oportunidad de interactuar de manera practica con material manipulativo.

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Continuando con la revisión documental desde el parámetro internacional se encuentran grandes trabajos de tipo investigativo que sustentan la importancia del juego en la enseñanza de las matemáticas, una de las que se destaca es la realizada por Montoya A. (2022) donde promueve el aprendizaje basado en el juego para mejorar las habilidades matemáticas en los estudiantes de grado sexto en la institución educativa lima.

La investigación tiene como objetivo general presentar una estrategia de gamificación para mejorar las habilidades matemáticas siguiendo procesos de diagnóstico de las habilidades matemáticas, a su vez una serie de objetivos específicos que delimitan el que hacer investigativo; determinar los recursos didácticos que utilizan los docentes en sus prácticas educativas, validar las potencialidades y pertinencia de la propuesta de gamificación como recurso didáctico, por último, ejecutar la propuesta y realizar la recolección de información.

Mencionados objetivos específicos permiten una mejora colectiva de las estrategias de enseñanza que son elegida por los docentes, en este caso en particular el uso de material manipulativo y actividades didácticas contribuyen plenamente a la construcción de la propuesta planificada por Montoya A. (2022). Para la respuesta del primer objetivo específico

correspondiente a indagar por los recursos didácticos utilizados por maestros señala el poco uso de estos medios y facilitadores académicos en su institución, dejando evidenciado que los docentes no buscan otras estrategias y que en la actualidad se sigue trabajando desde una perspectiva tradicional, herramientas tales como el juego, digitales y tecnológicas, juego de roles podrían significar cambios drásticos a favor de los alumnos de grado sexto.

Al validar las potencialidades y pertinencia de la gamificación como recurso didáctico implica llevar a cabo un proceso de evaluación y análisis exhaustivo para determinar si cada una de las propuestas cumple con el objetivo final del aprendizaje significativo y duradero que se plantea desde un comienzo. Como último objetivo general la implementación de la estrategia es considerada como un éxito donde los diferentes participantes se sienten atraídos por actividades innovadoras, se someten a las reglas estipuladas e indagan constantemente sus dudas, dejando así la capacidad de cumplimiento y pensamiento crítico

El diseño metodológico implementado en la investigación señalada es de carácter cualitativo dado que busca la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, conocer el contexto de una manera clara permite capturar con detalle los matices que podrían pasarse por alto, añadido a esto se presenta los resultados descritos dentro de la investigación en los que señala el cumplimiento del objetivo general al modelar la estrategia de gamificación con la población seleccionada y verificar que fue significativa por otro lado resalta la importancia de desarrollar habilidades matemáticas donde la capacidad de aplicar conceptos en la resolución de problemas contribuye de manera directa al proceso cognitivo y desarrollo de competencias que desde el currículo nacional son exigidas.

A manera de conclusión, se afirma que la enseñanza en matemáticas debe cambiar de dirección al observarse aun como la acumulación de conocimientos y no como la vinculación del estudiante en su proceso formativo el cual está en la capacidad de lidera y ser ente activo de su

propio conocimiento donde estrategias de gamificación y juegos facilita este proceso, asociado a esto se menciona la importancia de aplicar esta misma propuesta en demás instituciones y demás grados donde se debe tener en cuenta las características sociales, psicológicas y demográficas de la población.

En la revisión bibliográfica, se encuentran diversos trabajos internacionales relacionados a la presente investigación los cuales contribuyen de manera directa al enriquecimiento del panorama conceptual y metodológico que pretende este estudio. La exploración de estos estudios contribuyen a la contextualización de cada uno de los objetivos que se trazaron desde un comienzo; entre estos se tiene una tesis de maestría de la universidad tecnológica de Israel titulada: Estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización utilizando herramientas digitales, escrita por la autora Diaz P. (2019) en la que la pregunta orientadora delimita el trabajo pretendido y está encaminada a ¿Como incorporar herramientas digitales en el aprendizaje de la factorización en estudiantes de grado octavo? Lo que demanda una gran exigencia por parte de la investigadora y su población teniendo en cuenta la importancia actual que asume la tecnología en todo proceso educativo y más cuanto los beneficios son condicionados al adecuado uso de la misma, algunos de los beneficios que se plantean a manera de hipótesis es la visualización y representación gráfica lo que contribuye a que los estudiantes comprendan los patrones necesarios para factorizar correctamente, de igual forma facilita la exploración de diferentes métodos.

Algunas de las dificultades más notorias dentro del procedimiento algebraico y de factorización es identificar de manera clara el método más adecuado que se puede utilizar para dar solución a un problema planteado lo que se contrarresta con el uso mismo de las mediaciones tecnológicas dado que fomenta la experimentación constante de diversos enfoques. Una última hipótesis señalada es la adaptabilidad proporcionada por la tecnología a vincular con la vida

cotidiana cada uno de los procesos de factorización como lo es el caso de modelar problemas económicos, científicos o de ingeniería.

El objetivo general de la propuesta realizada por Díaz P. (2019) está encaminada a la construcción de una estrategia didáctica que permita a los estudiantes haciendo uso de las mediaciones tecnológicas aprendan de manera eficaz a factorizar polinomios de diferentes grados, la estructura que medirá este logro está constituido por los objetivos generales de los cuales se habla a continuación.

Realizar un diagnóstico al grupo seleccionado de grado noveno en la institución educativa donde labora allí se evidencian las debilidades y fortalezas con las que cuentan los estudiantes y de esta manera se atenderán y se diseñan las estrategias de manera individualizada por consecuencia el diagnóstico permitirá seguir el proceso matemático de una manera sigilosa y constante lo que permite evaluar la efectividad de las dinámicas y ajustarlas según sea necesario.

Seguidamente Díaz P. (2019) plantea como segundo objetivo de su trabajo el diseño de una estrategia didáctica la cual contenga herramientas digitales para el aprendizaje de la factorización, esta estrategia está compuesta por dos momentos el primero de ellos es el trabajo en el aula de clase constituido por inicio, desarrollo y cierre, estos últimos están fortalecidos por el trabajo cooperativo donde exploran diferentes mediaciones tecnológicas; el segundo es el trabajo autónomo liderado por cada uno de los estudiantes al ingresar a las plataformas brindadas por la docente y desarrollar paulatinamente cada actividad.

Como tercer y último objetivo específico se tiene la valoración de la estrategia didáctica la cual permite sentar conclusiones y verificar cada una de las hipótesis que se plantearon desde un comienzo, según Diaz P., (2019) la factorización es uno de los temas más abstractos y de difícil comprensión que requiere que el estudiante entienda los algoritmos de cada caso en particular” esta afirmación plantea el alto grado de abstracción que a menudo encuentran los

estudiantes al trabajar esta temática. Dado que la factorización involucra gran dominio de habilidades algebraicas y reglas específicas se torna un completo desafío por ello la importancia de la estrategia mencionada anteriormente dado que proporcionara un nivel profundo de comprensión para cada situación que desee factorizar.

El diseño metodológico con el que soporta la autoría su trabajo investigativo está amparado en un enfoque mixto, dada la necesidad del ir y venir tanto en situaciones cualitativas y cuantitativas estos criterios sostenidos bajo la premisa de tener información más detallada y precisa del fenómeno a investigar, algunas de las ventajas que defiende la autora respecto a este diseño es la amplia visión que ofrece de los datos al poderlos agrupar de manera estadística y experiencias personales, otro de los benéficos es la flexibilidad metodológica al sacar provecho de enfoques mixtos.

Por otro lado, el enfoque cualitativo se aplica con la idea de tener una interpretación clara de los procesos que se ven inmersos dentro del proceso educativo donde sus factores tienen una relación constante, tal es el caso de la intercomunicación entre enseñanza y aprendizaje en el cual interactúan: docente, estudiante, recursos, metodología de factorización y motivación; a su vez el enfoque cuantitativo se implementa en los espacios de diagnóstico y evaluación de tal forma que evidencie los conocimientos adquiridos tanto al inicio como al final. Los resultados a los que se concluye tras la implementación de las mediaciones tecnológicas en el proceso de factorización

Algunas de las conclusiones a las que se llegaron por medio de la realización de esta propuesta es la poca implementación de herramientas digitales por medio de docentes los cuales únicamente hacen uso de aplicaciones como Power Point y algunos videos descargados de YouTube dejando atrás un significativo número de benéficos que se han expuesto anteriormente al vincular los espacios académicos con herramientas tecnológicas.

2.1.3 Antecedentes nacionales

En el proceso de búsqueda literaria a nivel nacional surgen diversas investigaciones que cumplen un papel fundamental en el enriquecimiento conceptual del estudio en curso entre estas se destaca la realizada en la universidad libre de Bogotá con el nombre: el póker como propuesta lúdica para afianzar el conocimiento de la factorización, escrita por la autora, Ederle (2009). Mencionado estudio surge de la necesidad en particular de ahondar en los procesos algebraicos dado que pruebas realizadas a estudiantes de grado octavo en instituciones públicas de Bogotá arrojan el bajo rendimiento en procesos en los que se involucran los casos de factorización.

Ederle (2009) establece como objetivo general la creación de una propuesta lúdica en la cual los estudiantes estén involucrados constantemente para ello realiza el diseño de juego de póker en los cuales los participantes a la vez que juegan desarrollan los ejercicios algebraicos planteados, la metodología implementada por el autor es de carácter cuantitativo, de tipo exploratorio ya que se tiene como fin medir los conocimientos en relación a un tema del algebra (Patiño, 2018) en particular, dentro de los instrumentos utilizados se destaca las pruebas matemáticas iniciales y la encuesta.

Después de realizar la aplicación de instrumentos para la recolección de información y el análisis posterior de la misma se llega a la conclusión de la buena planificación del proceso investigativo y la selección de los instrumentos, por tanto, la propuesta del póker para mejorar los desempeños en los estudiantes respecto a los casos de factorización es idónea para la aplicabilidad incluso en otras instituciones educativas.

En la revisión bibliográfica que se realiza en relación a los antecedentes nacionales se destaca la realiza en la universidad de Antioquia por los autores Restrepo y Patiño (2018), Díaz P. (2019) con el nombre de factorización y probabilidad, una reflexión autobiografía a la luz de la lúdica como estrategia de enseñanza en mencionada investigación se señala que “ la

factorización en si misma trae consigo elementos que la hacen compleja por que las expresiones algebraicas implican la utilización de números, letras, signos y aplicación de propiedades aritméticas” por lo que indica que dicha parte de las matemáticas se dificulta en cuanto a la comprensión de estudiantes de instituciones públicas del departamento de Antioquia. Su objetivo está encaminado al diseño e implementación de una propuesta para la enseñanza de la factorización y la probabilidad en el grado octavo.

Realizando el análisis de la información recolectada durante el proceso investigativo Restrepo y Patino (2018) concluyen como la lúdica favorece el trabajo en equipo dado que cuando los estudiantes trabajan con material concreto son más activos, quieren una oportunidad para demostrar que comprenden y pueden a portar a la solución de un problema por otro lado el intercambio constante de ideas les permite alcanzar metas trazadas, distribuyendo ideas y aprende a ser coordinados con las actividades que se están ejecutando.

En el análisis continuo de literatura relacionada a la actual investigación a nivel nacional se encuentra la realizada en la universidad de Bucaramanga titulada aprendizaje de la factorización por medio de la gamificación en grado octavo en institución educativa microempresarial, realizada por Meneses (2022), el objetivo del trabajo es implementar un diseño gamificado con la unión de mediaciones tecnológicas para evaluar el aprendizaje de la factorización en grado octavo y mejorar los procesos de aprendizaje, motivación y percepción de la asignatura de matemáticas, para lo cual se implementa una investigación cualitativa a través de la investigación acción.

Los resultados arrojados por la investigación señalan la importancia de lo establecido por Ausubel en canto a las retroalimentaciones de los conceptos aprendidos dado que esto aplicado a la clase de factorización generaron confianza y motivación en los alumnos para participar en las explicaciones, es importante la motivación como hilo conductor de los aprendizajes y a su vez

estos sean significativos. Por otro lado, el uso de la gamificación condujo a, mostrar los beneficios a los estudiantes en cuanto a la atención, concentración, motivación y al rendimiento, académico. A su vez también apporto conocimientos de las metodologías utilizadas en el área de matemáticas en la población seleccionada, como también las necesidades primordiales que se deben tener en cuenta para innovar en las aulas de clase.

Por ultimo y a manera de recomendación, apunta a que el docente y alumno tengan estrecha relación de dialogo como pieza fundamental para generar confianza y disminuir el miedo a las matemáticas, como segundo la retroalimentación constante afianza los procesos de mencionada área.

2.1.4 Antecedentes locales

En el contexto de la universidad católica de Manizales, una de las líneas educativas corresponde a la formación de docentes con sólidas bases en el campo investigativo, en el caso concreto de la enseñanza de las matemáticas se encuentran algunos trabajos que dan fundamento a esta idea, tal es el caso del realizado por Meneses (2022). Su estudio se centra en indagar por la transición que experimentan los estudiantes al transcurrir hacia grados superiores en relación a conceptos de aritmética y algebra.

El objetivo general que orienta este trabajo es desarrollar una estrategia didáctica que no solo permita esta transición, sino también permita a sus estudiantes una mayor interiorización de las temáticas abordadas en particular la factorización y productos notables, dos de las temáticas que generan desafíos a los estudiantes y controversia a docente que buscan rediseñar sus estrategias pedagógicas y llegar más fácil al aprendizaje con sus estudiantes.

Para lograr lo descrito en esta propuesta la autora se apoya en una investigación cualitativa para abordar esta problemática, haciendo hincapié en el uso de cuatro instrumentos en

todo su diseño metodológico; la idea plantea inicialmente realizar pruebas diagnósticas, posteriormente diseñar la estrategia con la que se vincula la enseñanza de la factorización y los productos notables por medio de comics y la transición educativa a grados superiores, por ultimo se plantea la utilización de guías las cuales como estrategia didáctica facilitarán su uso y permitirán evaluar como los estudiantes aprovechan estas herramientas para abordar los desafíos algebraicos.

Los objetivos específicos que marcan la pauta de cada una de las etapas de esta investigación corresponden en primer lugar a la identificación de saberes previos de la población seleccionada los cuales corresponden a estudiantes del grado octavo, donde se indagan por conceptos propios de la enseñanza matemática. Seguidamente la creación de la estrategia didáctica a la luz de los comics que facilite la transición de la aritmética al algebra posterior a ello la implementación y validación de la estrategia desarrollada.

Algunas de las conclusiones a las que se llegan posterior a la recolección de información y su correspondiente análisis relacionan directamente a los estudiantes cuyo uso de la estrategia creada fomento el desarrollo y fortalecimiento de competencias matemáticas dentro de las que se destaca la argumentación, comunicación, razonamiento y resolución de problemas. Otra de las conclusiones y que responde a uno de los objetivos específicos planteados al inicio, señalan que los estudiantes de grado octavo a quienes se intervino generan facilidad a la hora de adaptasen y tener la transición de la enseñanza de la aritmética al algebra, esto se evidencio en la creatividad y facilidad que desarrollan para dar solución a problemas que se plantean tanto de factorizar como de productos notables.

En relación al uso de los comics como propuesta didáctica la cual conlleva a la manipulación y creación de los mismos tienen como consecuencia que los estudiantes se comuniquen de manera clara y argumentativa en el uso del lenguaje algebraico y por ende esta

propuesta sea aplicable en otras instituciones educativas en las cuales se analice previamente el contexto y las habilidades matemáticas de los estudiantes.

Continuando con el proceso de revisión de información a nivel local se encuentra otro trabajo realizado en la universidad católica de maizales la cual tiene gran relación a la presente, dotando de significado e importancia, mencionado trabajo es titulado la lúdica como estrategia didáctica realizado por Moreno S. (2014) la importancia de esta investigación radica en la necesidad de implementar la lúdica en la enseñanza de las matemáticas con una perspectiva de participación y comunicación constante entre investigador e investigados, a su vez asumir una postura crítica en relación a como se viene orientando la disciplina en cuestión.

El objetivo general y guía es el fortalecimiento del aprendizaje del algebra en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa Colombia a través de la lúdica, esto representa un pilar fundamental al implementar escenarios llamativos para los estudiantes; los objetivos específicos están orientados en primer lugar a la caracterización de la enseñanza del algebra en grado noveno de la institución mencionada; diseñar estrategias lúdicas que permitan la aplicación de los temas abordados en las clases de algebra; implementación de las estrategias con los estudiantes por ultimo evaluar el alcance de la propuesta.

La investigación de la cual se hace referencia adopta un enfoque cualitativo enmarcando que busca la reflexión de fenómenos a los que serán expuestos el grupo de estudiantes así también identificara las representaciones que tienen entorno a la formación académica en matemáticas que vienen recibiendo, otro de los datos a señalar es el tipo de investigación en la que se ampara, debido a la intención constante de sus participantes es una investigación acción.

A manera de conclusiones se describen algunas que son sumamente importantes y que apoyan la investigación que actualmente se adelanta, por mencionar algunas de ellas se logró que los estudiantes se acercaran más a la asignatura y que la observen como parte de su vida

cotidiana, de igual forma se concluye que las estrategias didácticas son fundamentales para la enseñanza de las matemáticas y se propone sean implementadas en demás asignaturas y niveles de la institución donde se desarrolló.

Para culminar se deja claro que los participantes que fueron investigados adoptan posturas apropiadas a la hora de realizar juegos, cumpliendo con las reglas establecidas desde un inicio, hacen uso de su creatividad para dar solución a los problemas que se plantean y que se motivan constantemente para culminar con cada uno de ellos

2.2 Marco legal

La investigación que se realiza en la institución educativa Riosucio relacionada a la educación matemática que tienen los estudiantes de grado octavo se apoya legalmente de varias fuentes que se presentaran a continuación; cada una de ellas señala desde diferentes ámbitos, las pautas tenidas en cuenta para hacer de este trabajo un proceso amparado a la luz de la legalidad.

Ley general de educación, Artículo 23.

Para alcanzar los objetivos propuestos por la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales que necesariamente se tendrán que ofrecer teniendo en cuenta el currículo y el proyecto educativo institucional. (Ley 115 de 1994)

Estándares Básicos de Competencia (EBC)

Son el resultado de un arduo trabajo realizado por el ministerio de educación nacional y facultades de educación como ASCOFADE, los cuales sirve de lineamientos para las actividades curriculares (2006). Teniendo en cuenta estos estándares para el grado octavo se estipulan las siguientes competencias que están relacionadas con la presente investigación:

- Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones (diagramas, expresiones verbales generalizadas, tablas)
- Analizo las propiedades de correlación positiva y negativa entre variables.

Derechos Básicos de Aprendizaje. (DBA)

Esta creación direccionada por el ministerio de educación nacional en la versión 2 del año 2016, contemplada como Derechos Básicos de Aprendizaje DBA al conjunto de aprendizajes estructurales en los que se proponen adquieran los estudiantes en cada uno de los grados de escolaridad en que se encuentre (2016). La primera edición de los DBA fue realizada en el año 2015 teniendo una actualización a los dos años posteriores.

Teniendo en cuenta estos derechos básicos de aprendizaje y articulados con la investigación que se describe en este trabajo el ministerio de educación propone para grado octavo los siguientes puntos desde el área de matemáticas.

- Reconoce la existencia de los números irracionales como números no racionales y los describe de acuerdo con sus características y propiedades.
- Identifica y analiza relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de expresiones algebraicas y relaciona la variación y covariación con los comportamientos gráficos, numéricos y característica de expresiones algebraicas en situaciones de modelación
- Propone, compara y usa procedimientos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas en diversas situaciones o contextos.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 El arte de las matemáticas en el aprendizaje de la factorización.

El concepto de conocimiento significativo se erige como un desafío de proporciones considerables dentro del ámbito educativo, abordar este tema implica no solo una revisión profunda de las prácticas educativas, sino también un compromiso colectivo de todos los actores involucrados en el proceso, pasando por la comunidad educativa, contexto, docentes y

particularmente en los estudiantes. Profundizando un poco en la noción de conocimiento significativo el cual refiere a la adquisición de información de manera que esta pueda ser integrada y relaciona con los conocimientos previos de una persona, en contraste con el aprendizaje memorístico, donde la información se retiene temporalmente sin un vínculo real de la comprensión profunda.

El conocimiento significativo se logra cuando se establecen conexiones entre conceptos antiguos y nuevos, Ausubel (1983) este paradigma requiere que los educadores trasciendan desde sus metodologías para establecer desde los datos y logren un entendimiento y la aplicación del conocimiento; en este contexto, el proceso educativo se convierte en un terreno fértil para la reflexión continua y la mejora constante, los docentes, en particular enfrentan la responsabilidad de modelar la búsqueda incansable de mejoras en sus prácticas, el educador moderno es ahora, un diseñador de experiencias.

Las estrategias pedagógicas son un componente vital en la consecución del conocimiento significativo, la selección de métodos de enseñanza apropiados no solo se basa en los contenidos a transmitir; sino, en la forma en que los estudiantes aprenden de manera más efectiva, la diversificación de herramientas desde la solución de problemas contextualizados.

Siendo consecutivos con la idea anterior y citando a Ausubel: “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe” esta declaración subraya la importancia de partir del conocimiento previo en cada una de las interacciones en las que se involucren nuevos aprendizajes.

Al explorar con mayor profundidad la perspectiva de Ausubel (1983), teniendo en cuentas las ideas previas al enseñar las matemáticas, se revelan visiones en relación a cómo es el deber ser de la enseñanza de esta área del conocimiento. En este enfoque, es fundamental reconocer que el punto de partida es el conocimiento previo del estudiante, en contraposición a la

memorización de fórmulas, en sí, el objetivo final es alcanzar un nivel de conocimiento y aplicabilidad mucho más sólido para solucionar problemas del contexto.

Por otro lado, Bruno D'Amore (2017) afirma que la investigación en torno a la enseñanza y aprendizaje de la matemática se ha visto enriquecida en los últimos años con la aparición de nuevas problemáticas y nuevos enfoques, entre los cuales cabe señalar los enfoques socioculturales y políticos. Dichos enfoques han puesto en evidencia la complejidad en la que se encuentra inmersa el aula de matemática, la escuela, así como los docentes y estudiantes.

Desde esta perspectiva es sumamente importante destacar la importancia del aspecto sociocultural en el proceso de formación de una persona, según el Ausubel (1983) el contexto donde nos encontramos desempeña un papel fundamental en la educación, no solo en términos de adquirir conocimientos matemáticos, si no como individuos. El entorno sociocultural donde crecemos nos brinda una variedad de experiencias y perspectivas que enriquecen nuestra formación. Estas experiencias pueden provenir de las familias, comunidad, escuela y la sociedad en su conjunto, cada uno de estos elementos contribuyen de manera única a la compleja formación del individuo.

En relación a la formación matemática, D'Amore (2017) señala que el enfoque político es otro aspecto clave a tener en cuenta. La política educativa y las decisiones tomadas en este ámbito tienen un impacto directo en la complejidad de la formación matemática, esto implica que la enseñanza y el aprendizaje son susceptible de influencia política que pueden afectar tanto su contenido como las estrategias implementadas por cada uno de los entes en el proceso de realizar un coherente y planificado diseño de enseñanza del área de matemáticas.

El enfoque político puede influir en la forma como se estructuran los programas de estudio, el acceso a recursos educativos y el énfasis en la importancia de las matemáticas en la sociedad, además puede determinar si promueve una enseñanza inclusiva y equitativa o si se

perpetúan desigualdades y barreras. La concepción D`Amore (2017) sobre la formación matemática invita a reflexionar sobre la interrelación del proceso sociocultural y político, ambos aspectos moldean la forma en que las personas acceden a la educación y asimilan y reconocen estos factores.

En el ámbito educativo, la enseñanza de las matemáticas ha evolucionado a lo largo de los años y con ello han surgido nuevos enfoques y perspectivas acerca de cómo abordar esta disciplina; sin embargo, es crucial analizar y debatir acerca de estos conceptos que están presentes de manera implícita en el discurso didáctico ya que pueden influir directamente en la comprensión y aprendizaje de los estudiantes. Uno de esos conceptos es el enfoque pedagógico que se utiliza en la enseñanza de esta disciplina.

D Amore (2017) resalta los diferentes aspectos interconectados es el concepto de practica y tema-practica en el contexto de la actividad escolar, en este análisis profundo se enfoca en la sociología para ilustrar cómo es posible ofrecer explicaciones alternativas a ciertos fenómenos clásicos en el ámbito de la educación matemática, a través de este enfoque se evidencia que las problemáticas que han sido objeto de debate dentro de la educación matemática pueden ser abordados desde perspectivas provenientes de otras áreas de estudio. Añadido a lo anterior, se explora la noción de practica educativa y su relación con la meta práctica, es decir, la reflexión sobre la propia práctica. Esta reflexión puede arrojar luz sobre cuestiones fundamentales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Uno de los logros más significativos de D`Amore (2017) radica en su capacidad para abrir nuevas vías de análisis y comprensión al considerar perspectivas provenientes de campos distintos al de la educación matemática, se muestra la riqueza de enfoques interdisciplinarios en la resolución de problemas educativos complejos, esto amplía las herramientas a disposición de

los educadores y académicos brindándoles recursos valiosos para abordar de manera efectiva los desafíos presentes en la enseñanza actual de las matemáticas.

2.3.2 El juego como herramienta didáctica

En el ámbito educativo contemporáneo la integración de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas ha sido un campo de constante evolución y explotación, esta sinergia entre las matemáticas y la tecnología no solo han alterado la forma en cómo se transmiten los conceptos matemáticos, sino que, han planteado interrogantes sobre cómo se puede proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda y significativa de las matemáticas mediante el uso de herramientas tecnológicas, en este contexto, “ la génesis instrumental” emerge como una perspectiva valiosa para abordar esta problemática.

La génesis instrumental se basa en la premisa de que los seres humanos no solo utilizan herramientas tecnológicas como usuarios, sino que las transforman a lo largo del tiempo, adaptándolas a sus necesidades y contextos, este concepto es particularmente relevante en el enfoque de la enseñanza de las matemáticas con tecnología, ya que las herramientas tecnológicas pueden desempeñar un papel crucial en la comprensión y resolución de problemas matemáticos, sin embargo el proceso de transformar una herramienta tecnológica en una herramienta matemática efectiva es un desafío complejo.

El trabajo de Rabardel (1995) enfocado en la génesis instrumental deja ver como los individuos interactúan con los artefactos tecnológicos, considerando la relación entre el organismo humano y el artefacto, la génesis instrumental sostiene que esta relación es dinámica y evoluciona con el tiempo por lo que los estudiantes no solo adquieren habilidades técnicas para el uso de la herramienta en sí, sino que también desarrolla un entendimiento más profundo de cómo aplicarla en contextos matemáticos, esta perspectiva va más allá de una mera transmisión de conocimientos y se centra en como los estudiantes se apropian de las herramientas,

modificándolas y personalizándolas en función de sus propias necesidades y estrategias de resolución de problemas.

Es innegable que la apropiación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas es algo complejo. La génesis instrumental proporciona un referente sólido para abordar esto y reconocer la interacción entre los estudiantes, las herramientas y los conceptos matemáticos, al entender que esta transformación no es inmediata ni trivial, los educadores pueden adoptar enfoques pedagógicos más efectivos que fomenten una comprensión profunda y duradera de los conceptos. En última instancia, la génesis instrumental recuerda que el proceso de aprender y enseñar matemáticas con tecnología es un viaje continuo de exploración, adaptación y un acto evolutivo.

Por otro lado, desde la perspectiva de la interacción y construcción de conceptos matemáticos y observando el juego como eje fundamental de la enseñanza de las matemáticas Edo, M. et al., (2006), brinda diversas posibilidades de integrar el juego con la enseñanza matemática y defiende el uso del mismo en cualquier contexto educativo. Los autores se han interesado por integrar juegos de mesa con el adecuado aprendizaje de estudiantes de diferentes grados, todo esto con la intención de comprender como esa situación didáctica incorpora contenidos matemáticos y de interacción; lo que permite que los estudiantes aprendan de manera continua en el momento que se exponen a un contexto de juego; igualmente, identificar el rol que desempeña el docente en el momento que se realiza el traspaso progresivo del control y de la responsabilidad. Para Edo, M. et al., (2006) el traspaso del control en ámbitos educativos y de juego corresponde a la decisión progresiva que toma el estudiante en hacer parte de su propio proceso educativo y que lo lleva a vincularse con demás compañeros por medio de experiencias cotidianas y didácticas.

Algunas de las recomendaciones que plantea el autor en cuestión, en relación a la utilidad y funcionalidad que cumple las actividades de juego en un marco escolar permite la creación del contexto con variedad de contenidos matemáticos que permite la diversificación de aprendizajes a los que se exponen los estudiantes. Lo anterior es apoyado por una investigación previa, en la Deulofeu (2006) afirma que el estudio realizado por Edo (1996) en la que pone de manifiesto la importancia del juego en las actividades que requieren del cálculo mental, ambos trabajos coinciden en lo fundamental que puede llegar a ser el juego en un contexto matemático donde la intuición, aplicación y discusión de los participantes en relación a posibles estrategias de juego, lo que se adhiere directamente al trabajo colaborativo y trabajo en equipo que requieren cada una de las actividades propuestas.

2.4 La visualización matemática como herramienta para un aprendizaje significativo

Desde la perspectiva de la visualización matemática, constituye un proceso cognitivo de alta relevancia, en la cual la habilidad para transformar un problema de un sistema semiótico de representación a otro desempeña un papel fundamental Hitt (2015). En la actualidad, investigaciones que se adentran en la esencia de los sistemas semióticos de representación y su influencia en el proceso de asimilar conceptos matemáticos Duval (2006), han resaltado la vital importancia de entrelazar diversas modalidades de representación en este aprendizaje. Este ámbito de estudio ha arrojado información sobre una idea esencial, la conexión intrínseca entre el dominio de los sistemas semióticos y la formación matemática efectiva, concretamente se ha observado que estudiantes en etapas educativas intermedias a menudo enfrentan dificultades para establecer vínculos coherentes entre múltiples sistemas de representación asociados a conceptos propios de mencionados niveles académicos.

A través de una comprensión más profunda del papel desempeñado por los sistemas semióticos de representación, para Hitt (2015); Duval (2006); (Godino, 2002) emergen

oportunidades significativas para optimizar el proceso de construcción conceptual en matemáticas. Al reconocer como los estudiantes crean, manipulan y relacionan estas representaciones, la pedagogía puede evolucionar hacia un enfoque más holístico y efectivo. Este enfoque no solo involucra abordar la enseñanza desde un punto de vista interdisciplinario, si no también adaptar las estrategias didácticas a la diversidad de modalidades de aprendizaje de los estudiantes.

El proceso de vinculación entre un objeto matemático y su representación subyacente ha sido explorado en profundidad por Duval (2006), quien plantea que señalar diferencias sustanciales en dicho objeto requiere que el estudiante desarrolle una familiaridad activa, interacción y destreza en el manejo de diversas representaciones. Esta idea cobra vida a través de ejemplos concretos, como la transición entre una representación gráfica y una formulación matemática o algebraica; el vínculo entre estas diversas representaciones matemáticas es un paso esencial en el proceso de adquisición de habilidades para la resolución de problemas. La capacidad de moverse fluidamente entre modalidades visuales y abstractas Hitt (2015) implica un nivel de comprensión profundo y una flexibilidad cognitiva que permite a los estudiantes abordar desafíos matemáticos desde diferentes perspectivas.

Desde esta mirada, es necesario profundizar en el proceso matemático para determinar dicha área como una disciplina que no solo se encarga de abordar fórmulas y procesos aislados con la realidad de los estudiantes sino como un todo, donde la globalidad de su enseñanza contribuye a que sea comprendida de una manera general donde los símbolos gráficos, algebraicos, geométricos entre otros conserven una comprensión entre sí.

Para lograr el objetivo descrito en el párrafo anterior es necesario conocer a profundidad algunos conceptos que describen a fondo las estrategias necesarias para una adecuada formación matemática, una de estas es determinada como situación didáctica la cual es observada como una

pieza fundamental en todo proceso educativo, la cual es pensada inicialmente por el docente con el propósito único de incentivar al educando al conocimiento; la naturaleza misma de la situación didáctica requiere de una participación constante entre todas las partes involucradas: estudiante, docente y saber, esta colaboración educativa está directamente relacionada con todo proceso educativo.

Las situaciones didácticas en sí planteadas por Brousseau (2007) describen un importante significado en el campo educativo dado que constituyen un poderoso beneficio a cada estudiante dotándolo en primer lugar de competencias que contribuyen a sobrepasar desafíos cognitivos a los que es expuesto diariamente, también fomenta la curiosidad al enfrentarse a problemas en un espacio contextualizado por el docente, por último y no menos importante otro de los puntos a favor de la situación didáctica es el momento de la colaboración y comunicación dado que a menudo involucran discusiones en grupo, conversación entre pares, y diálogos de diferente índole entre maestro y estudiante.

La importancia de llevar a cabo una propuesta de situación didáctica en últimas son los beneficios que alcanzan los estudiantes, a diferencia de los ya mencionados el aprendizaje significativo será un objetivo que todo proceso educativo tiene y al cual se puede llegar haciendo uso de una adecuada planificación, adicional el desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas y pensamiento crítico son base de estimulación constante desde esta perspectiva.

Continuando con la lógica didáctica en procesos educativos se debe mencionar la importancia y necesidad del juego, cuando se dota de enriquecedor en la enseñanza de las matemáticas es porque en sí mismo tiene la capacidad innata de estimular la imaginación y atención de los estudiantes, también debe verse como un aliado poderoso para todo docente independientemente del área del saber que maneja. Adentrándonos en el papel que cumple el juego en la formación matemática se decanta un sinnúmero de beneficios a los que acceden tanto

docente como estudiantes, la capacidad de ser involucrados en experiencias activas y participativas dinamizan los momentos del aprendizaje. Deulofeu (2006)

Los juegos pensados y ejecutados en la enseñanza de las matemáticas desafían a los alumnos a utilizar esa curiosidad natural invitándolos a explorar y asociar conceptos matemáticos a una actividad lúdica y que se puede llevar a cabo de manera autónoma; por otro lado, fomenta la colaboración y trabajo en equipo haciendo que tanto los aciertos como los errores se conviertan en oportunidades de aprendizaje J. Boaler (2015). De igual forma, los juegos matemáticos impulsan la comunicación asertiva y el intercambio de ideas de apreciación esta combinación prepara a los educandos a un futuro lleno de desafíos y oportunidades.

La teoría del juego en la enseñanza de las matemáticas es defendida por diversos autores, una de las que se destaca es J. Boaler (2015), que sustenta la promoción de mentalidades matemáticas positivas y enfoques pedagógicos basados en la exploración y el juego, esta práctica reconoce que la realización de juegos en contextos educativos no es solo una actividad dinámica que fomenta la flexibilización de currículos académicos sino también un camino directo a la vinculación de estudiantes a la comprensión de conocimientos propios del área de matemáticas, el hecho de hacer uso de la estrategia del juego con material manipulativo por ejemplo ofrece una experiencia práctica y tangible con el propósito de interiorizar el aprendizaje de manera más profunda.

Este enfoque pedagógico no solo hace que el estudiante se encuentre más motivado o que encuentre las clases más atractivas, sino que comprenda de manera clara los conocimientos a los que se pretender llegar, dichas habilidades se pueden aplicar al contexto inmediato dado que contribuye de manera directa e intrínseca al aprendizaje multisensorial; este último comprendido como la formación a través de los sentidos mejorando la retención de la información.

Apoyando a lo que se describe anteriormente Hitt (2015), describe la importancia de las representaciones semióticas en la formación de las matemáticas dado que los estudiantes llegan a niveles universitarios y no manejan una información adecuada que pueda ser representada de diferentes formas, ahora bien, la falta de articulación entre diversos sistemas de representación es atribuida a varios factores que inciden a lo largo de la formación del estudiante, en primer lugar la formación matemática a lo largo de la historia se ha brindado de manera memorística y tradicional, mas no se brinda una comprensión profunda del concepto en el cual se pueden integrar estrategias didácticas y pedagógicas que contribuyan de manera directa en el interés del educando. En segundo lugar, la falta de entretenimiento en visualizaciones matemáticas interfiere en la capacidad que tienen los estudiantes de traducir problemas de una representación a otra de manera efectiva, dado que esta habilidad no es innata en los estudiantes necesita de una serie de procedimientos y modelaciones por parte del maestro.

Como ejemplo del párrafo anterior Quiroz & Hitt (2015) describe la gran resistencia que hay por parte de los estudiantes al uso de considerar representaciones visuales, esto debido a la incidencia y predominio del pensamiento algorítmico sobre el visual otro de los puntos de vista es que pensar visualmente requiere de mayor exigencia y puesta en escena de diversas competencias que pensar algorítmicamente, por ultimo para el docente es más sencillo tener al estudiante en el aula de clase reemplazando formulas y sistemas poco comprensibles que buscando recursos visuales para dinamizar sus clases.

Por otro lado, Duval (1993) apoya lo mencionado por Hitt (1998) en cuanto a la importancia de representar un objeto matemático al menos en dos representaciones diferentes lo que genera en el estudiante que no solo tendrá la visión algebraica o matemática si no también la representación gráfica, visual, en tablas de valores o en palabras cotidianas.

Para Duval (1993; 2006) el proceso de enseñanza de las matemáticas y la utilización de sistemas de representación simbólica es fundamental y deben estar estrechamente relacionadas en todo proceso formativo, pero es particularmente necesario convertir apropiadamente una representación simbólica de objetos matemáticos en otra representación simbólica. Esto sucede en el momento que el estudiante es capaz de lograr la integración de lo expuesto en el párrafo anterior.

Otro de los tantos autores que sustenta esta ideología y que contribuye de manera directa en la construcción bibliográfica es Brousseau (2007) quien a partir de su estudio la teoría de las situaciones didácticas permite analizar los tiempos que se desarrollan en el aula de clase, incluyendo el tiempo del docente para preparar los recursos y el material, el tiempo del estudiante para ejecutar las actividades propuestas por el docente y finalmente el tiempo de socialización, en el que el docente realiza una retroalimentación de las actividades hechas para revisar

D'Amore et. Al, (2007) sostiene que el aprendizaje matemático está condicionado por diversos metaconocimientos y recursos didácticos implementados en el espacio de clase lo que significa que en la investigación adelantada y amparada en una práctica de innovación y juego se deben implementar múltiples recursos didáctico tal es el caso de materiales concretos, actividades de juego renovadoras, diseño de clase y metodologías que los educandos observen como llamativas y deseen hacer parte de cada una de ellas, ahondando un poco en la enseñanza de los procesos de factorización y sus aplicaciones desde una perspectiva didáctica se podría afirmar que lo mencionado por D'Amore (2007), cobra sentido en el momento que se identifican e interpretan las dificultades que tiene la población a intervenir y que mediante situaciones concretas donde interactúan medios y materiales presentes en el ambiente educativo facilitan la adquisición de nuevos conocimientos.

Por otra parte, no podemos hablar de aprendizaje amparado en una perspectiva didáctica sin describir un elemento fundamental y que se adhiere a todo proceso formativo como lo es el juego, este concepto es entendido desde una definición educativa como una estrategia didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje que es utilizado como herramienta privilegiada para facilitar y dinamizar procesos de educabilidad individuales y grupales.

2.5 La factorización, un proceso de análisis en expresiones algebraicas

La enseñanza de la factorización desde la perspectiva matemática demanda gran importancia en conceptos que se trabajan desde el área en grados más avanzados académicamente, es de vital importancia el desarrollo de la comprensión que estimula este proceso para que el educando se familiarice con solución de problemas, pensamiento algebraico y crítico partiendo de estructuras conceptuales abordadas anteriormente. La factorización es concebida como una herramienta esencial desde las matemáticas debido a la comprensión de números, resolución de ecuaciones, simplificación de expresiones y la conexión entre diferentes conceptos.

De igual forma, esta competencia estructurada de manera adecuada en los estudiantes permite que estos contextualicen de manera coherente el aprendizaje y lo ejecuten en su vida cotidiana; el cálculo de precios y descuentos por ejemplificar algunas utilidades, así como también cálculos financieros, administración de recursos, la producción en el sector agrícola son algunos de los campos de utilidad de mencionado tema.

En los estudios realizados durante el rastreo bibliográfico, el concepto de factorización históricamente ha tenido significativos aportes que contribuyen a su constante transformación desde el punto de vista educativo

Inicialmente los matemáticos griegos, como Euclides, desarrollan técnicas para descomponer números en factores primos lo que facilita en un plano la divisibilidad de cualquier cantidad, cálculos de mínimo común múltiplo y máximo común divisor, simplificación de

fracciones, resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones; entre otros, en conclusión, dicha descomposición factorial es conceptualizada como una herramienta poderosa y de gran utilidad en el área de las matemáticas.

Años posteriores aparecen aportes de gran cuantía que convierten el proceso de factorización en un concepto mucho más estructurado y con múltiples funcionalidades no solo desde el área trabajada inicialmente sino también en áreas afines como la astronomía y el desarrollo de herramientas tecnológicas, con la aparición de matemáticos como Leonard Euler y Carl Friedrich Gauss los cuales contribuyen al desarrollo de métodos de factorización más avanzados y resolución de ecuaciones algebraicas más generales. Hoy día este proceso sigue siendo una parte esencial de las matemáticas y se aplica en áreas como la criptografía, algebra lineal, teoría de números y resolución de ecuaciones en varias disciplinas.

De igual manera, que se habla del término factorización es necesario debatir en torno al algebra en general debido a su relación intrínseca y fundamental. La primera es una herramienta esencial en el estudio algebraico de estudios generales, el algebra por su parte tomada como ciencia tiene sus inicios en la civilización babilónica donde se desarrollan técnicas para la solución de ecuaciones, en su trasegar por la historia y su constante evolución los matemáticos griegos también proporcionan importantes aportes desarrollando sistemas cuadráticos propios del estudio del algebra.

En la constante variación de significado adoptado por el algebra en su historia se hace referencia a pensadores que en su momento adoptan y transforman esta forma matemática, Rene Descartes por mencionar algunos, realiza el vínculo algebraico con ilustraciones geométricas que permiten el surgimiento de coordenadas cartesianas sentando las bases del algebra; la noción de algebra abstracta cobra sentido años posteriores con el estudio de matrices que convierten el área en términos más refinados y estructurados.

Actualmente el álgebra se convierte en un área fundamental de las matemáticas cuyos usos y aplicaciones se observan cotidianamente en procesos educativos y vida diaria, se sigue trabajando en gran medida en tres direcciones: álgebra homológica, álgebra no conmutativa y álgebra computacional, sin embargo es importante señalar algunas contribuciones que a lo largo de la historia han servido al desarrollo de técnicas y métodos de factorización, uno de los que se destaca es Paolo Ruffini (1765-1822) quien dedicó gran tiempo de su vida a trabajar la teoría de ecuaciones algebraicas profundizando en intentar resolver la ecuación de quinto grado por medio de radicales.

El juego en un ambiente disciplinar y encaminado a todo proceso formativo se asume como ocupación voluntaria que se realiza dentro de ciertos límites establecidos de espacio y tiempo atendiendo a reglas aceptadas, pero incondicionalmente seguidas, lo que significa.

3. Diseño Metodológico.

3.1 introducción

La presente investigación pensada para desarrollarse con estudiantes de grado octavo de la institución educativa Riosucio tiene como propósito diseñar estrategias a la luz del juego que permitan la comprensión de la factorización, se buscara también mejorar los procesos matemáticos de grados superiores debido a la observación realizada en meses anteriores se deduce que en mencionada institución la falta de docentes en el área de matemáticas genera una gran brecha entre lo que pretende en su currículo y lo que se está logrando en los diferentes niveles

Dado que el objetivo del estudio es comprender como el aprendizaje basado en el juego facilita la comprensión de la factorización se recurrió a un diseño experimental que se aplicara a todos los estudiantes de grado octavo de la institución educativa Riosucio, considerando que el tema a investigar tiene sustento teórico suficiente se procedió a realizar una investigación de enfoque cualitativo de tipo descriptiva

3.1.1 Enfoque de investigación.

El proceso de investigación cualitativa es inductivo, integra los conceptos y conocimientos que dentro de un proceso investigativo se desea identificar, los avances de la misma plantean la flexibilidad que se tiene en la propuesta a medida que se avanza en las líneas de justificación, recaudo de información, planificación y aplicación de instrumentos, lo cual, implica un desarrollo abierto de cada uno de los objetivos que se plantearon anteriormente.

Dado que se busca implementar el juego en la enseñanza de la factorización el presente trabajo será elaborado bajo el planteamiento metodológico de enfoque cualitativo, este método investigativo es seleccionado teniendo en cuenta las características del trabajo, en primer lugar se piensa en lo que se quiere como resultado, también en la estructura de la misma y por último en

las técnicas utilizadas para recolectar y analizar la información, sumado a esto se pretende tener en cuenta conceptos como experiencias propias de los educandos en las clases de matemáticas a través de su reacción con las actividades propuestas mediadas por el juego, emociones o comportamientos asumidos en el momento de enfrentarse a una clase tradicional o a una clase dinámica pensada dentro de la lúdica y el juego, opiniones y experiencias de las cuales los educandos asuman una postura de agrado donde comprenden los conceptos propuestos por el docente o de preocupación al señalar la falta de entendimiento en explicaciones.

Es por lo anterior, que el enfoque cualitativo se acomoda de manera idónea a la propuesta que en este documento se expone; añadiendo a la viabilidad mencionada este enfoque maneja una manera clara y de más fácil acceso a la forma en como adquirimos información para tener datos actualizados de nuestro interés es por esto que se utiliza dentro de esta visión estratégica instrumentos tales como la entrevista, grupos focales, observación, análisis de documentos, entre otros, los cuales serán utilizados en el presente estudio y que se acomodan a lo planteado.

Una de las principales ventajas que tiene la investigación con este tipo de enfoque es la flexibilidad que se puede adoptar en cada una de sus etapas, instrumentos y posibles análisis ya que en el camino se puede ajustar determinados objetivos, encontrar información la cual no se esperaba y con base a esta plantear una posible investigación innovadora, adicional puede realizarse a cualquier tipo de población teniendo en cuenta sus características y la cantidad de personas.

Algunos de los autores que recomienda y brinda opinión de veracidad amparado en la experiencia propia y de un sinfín de estudios es Hernández Sampieri (2014) donde da significado a la investigación cualitativa dotándola de valor y delimita su intencionalidad de comprender e

interpretar fenómenos a la luz de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes.

3.2 Diseño de investigación

La enseñanza de las matemáticas, en especial la enseñanza de la factorización basado en el juego se evidencia como un concepto abstracto y poco comprensible para los estuantes de grado octavo de la institución educativa Riosucio, para identificar mejor la problemática es necesario conocer los saberes previos con los que cuentan los estudiantes y así intervenir con la propuesta investigativa. Es por ello que el objetivo general es desarrollar una propuesta didáctica enfocada en el juego que contribuya al aprendizaje de la factorización.

Para este objetivo se implementan una serie de juegos relacionados a la temática que permite observar la factorización de una manera amena y divertida, generando en las estudiantes expectativas de juego y trabajo colaborativo, para verificar los avances obtenidos se planifica un cuestionario de salida que permitirá evidenciar los avances obtenidos.

Para realizar el presente trabajo se toma todos los estudiantes que conforman el grado octavo B de la institución educativa Riosucio a los que se le aplican los instrumentos y juegos detallados en el párrafo anterior.

3.3 Población y muestra

Población

La investigación que se propone se desarrolla en el municipio de Riosucio caldas, más exactamente en la institución educativa Riosucio la cual presta un servicio de educación pública en los niveles de primaria, bachillerato y media académica, actualmente tiene una cantidad de estudiantes que rondan los mil doscientos y una planta de docente entre las diferentes asignaturas de 43.

El contexto de la institución educativa se caracteriza por el comercio que proponen las pequeñas empresas, uno de estos es el sector textil el cual dentro del municipio es reconocido como una de las principales fuentes de ingresos y reconocimiento lo que permite que estudiantes de grados decimos realicen prácticas enfocadas en su formación de comercio y presten servicio social. La planta física de la institución está ubicada en una de las principales entradas al municipio cuenta con muy buenos espacios y zonas verdes que hacen de esta un lugar tranquilo y acogedor.

Muestra.

Los estudiantes que se toman de muestra para conocer el papel que cumple el juego en el aprendizaje de la factorización son los estudiante de grado octavo B de la institución educativa Riosucio; En primer lugar se escoge este grupo debido a que en el currículo institucional está definido enseñar el proceso de descomposición factorial en los grados octavos por otro lado desde el momento de iniciada la practica pedagógica investigativa se ha tenido este grado por que ya existe una cercanía con los estudiantes y un proceso de conocimiento en cuanto a sus capacidades y ritmos de aprendizaje.

Algunas de las características que mejor describen la muestra planteada anteriormente es la edad que tienen los estudiantes la cual ronda en promedio de los trece y catorce años; es un grupo muy diverso en cuanto a las habilidades y destrezas, algunos de ellos se caracterizan por mostrar interés en actividades deportivas y culturales dado que lideran las presentaciones institucionales donde se celebran diversas fechas significativas y días deportivos, otra mayoría del grupo está vinculada con el comité de barras el cual está encargado de motivar a los estudiantes que representan la institución a nivel municipal y departamental; en total son treinta y ocho estudiantes que servirán de muestra en la realización del presente trabajo de los cuales veinticuatro son mujeres y el resto hombres.

Teniendo en cuenta los factores socioculturales del grado descrito en los párrafos anteriores se debe mencionar la fiesta emblemática del municipio de Riosucio la cual es conocida a nivel nacional como los carnavales del diablo en los que se vive un ambiente de fiesta, cultura y tradición debido a que en gran parte del año se hacen desfiles y actividades culturales de los que los estudiantes de este grado hacen parte en cuanto a la construcción de antifaces la vinculación en chirimías y bandas, bailes a través de comparsas y colonias entre otras.

Continuando con la descripción de algunos factores socioculturales se tiene en cuenta uno de los más importantes en el ámbito educativo, la familia cumple un papel fundamental en la formación de cada uno de los estudiantes, debido a la observación y contacto con padres, madres y acudientes se aprecia el interés de los mismos en conocer y contribuir con los procesos educativos sirviendo de facilitadores para que sus hijos e hijas alcancen los aprendizajes requeridos; en menor cantidad se han presentado dificultades con aquellas familias que se desentienden del entorno académico debido a que no asisten a reuniones generales, entrega de informes y actividades curriculares que propone la institución y es necesario la presencia de padres de familia y acompañantes.

3.4 Estructura metodológica.

Para recopilar información de manera efectiva, se diseñan y utilizan instrumentos que son fundamentales para la investigación. Primero, se implementa un diagnóstico para determinar el conocimiento previo de los estudiantes sobre el tema de factorización. A continuación, se implementa entrevistas grupales para permitir que los estudiantes expresen las dificultades que vienen experimentando y las técnicas que están adoptando para factorizar polinomios de manera clara y sencilla. Por último, se ejecuta la estrategia didáctica basada en el juego con el propósito de fortalecer mencionada temática en los estudiantes.

El trabajo de investigativo que se expone se centra en la utilización de juegos para fomentar el aprendizaje de la factorización, este utiliza instrumentos específicos mencionados en el párrafo anterior. Para cumplir con el objetivo general del estudio, se adopta una ruta secuencial que permite monitorear el proceso de los estudiantes, al mismo tiempo que se identifican los desafíos que pueden surgir. Los conocimientos adquiridos en este proceso se utilizan para diseñar una estrategia efectiva, que se implementará con el grupo octavo B de la institución educativa Riosucio, la evaluación posterior del proceso conduce a una serie de conclusiones que guiarán algún trabajo investigativo a futuro.

Con los objetivos específicos planteados, la intervención inicia seleccionando los instrumentos esenciales para la muestra de la investigación. Dichos instrumentos son necesarios para recopilar información precisa y valiosa para el análisis que se utilizara en la creación de estrategias de juego efectivas. El diseño inicial del instrumento se basa en los conceptos fundamentales de factorización que los estudiantes deben tener conocimiento profundo, dicho instrumento consta de cinco actividades, comenzando por una amena narración sobre el origen del algebra, durante la actividad pequeños grupos leen la historia y buscan una manera creativa de explicar lo comprendido al resto del grupo, las actividades siguientes requieren tener un dominio previo de conceptos fundamentales como la descomposición en factores primos, división algebraica y mínimo común múltiplo, este puede observarse en el apéndice A.

Para el análisis del apéndice anterior se utilizó la tabla 1. Que brinda claridad al momento de analizar los datos recopilados, la tabla tiene como objetivo identificar los saberes previos sobre factorización y sus aplicaciones que posee el estudiante de grado octavo B, está compuesta por tres columnas en las que se identifican nueve grupos de trabajo, describiendo las actividades y como se realizan desde la perspectiva de la actitud que adopto cada grupo y si las actividades se realizaron correctamente, la última columna es una síntesis general de los grupos de trabajo.

Como respuesta al diseño de estrategias didácticas basadas en juegos propuestos en el estudio, se creó un juego de cartas llamado juego de naipes factorial, diseñado para fortalecer diferentes métodos de factorización y con reglas específicas teniendo en cuenta la clasificación de los polinomios en factores comunes, binomios y trinomios y la respectiva respuesta de cada uno de estos, este juego puede observarse en el apéndice B

Adicional a lo anterior y respondiendo al mismo objetivo específico también se implementó un juego llamado la escalera de factorización la cual consiste en que cada uno de los grupos en los que se trabajó este proceso investigativo tuviera la oportunidad de jugar una escalera gigante de factorización en la cual lanzaran un dado y desde el punto de partida poder avanzar hasta el final, sobrepasando cada uno de los retos de factorización que se encuentran en el camino. Para este juego también se tienen en cuenta cada uno de los grupos de polinomios con los que se trabajaron en todo el proceso investigativo, factores comunes, binomios y trinomios. El juego de la escalera gigante puede observar su diseño en el apéndice C

Para responder al último, de los objetivos que se propuso desde un inicio el cual está encaminado a demostrar la aplicabilidad del juego en la enseñanza de la factorización de y su incidencia en la aplicabilidad de la misma se hizo un cuestionario de salida en el cual se le proponen una serie de preguntas a los estudiantes de grado octavo B, estas preguntas se resuelven por los grupos de trabajo en el que ejecutaron cada una de las actividades e instrumentos propuestos, lo anterior con el objetivo de identificar las perspectivas que tienen los diferentes grupos en relación al trabajo colaborativo y competencias obtenidas al interactuar con pares. El cuestionario de salida podrá observarse en el apéndice D.

Para lograr la información que se recoge en cada uno de los instrumentos utilizados y que se hace una descripción minuciosa de cada uno de estos, se cuenta con el consentimiento informado de todos los padres de familia, el cual hace constar que los hijos están siendo

participes de la presente investigación y para su adecuado desarrollo están siendo monitoreados mediante fotografías y videos. El consentimiento informado entregado a los padres de familia puede observarse en el apéndice E

3.5 Validación de instrumentos.

Para la verificación de instrumentos aplicados a los estudiantes de grado octavo B de la institución educativa Riosucio, así como cada uno de los juegos desarrollados en clase se cuenta con dos personas que ayudaron en esta labor, el primero de ellos es el tutor de practica pedagógica investigativa José Elmer León Gallego, el cual tiene entre otras titulaciones, magister en ciencias exactas y licenciatura en matemáticas de la universidad católica de Manizales y en segundo lugar esta la docente de matemáticas de los grados noveno y décimo de la misma institución educativa, Luz Estella Morales, quien es especialista en matemáticas también egresada de la misma universidad.

El formato que valida los instrumentos utilizados consta de algunos criterios de los cuales se espera que se adapten a todos los estudiantes que fueron expuestos a cada uno de los instrumentos; la pertinencia es el primer criterio que se tiene en cuenta para su validación, con esto se espera que todos los instrumentos estén acordes al grado en el que se está trabajando, que la temática principal de factorización y sus aplicaciones se evidencie fácilmente en cada uno de estos, la coherencia, principalmente en el diagnóstico y los juegos, lo cual implica que el instrumento este directamente relacionado a la temática que se está desarrollando en el currículo institucional de grado octavo, la relevancia y nivel de dificultad garantiza que los investigados estén en total capacidad cognitiva de llevar a cabo cada uno de los instrumentos que son pensados para ejecutar la investigación.

Los ítems evaluados y tenidos en cuenta por los especialistas a la hora de verificar los instrumentos son:

- Objetivo
- Redacción
- Claridad de las instrucciones
- Acorde a la temática
- Longitud apropiada.

3.5.1 Formato de validación de instrumentos.



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.

Actividad diagnóstica	ITEMS	PERTINENTE	COHERENTE	RELEVANTE	NIVEL DE DIFICULTAD	RETROALIMENTACIÓN PAR EXTERNO
	Objetivo					
Redacción						
Claridad de las instrucciones						
Esta acorde a la temática						
Longitud apropiada						

Para observar completamente el formato de validación que se utilizó en la presente investigación verificar el link que se anexa a continuación:

https://docs.google.com/document/d/1DdAz5c9udwr0w78x--6e4soN58YZPq1A/edit?usp=drive_link&oid=116414260010793222351&rtpof=true&sd=true

3.6 Instrumentos empleados en la investigación

Los instrumentos diseñados e implementados para el correcto desarrollo de recolección y análisis de información de la presente investigación fueron: en primer lugar el diagnóstico aplicado a los estudiantes de grado octavo B donde se identifica el punto de partida y los conocimientos previos que tiene dicha población sobre la factorización y sus aplicaciones, como

segundo instrumento se aplica el primer juego llamado naipe de factorización, este surge a partir de la intencionalidad de responder al objetivo específico número dos, adicional a este se aplican dos juegos más llamados escalera factorial y juego de roles y por último se aplica el instrumento de salida que permite verificar los conocimientos adquiridos por los estudiantes, así como su opinión respecto al trabajo en equipo e identificar a partir de sus experiencias las percepciones que tienen de la investigación en general.

3.7 Componente Ético.

Desde el marco ético, se solicita la autorización a los padres de familia de los estudiantes de grado octavo B, por ser menores de edad para que puedan participar de la investigación titulada el aprendizaje de la factorización basada en el juego

Este consentimiento informado está disponible en el Apéndice E, el cual recibieron los padres de familia y acudientes de los estudiantes del grado octavo B, con la finalidad de ser firmado por ellos y los estudiantes y contar con la posibilidad de tener registros fotográficos.

Mencionado consentimiento consta de algunos espacios a ser llenados donde se solicita información relevante del padre o acudiente, como nombre completo, cedula de ciudadanía, se informa también que sus estudiantes tienen un maestro en formación procedente de la universidad católica de Manizales y adelantara con ellos la presente investigación.

4. Resultados y discusión.

Durante la intervención de aula de la investigación titulada El aprendizaje de la factorización basado en el juego, se recolecta información importante en la que puede evidenciarse a través de los análisis de la información y los datos recolectados, los cuales arrojan resultados donde se observa que en los saberes previos que tienen los estudiantes relacionado a la factorización son importantes para el desarrollo de actividades del pensamiento variacional, de igual manera, la disposición asumida en cada uno de los grupos al realizar las actividades permite la comprensión y la inferencia de la temática abordada.

4.1 Análisis de resultados prueba diagnóstica.

Se desarrollaron cinco actividades de las cuales los estudiantes respondieron correctamente la primera relacionada al mínimo común múltiplo, para las actividades posteriores como lo son división algebraica y descomposición en factores primos los estudiantes muestran dificultades. En la tabla 2, puede observarse como los diferentes grupos tienen fortalezas y debilidades; los grupos 4 y 6 son aquellos que mejor realizaron las actividades mientras que aquellos grupos que están conformados por hombres presentan más dificultades como lo es el caso del número cinco. Algunos de los puntos altos es la participación de todos los estudiantes de grado octavo B al igual que el trabajo en equipo y la disposición de cada uno de los integrantes.

Las percepciones a las que se llega es que todos los estudiantes de mencionado grado tienen una disposición totalmente diferente en el momento que se desarrolla la clase en el salón y otra en el espacio abierto, en el cual se busca implementar el juego como estrategia de enseñanza de la factorización, añadido a esto las actividades propuestas generan en los estudiantes mayor participación, incluso de aquellos que no son tan expresivos, generando adaptabilidad que favorece al aprendizaje de la temática que se pretende enseñar.

Tabla 1.*Análisis prueba diagnóstica.*

Grupo	Descripción de la actividad	Síntesis general
Grupo 1	Los integrantes de este grupo realizaron adecuadamente la lectura propuesta en la actividad número 1, decidieron representar la lectura por medio de una dramatización donde tomaron partes de la propuesta, así como algunas partes que ellos añadieron, este grupo está conformado por cuatro hombres.	El trabajo en general de esta primera actividad es gratificante en el momento que todos los estudiantes responden de manera atenta a la actividad propuesta, realizan diferentes formas de representación lo que invita a pensar que se esforzaron en pensar una manera creativa de llegar a los demás grupos.
Grupo 2	El grupo números dos realizo la lectura de forma parcial donde cada integrante leía un párrafo, decidieron realizar la representación por medio de un dibujo donde resaltan una de las escenas	
Grupo 3	Este grupo al igual que los dos anteriores también realizan la lectura de forma adecuada, muy buena disposición a la hora de recibir las instrucciones y deciden hacer un video y mostrarlo al grupo general allí se evidencia el final de la lectura, donde todos los personajes son felices gracias al uso del algebra.	Los más destacados y aplaudidos fueron los integrantes del grupo 3 dado que utilizaron la tecnología para realizar un video que llamo la atención.
Grupo 4	El grupo cuatro fue de los grupos que más disfruto la lectura debido a que se reían bastante de los personajes y de lo que se contaba, mencionaron que es una clase de matemáticas diferente porque están leyendo y viendo presentaciones de los demás compañeros, deciden presentar su trabajo por medio de un escrito donde ellos proponen un final diferente	
Grupo 5	Estos estudiantes trabajan de manera adecuada, son los últimos en realizar su presentación la cual es por medio de un drama de la historia, mencionan que les ha gustado la clase y se ríen bastante de sus compañeros.	
Grupo 6	El grupo número seis realiza la actividad de manera neutra, no se ven muy comprometidos, pero responden en el momento de hacer su representación en la cual proponen un drama similar al de otros grupos	
Grupo 7	Estudiantes los cuales responden de manera respetuosa a las indicaciones iniciales, preguntan	

constantemente, pero se evidencia que son tímidas dado que no desean dar a conocer el medio implantado para a exposición de su trabajo, sin embargo, sale una en representación del grupo y lee un breve texto sobre el origen del algebra donde alterna situaciones de la historia proporcionada como alguna información que encontró en la búsqueda por páginas de internet.

Grupo 8 Estos estudiantes fueron de los que más poco participaron en cuanto a preguntas, en el momento que se pasa por el grupo están haciendo lectura y proponen un drama para su socialización es de resaltar que el drama propuesto es muy similar a los que plantean los compañeros de los otros grupos.

Grupo 9 Un grupo totalmente conformado por mujeres las cuales son propositivas y se ríen bastante de la actividad, estas chicas implementan un video alusivo a lo leído

4.2 Análisis de instrumentos aplicados

4.2.1 Análisis del juego Naipes para afianzar la factorización

Continuando con la revisión de los datos obtenidos tras la implementación de los diferentes instrumentos aplicados, analizamos el juego del naipes, este puede visualizarse a través del apéndice B, el cual hace referencia al segundo objetivo específico planteado al inicio del trabajo investigativo que consta de la implementación de juegos en la enseñanza de la factorización. El juego de naipes se lleva a cabo con los estudiantes de grado octavo B en horas académicas en las cuales se ejecuta la practica pedagógica, en primer momento los estudiantes son organizados en los grupos en los que se estipularon inicialmente, nueve grupos en total conformados por cuatro estudiantes respectivamente, en segundo lugar, se establecen las normas que deben tener en cuenta para su adecuado desarrollo.

El juego en cuestión consta de diferentes cartas en las que hay ejercicios de factorización, allí encontramos polinomios para ser factorizados en factores comunes, binomios y trinomios; cada uno de los integrantes del grupo recibirá seis cartas, cada una con ejercicios diferentes, en la mitad se pondrá la baraja restante en la que encontraremos otros ejercicios y respuestas de todas las cartas posibles, es allí donde a través de las normas establecidas para ejecutar el juego los estudiantes deben ir tirando cartas y cogiendo de la bajara de tal manera que puedan tener como resultado finar tres ejercicios con sus respectivas respuestas debidamente factorizadas; también se debe tener en cuenta las cartas de acción las cuales tienen diversas funciones tales como: ceder el turno, devolver el lado hacia donde se debe jugar, tomar dos cartas, tomar una carta, entre otras.

En el primer espacio que fue utilizado el juego los estudiantes manipulan el material e intentan inmediatamente clasificarlo de acuerdo a la cantidad de términos de los polinomios observadas en las cartas, también buscan en sus apuntes algunos ejemplos similares a los que tiene el naípe. Son diferentes las reacciones asumidas por los grupos en el momento de competir y encontrar el ganador de cada ronda, algunos de ellos traban de manera conjunta realizando la solución de cada ejercicio y verificando las respuestas con la establecidas en las cartas, otros grupos por su parte asumen que la solución de cada ejercicio debe ser de manera individual y entre más se resuelvan ejercicio mayor es la posibilidad de ganar. Se puede observar a grandes rasgos que los estudiantes respetan las normas establecidas, que disfrutan de la realización del juego e incluso alcanzar a jugar varias partidas, por otro lado, de forma natural hacen uso del trabajo colaborativo y son sumamente competitivos lo cual genero algunos roses entre ellos que no pasaron a mayores. Por otro lado, se destaca la capacidad memorística de los estudiantes pues al realizar varias partidas incorporan las respuestas y les resulta más fácil encontrar las cartas ganadoras.

A continuación, se anexa la tabla donde se evalúa el instrumento aplicado, también se podrá observar la forma en la que cada uno de los grupos asumió y desarrollo la actividad propuesta a partir de sus saberes y trabajo en equipo.

Tabla 3.

Análisis juego de Naipe.

Grupo	Descripción de la actividad	Síntesis general
Grupo 1	En el tiempo que se dispuso para la actividad el grupo uno desarrollo varias partidas, de las que se puede observar que el tipo de factorización que más interiorizaron fueron los factores comunes dado que para los demás se demoraban un poco y debían realizar procesos en una hoja.	Cada uno de los grupos disfruta la actividad que se desarrolló, los estudiantes manifiestan que de esta manera es más fácil el aprendizaje de la factorización pues al mismo tiempo que se divierten jugando también aprenden.
Grupo 2	Es el grupo que menos partidas alcanzo a realizar, a los participantes de este grupo aún se les dificulta mucho la factorización de trinomios dado a que es los ultimas temas de los que se trabajaron	Para aquellos grupos que se les dificulto un poco más el desarrollo del naipe están comprometidos en solucionar cada uno de los ejercicios propuestos para poder internarlo de nuevo y que esta vez puedan tener mejores resultados.
Grupo 3	Es de los grupos que mejor desarrollo la actividad por un lado realizaron muchas partidas del naipe respetado las reglas que se acordaron desde el inicio y por otro lado manifiestan lo lúdico de la actividad y aunque es una temática que necesita mucha concentración lo lograron desarrollar de la mejor manera.	Se observa de manera general que el respeto de normas que se establecen desde un comienzo es sumamente efectivo y necesario todos los grupos las respetaron y señalan que lo seguirá haciendo para poder contar con este tipo de espacios.
Grupo 4	Ha surgido una confrontación entre algunos miembros de este grupo dado que todos los estudiantes desean ganar en el juego, uno de	De manera general también se observa como los grupos son bastante competitivos, a su manera intentan ganar cada una de las

ellos manifestó que fue el ganador por que ha completado las parejas necesarias de ejercicios y sus respuestas correctas, pero otro compañero afirma que no respeto las reglas del juego y simplemente se ayudó de una carta de acción para poder ganar, sin embargo, fue muy buena la disposición y competitividad de los estudiantes.

Grupo 5

Al igual que otros grupos fue un muy buen trabajo donde se divierten realizando la actividad y observan la factorización desde otra perspectiva

Grupo 6

Este realiza algo que llama la atención y otro grupo copia su proceder respecto al juego. Han desarrollado entre todos cada una de los ejercicios de factorización, empezando por los factores comunes y terminado con trinomios, manifiestan que más que ganar el juego quieren aprender y poder jugar con más facilidad, después de tener todos los ejercicios resultan empiezan con el juego y pueden mirar de los apuntes que todos construyeron.

Grupo 7

Estos estudiantes que componen el grupo cinco presentan bastantes dificultades a la hora de factorizar, uno de ellos presenta una dificultad cognitiva y sus compañeros poco manejan el tema, también presentan dificultades comportamentales donde se les ha llamado bastante la atención, en el desarrollo del naipes no lograron completar ninguna partida dado que se demoran bastante tiempo en desarrollar un ejercicio.

partidas que realizan, incluso se generan algunas discusiones entre ellos las cuales no pasan a mayores pero dejan ver cómo les agrada la victoria y el compromiso que tienen para poder desarrollar el juego de la mejor manera.

- Grupo 8 En este grupo han adoptado la metodología de trabajo de otro grupo donde primero resuelven todos los ejercicios y después deciden jugar, se integraron muy bien los estudiantes mostrando interés en desarrollar el juego y mencionan que les gustaría tener su propio naípe.
- Grupo 9 Los participantes de este grupo han presentado un poco de dificultad a la hora de comprender y respetar las normas del juego, es por ello que necesitan un poco más de acompañamiento para el desarrollo de la actividad, se alcanzó a realizar dos partidas de las cuales fue el mismo ganador.
-

En la figura 2 y 3, se puede analizar un registro fotográfico, donde se muestra la interacción con el material usado por los estudiantes.

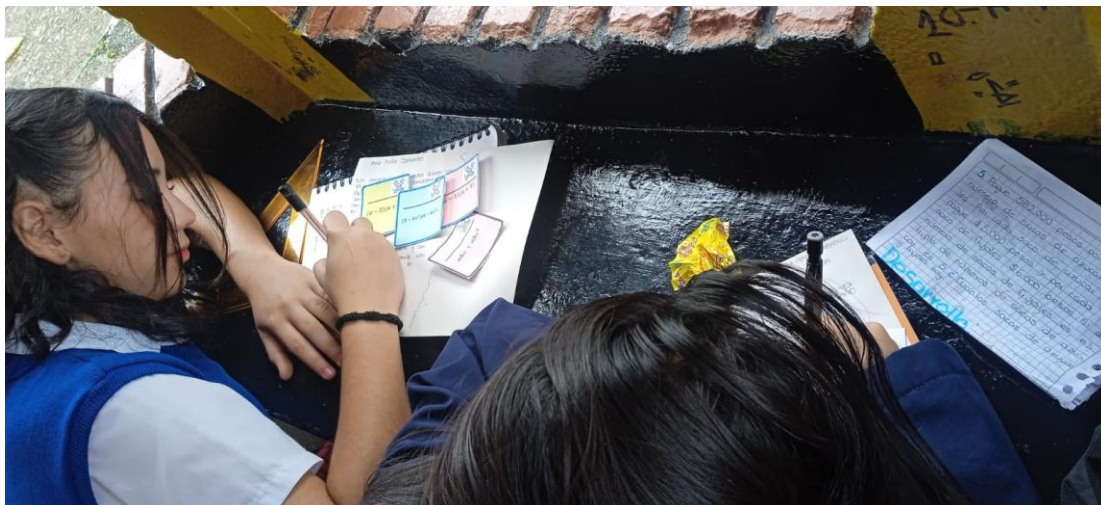
Figura 2.

Registro fotográfico con las actividades desarrolladas



Figura 3.

Registro fotográfico de uso de material Naipe



4.2.2 Análisis del juego la escalera para aplicar la factorización

El juego de escalera es otra de las estrategias de juego que es implementada con la intención de responder a la propuesta de crear juegos y ser aplicados a la enseñanza de la factorización, en esta oportunidad cada uno de los grupos en los que se viene realizando los diferentes juegos recibieron un tablero de escalera, un dado y cuatro fichos de parques el cual representara el avance de cada estudiante.

Esta actividad es implementada en espacio de practica pedagógica con los estudiantes de grado octavo B, los estudiantes son distribuidos en diferentes espacios de la zona verde de la institución y realizan el juego, las pautas para este fueron previamente socializadas, de las que se destaca que para avanzar el estudiante debe resolver correctamente el ejercicio de factorización que le señala el dado, de igual manera clasificar el polinomio adecuadamente respecto a la cantidad de términos; si cae en una escalera puede avanzar hasta donde esta le indica, si por el contrario cae en una de las serpientes se devolverá hasta donde finalice.

Los estudiantes se muestran expectantes producto del impacto de la primera actividad de la cual fue exitosa, se evidencia que son atraídos por las actividades lúdicas que pueden ser desarrolladas en espacios abiertos, al pasar por cada uno de los grupos se percibe la libertad con la que realizan las actividades, se ayudan mutuamente dado que algunos ejercicios no son fáciles para algunos de los miembros, respetan las normas y sigue en tendencia la competitividad en el juego. La mayoría de los grupos alcanzó a realizar más de dos partidas en las que se repiten ganadores del juego número uno y lo que permite afirmar que algunos estudiantes aprenden de manera ágil los procesos de factorización que se están brindando en clase y en cada uno de los juegos implementados.

A continuación, se presenta la tabla de evaluación del instrumento en el que se puede observar a detalle cada uno de los comportamientos asumidos por los diferentes grupos y una síntesis general de la actividad correspondiente al instrumento aplicado.

Tabla 4.

Análisis juego de escalera.

Grupo	Descripción de la actividad	Síntesis general
Grupo 1	en el tiempo que se dispuso para la actividad el grupo uno desarrollo varias partidas, de las que se puede observar que el tipo de factorización que más interiorizaron fueron los factores comunes dado que para los demás se demoraban un poco y debían realizar procesos en una hoja.	Cada uno de los grupos disfruta la actividad que se desarrolló, los estudiantes manifiestan que de esta manera es más fácil el aprendizaje de la factorización pues al mismo tiempo que se divierten jugando también aprenden.
Grupo 2	Es el grupo que menos partidas alcanzó a realizar, a los participantes de este grupo aún se les dificulta mucho la factorización de	Para aquellos grupos que se les dificultó un poco más el desarrollo del naipes están comprometidos en solucionar cada uno de los ejercicios

Grupo 3

trinomios dado a que es los ultimas temas de los que se trabajaron

Es de los grupos que mejor desarrollo la actividad por un lado realizaron muchas partidas del naipe respetado las reglas que se acordaron desde el inicio y por otro lado manifiestan lo lúdico de la actividad y aunque es una temática que necesita mucha concentración lo lograron desarrollar de la mejor manera.

propuestos para poder internarlo de nuevo y que esta vez puedan tener mejores resultados.

Se observa de manera general que el respeto de normas que se establecen desde un comienzo es sumamente efectivo y necesario todos los grupos las respetaron y señalan que lo seguirá haciendo para poder contar con este tipo de espacios.

Grupo 4

Ha surgido una confrontación entre algunos miembros de este grupo dado que todos los estudiantes desean ganar en el juego, uno de ellos manifestó que fue el ganador por que ha completado las parejas necesarias de ejercicios y sus respuestas correctas, pero otro compañero afirma que no respeto las reglas del juego y simplemente se ayudó de una carta de acción para poder ganar, sin embargo, fue muy buena la disposición y competitividad de los estudiantes.

Grupo 5

Al igual que otros grupos fue un muy buen trabajo donde se divierten realizando la actividad y observan la factorización desde otra perspectiva

Grupo 6

Este realiza algo que llama la atención y otro grupo copia su proceder respecto al juego.

Han desarrollado entre todos cada una de los ejercicios de factorización, empezando por los factores comunes y terminado con trinomios, manifiestan que más que ganar el juego quieren aprender y poder jugar con más facilidad,

después de tener todos los ejercicios resultan empiezan con el juego y pueden mirar de los apuntes que todos construyeron.

Grupo 7

Estos estudiantes que componen el grupo cinco presentan bastante dificultad a la hora de factorizar, uno de ellos presenta una dificultad cognitiva y sus compañeros poco manejan el tema, también presentan dificultades comportamentales donde se les ha llamado bastante la atención, en el desarrollo del naípe no lograron completar ninguna partida dado que se demoran bastante tiempo en desarrollar un ejercicio.

Grupo 8

En este grupo han adoptado la metodología de trabajo de otro grupo donde primero resuelven todos los ejercicios y después deciden jugar, se integraron muy bien los estudiantes mostrando interés en desarrollar el juego y mencionan que les gustaría tener su propio naípe.

Grupo 9

Los participantes de este grupo han presentado un poco de dificultad a la hora de comprender y respetar las normas del juego, es por ello que necesitan un poco más de acompañamiento para el desarrollo de la actividad, se alcanzó a realizar dos partidas de las cuales fue el mismo ganador.

Figura 4.

Registro fotográfico usando material del juego la escalera



4.2.3 Análisis del juego de roles para comprender la factorización

El juego de roles es una de las estrategias más usadas por los docentes de básica primaria de la institución educativa donde se realiza la practica pedagógica, mencionada estrategia trae consigo varios beneficios para los estudiantes, entre los que se destacan el incremento de habilidades sociales dado que los estudiantes están en constante comunicación; de igual forma fortalece y estimula la capacidad cognitiva, el aprendizaje experimental, desarrollo de emociones, motivación y por último, la creatividad. Es sin duda una oportunidad para implementarla en el aula de clase con los estudiantes de grado octavo.

Cada uno de los nueve subgrupos que se establecieron previamente tendrán la oportunidad de sacar una nota entregada por el docente, allí hay diferentes situaciones a representar por medio de juego de roles, entre los que se destacan: el super mercado de factorización, doctor matemático, construcción algebraica, cocina factorial, entre otros. Cada uno

de los subgrupos por medio de este título dará a conocer de manera creativa al resto de compañeros donde los ejercicios de factorización serán resueltos por todos los participantes, las reglas a tener en cuenta es que la presentación es de forma creativa a la hora de comprar algunos productos estos tienen precios de ejercicios, entre los que resaltan los polinomios trabajado en los espacios de clase, factores comunes, binomios y trinomios.

A continuación, se observa la tabla que permite evaluar y verificar algunos puntos altos y bajos de la realización del ejercicio al igual que la descripción detallada de cada uno de los grupos y el ejercicio de juego de roles utilizado.

Tabla 2.
Resultados de juego de roles

Grupo	Descripción de la actividad	Síntesis general
Grupo 1 Construcción algebraica	Se inicia la presentación de las actividades con el grupo número 1 el cual le ha correspondido la construcción algebraica, deciden utilizar materiales como regletas de cuisenaire, para lo que asignan a cada color un ejercicio de factorización, empiezan utilizando las regletas más largas equivalentes al número 10, los demás estudiantes del grupo contribuyen de manera significativa en la realización de la actividad y llegan hasta la regleta número 3 debido a que la construcción realizada se derribó en varias oportunidades. Se destaca la participación de todo el grupo, el ánimo y la dedicación para poner la torre construida cada vez más alta.	Es la actividad de juego que hasta el momento más ha llamado la atención de los estudiantes, también los ha exigido de manera amplia al conseguir los materiales, al representar de manera llamativa lo que les ha correspondido y a alguno de ellos al enfrentarse a un grupo.
Grupo 2 Cocina factorial	Al igual que el grupo anterior, este grupo fue bastante creativo a la hora de representar la cocina factorial, para lo que deciden realizar una ensalada de frutas y a cada uno de los ingredientes le asignan un ejercicio de factorización, los más utilizados por este grupo fue los trinomios, los demás grupos contribuyen de manera activa en la solución de los problemas	Se resalta la creatividad de todos los grupos y la ayuda recibida de los demás donde lucharon por hacer de cada actividad la mejor. Se evidencia la

Grupo 3 Super mercado de la factorización.	<p>y crear el producto de la ensalada de frutas. Al finalizar los grupos comparten la ensalada creada y brindan un aplauso.</p> <p>Apoyados de diferentes artículos que se encuentran en el super mercado, los estudiantes asignan precios a varios de ellos los que muestran en la intervención son: frijol, maíz, atún, cereales y algunas frutas.</p> <p>Los demás estudiantes deben participar desarrollando los ejercicios para poder comprar el producto seleccionado. Se evidencia que este grupo trabajo en equipo al igual que los anteriores.</p>	<p>competitividad de cada uno de ellos dado que querían ser el mejor grupo en representar su situación. También se resalta algo que hasta el momento no se había notado en los otros juegos y es la vinculación de algunos padres de familia y acudientes al llevar a la institución materiales como frutas, elementos de la cocina, pelotas y diversos recursos que sus estudiantes necesitaban para llevar a cabo la actividad.</p>
Grupo 4 Doctor matemático	<p>Este grupo decide realizar un drama donde uno de sus participantes está enfermo y decide ir al doctor, allí es examinado y le recetan algunos medicamentos que debe conseguir, para poder obtener cada uno de los medicamentos se deben resolver ejercicios de factorización; este grupo tiene variados polinomios.</p> <p>Es de las actividades que más disfrutaron los estudiantes pues se rieron bastante de la misma y según ellos lograron salvar una vida.</p>	<p>La elección de los ejercicios de factorización empleados en cada uno de los subgrupos era autónoma, por lo que los grupos podían elegir un grupo en específico y dos o tres al mismo tiempo, se nota una amplia variedad en este punto, se observaron grupos donde la fortaleza está en los factores comunes u otros grupos en los binomios y solo u grupo en trinomios, cuatro de los nueve grupos posibles eligen polinomios variados,</p>
Grupo 5 Lluvia deportiva	<p>Es el grupo que más se le ha dificultado llevar a cabo la actividad por no encontrar la manera adecuada de ser comprendidos por los compañeros. De igual forma se apoyaron de diferentes pelotas utilizadas en los deportes más conocidos, futbol, baloncesto, tenis, golf y beisbol. Cada participante tenía una de estas pelotas y hacia uso de ella a medida que los compañeros solucionaban ejercicios de factorización, previamente mencionan que todos los ejercicios utilizados corresponden a factor común.</p>	
Grupo 6 Escuela algebraica	<p>Cada uno de los participantes asume un rol conocido por ellos dentro de la institución, ambientan el espacio para realizar entrevistas de ingreso a los demás participantes, la única regla para que el estudiante sea aceptado en la institución es que pueda resolver ejercicios de</p>	

factorización los cuales pueden ser ayudados por el grupo general.

Se resalta que es el grupo que ha puesto ejercicios más complicados para los demás dado que eligieron trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$ este sin duda ha sido el trinomio más difícil de asimilar para el grupo en general, manifiestan que es por la longitud del mismo para llegar a una respuesta.

Grupo 7
Tienda tecnológica

Es uno de los grupos que también fue aplaudido por sus compañeros y genero gran expectativa por cómo fueron presentados. Dentro de una caja de gran tamaño ponen diferentes elementos como celular, audífonos, reloj, calculadora entre otros y realiza una subasta de cada uno de estos donde el estudiante que más ejercicios resuelve es el que tiene más oportunidad de ganar dicho elemento.

Este grupo también utiliza ejercicios variados donde sobresalen un poco los binomios, muchos de estos ejercicios los toman de los ya trabajados en clase con el docente por lo que los puntos obtenidos por los demás son amplios.

Grupo 8

En este grupo han adoptado la metodología de trabajo de otro grupo donde primero resuelven todos los ejercicios y después deciden jugar, se integraron muy bien los estudiantes mostrando interés en desarrollar el juego y mencionan que les gustaría tener su propio naipe.

Grupo 9

Los participantes de este grupo han presentado un poco de dificultad a la hora de comprender y respetar las normas del juego, es por ello que necesitan un poco más de acompañamiento para el desarrollo de la actividad, se alcanzó a realizar dos partidas de las cuales fue el mismo ganador.

esto influenciados por los juegos anteriormente desarrollados.

4.3 Instrumento de salida

El instrumento de salida que se propone en esta investigación esta encaminado en dos fases, la primera de ellas es un cuestionario donde los estudiantes lo realizan de acuerdo a los grupos conformados inicialmente; se le hace algunas preguntas relacionadas al trabajo en equipo, lo aprendido durante el proceso de la factorización basado en el juego, en identificar como se sintió y si considera que mediante el juego se puede aprender mejor matemáticas. En la segunda fase todos los estudiantes del grado octavo B respondían algunos criterios referentes a cada uno de los juegos implementados, estos criterios son: visualmente entretenido, contribuye al aprendizaje, permite el trabajo colaborativo, considera que desarrollan otras habilidades.

- 1- ¿cuáles fueron los aprendizajes obtenidos a través de la realización de las diferentes actividades realizadas.
- 2- ¿consideras que el juego facilita la comprensión del concepto matemático?
- 3- ¿se evidencia un trabajo colaborativo en el momento de desarrollar los diferentes juegos propuestos?
- 4- ¿si tuvieras la oportunidad de ejecutar un juego que facilite el aprendizaje de las matemáticas. Cuáles serían esos juegos.
- 5- ¿consideras que desarrollar las actividades propuestas con otro grupo de trabajo facilitaría el desarrollo y comprensión de cada uno de los juegos?

4.3.1 Generalidades de las respuestas obtenidas.

Los principales aprendizajes obtenidos por cada uno de los grupos es la enseñanza de la factorización de manera divertida, donde pueden expresarse de manera tranquila y pueden ayudarse unos a otros; aprendieron a clasificar los diferentes polinomios algunos manifiestan que es debido a la exigencia de los juegos y otros a ser una actividad reiterativa dado que todos los

juegos lo exigían; para responder el enunciado número dos, las respuestas son afirmativas dado que mediante los juegos se facilitó la comprensión de la factorización como se mencionó inicialmente, adicional a ello los estudiantes señalan que si favorece el trabajo colaborativo al interactuar constantemente y compartir saberes y métodos de posible solución.

4.4 Triangulación de la información: (Investigadores Vs Datos obtenidos)

En la tabla 3, se puede verificar que a partir de las teorías expuestas por los investigadores, se puede contrastar con los datos obtenidos, estos a su vez, pueden dar claridad de las interpretaciones para comprender la factorización a través del juego, teniendo en cuenta las fases de Deulofeu (2007) y las situaciones didácticas de Brousseau (2006)

Tabla 3.

Triangulación (Investigadores Vs Datos)

Situaciones didácticas	Fase 1: Fase de interactividad	Fase 2: Identificación y caracterización	Fase 3: Selección y estudio de evolución de interacción con contenidos matemáticos
Fases Tiempo de preparación (docente)	Para Brousseau el medio didáctico que usa el docente es fundamental en el momento de que el estudiante Adquiera un aprendizaje significativo, lo que conlleva a una planificación previa de materiales, conceptos y estrategias integradas al mismo objetivo. La postura anterior se refleja en el momento de la planificación de cada una de las estrategias de juego, velar por que cada uno de los estudiantes tenga el material correspondiente, que a su vez sea llamativo y permita la participación activa dentro de cada sub grupo. Deulofeu coincide con Brousseau y lo realizado en la	En el presente trabajo es necesario identificar los saberes previos a la factorización que traen consigo los estudiantes; eso concluye que en primer lugar se les dificulta encontrar MCM, MCD, realizar la clasificación de polinomios de acuerdo a la cantidad de términos, realización de división algebraica, entre otros, posterior a ello los análisis desarrollados indican que los estudiantes superan mencionadas dificultades. Lo anterior tiene concordancia con	De acuerdo en lo referenciado por Deulofeu hay que ser sumamente prácticos con la elección de los juegos a utilizar, dado que es necesario que esos se puedan adaptar al contenido matemático que se requiere, en el presente trabajo se tiene en cuenta la creación de una estrategia didáctica que permita la articulación de varios factores, al aprendizaje basado en el juego, el trabajo activo y trabajo en equipo, el cual permite la interacción y que los estudiantes observen lo que trabajan en las

<p>Tiempo de ejecución (Estudiante)</p>	<p>presente investigación explicar el interés del docente en cada juego aplicado a la enseñanza de las matemáticas, pues se debe interesar por situaciones problemas y en cuyo abordaje sea necesario conceptos matemáticos que se pueden proporcionar por medio de juegos.</p> <p>En el momento que los estudiantes trabajan en el primer juego, planteado como estrategia didáctica, se observa cómo surge una participación activa de todos los estudiantes, en primer lugar tiene gran relación y se asemeja a lo descrito por Brousseau en el momento que se establece una interrelación entre varios sujetos, el estudiante- docente y el medio didáctico, a su vez Deulofeu menciona elementos que tienen concordancia con lo establecido anteriormente y lo observado en el momento de ejecución del primer juego de naipes, estos puntos en común están encaminados a la concreción de la tarea que tienen cada uno de los grupos, preparación y desarrollo de cada partida del juego y por último la concreción y valoración de la misma.</p> <p>Adicional a ello se observa también en los estudiantes el aumento de la motivación y el interés, lo que tiene como</p>	<p>las dos teorías que se están triangulando, por un lado, Deulofeu señala la importancia de conocer puntos críticos de la enseñanza matemática y Brousseau fundamenta esto, a partir del momento que el docente verifica los saberes previos y encadena nuevos conocimientos.</p> <p>Para esta fase si tienen presente la identificación y caracterización de las actuaciones e interrelaciones de los participantes; en la presente investigación se tiene como resultado que los estudiantes respetan normas y en todo el juego hay una participación constante de todos los participantes del grupo, esto toma relevancia en el momento que se tiene en cuenta criterios básicos de esta fase descritos por Jordi, donde se señala que entre mas intervenciones tenga cada estudiante, es mayor la autonomía y control que experimentan en el juego, al igual que en otras oportunidades hay una relación intrínseca en lo propuesto por Brousseau puesto que en el contrato didáctico el docente espera algunos comportamientos del estudiante y el estudiante algunos comportamientos del docente, lo que</p>	<p>explicaciones con el manejo didáctico y lúdico de cada uno de los juegos.</p> <p>Por su parte Brousseau lo fundamenta con su teoría al señalar la importancia del medio didáctico y las diversas estrategias de las que el docente se ayuda para hacer participe del conocimiento a cada uno de sus estudiantes.</p> <p>En la teoría de las situaciones didácticas se establecen ciertas paradojas, una de estas concluye en que el docente desea el aprendizaje del estudiante y este ultimo desea aprender, por lo que el docente sugiere algunos métodos por los que podrá llegar a ese aprendizaje; para esta investigación resulta importante dicha afirmación debido a que tanto el juego de naipes y escalera estaban pensados en dos direcciones, el aprendizaje de la factorización y la dinamización de los aprendizajes por medio de estrategia de juego, en la primera podemos tener como resultado que los estudiantes factorizan de manera correcta, identifican fácilmente cada uno de los polinomios según la cantidad de términos y así utilizan el método que mas se adapta para esta solución, sea a partir de factores comunes, binomio y trinomio.</p>
-----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

consecuencia en algunos momentos alto grado de competitividad al encontrar el ganador de cada partida; asimismo se encuentra relación en ambos planteamientos expuestos anteriormente, por el lado de situaciones didácticas el autor describe lo que se conoce como contrato didáctico, en el que el docente proporciona el campo didáctico, pero es el estudiante quien elabora su conocimiento a partir de las interacciones del medio; igualmente Jordi Deulofeu, ejemplifica todas las acciones previas que se deben gestar en el estudiante para que tenga esa motivación e interés por el juego donde la concreción de la tarea significa la vinculación de contenidos matemáticos y traspaso del control, lo que lleva a concluir que en el momento que los estudiantes desarrollan varias partidas del juego de naipe por iniciativa propia, están siendo vinculados y participes de su conocimiento dado que tienen el control del mismo.

conlleva a tener presente los objetivos planteados al aplicar el juego, que si bien está direccionado al aprendizaje de la factorización, también aporta al disfrute y caracterización de comportamientos de los estudiantes.

Para Deulofeu se aprende de muchas maneras en el momento de jugar, una de estas es la evolución e interacción de los comportamientos asumidos por los estudiantes en el momento que no está presente el docente, de esta manera están vinculados única y exclusivamente al juego y la conclusión del mismo apoyándose en aprendizajes matemáticos que incorporan autónomamente.

Tiempo de retroalimentación (Docente y estudiante)

La interactividad de todas las partes que intervienen en el proceso educativo son la característica fundamental de toda situación didáctica, por lo que se puede afirmar que el momento de la retroalimentación por parte del docente es necesaria al culminar cada uno de los juegos propuestos, lo que se reafirma en este estudio pues se concluye que en el

En la fase dos del trabajo realizado por Deulofeu se realiza una caracterización de los comportamientos de los estudiantes por parte del docente, algunos de los puntos a tener en cuenta en este momento es la autonomía y el traspaso del control; lo que se relaciona en el momento

En el momento que se evalúa en conjunto la evolución de los conocimientos matemáticos; Deulofeu defiende la postura de que los estudiantes aumentan la capacidad para ayudarse mutuamente y de preguntar al docente por mecanismos y formas de ejecutar mejor cada juego, también aumenta la

momento de que los estudiantes terminan el juego de la escalera principalmente, necesitan de un espacio en el cual se pueden solucionar algunos puntos de difícil comprensión para gran mayoría de los grupos de trabajo.

de discusión posterior a cada juego.

capacidad para aceptar las ayudas del docente y aprovecharlas en su proceso de aprendizaje; es por la conclusión anterior que se resalta la capacidad de todos los subgrupos de preguntar y de tener el acompañamiento permanente del docente.

5. Conclusiones y recomendaciones.

5.1 conclusiones.

En el momento de involucrar el juego en la enseñanza de la factorización, así como las competencias matemáticas que se pretenden alcanzar y la creatividad, se implementa una serie de actividades e instrumentos investigativos encaminados al juego y al trabajo colaborativo, en los cuales se detalla minuciosamente el comportamiento y reacciones de los estudiantes del grado octavo B de la institución educativa Riosucio al momento de ser expuestos a estas actividades.

Teniendo como referente el párrafo anterior y la pregunta central del presente trabajo investigativo la cual se enfoca en identificar cómo contribuye el aprendizaje basado en el juego en la comprensión de la factorización y sus aplicaciones, para lo cual se puede afirmar que el rol que desempeña el juego es fundamental a la hora de adquirir un aprendizaje matemático, enfocando un poco más la factorización se concluye que los estudiantes son más participativos, también demuestran más interés en la realización de ejercicios propuestos, lo que incide de manera directa y positiva en el aprendizaje; de igual manera, manifiestan que las clases son más amenas y propicias para establecer relaciones directas con demás compañeros y así, de manera conjunta debatir y aprender de posibles soluciones que les exige el juego propuesto.

Los beneficios que se evidencian en los estudiantes del grado octavo B de la institución educativa Riosucio después de aplicar la estrategia del aprendizaje basado en el juego son: mayor interiorización y dominio de la factorización de diferentes polinomios, clasificándolos en factor común, binomios y trinomios. Ese reconocimiento casi inmediato del tipo de factorización a utilizar, los estudiantes establecen fácilmente la relación que tienen desde unos saberes previos de mínimo común múltiplo, máximo común divisor y descomposición en factores primos.

Al realizar procesos de la factorización, se evidencia un trabajo colaborativo entre los estudiantes, esto ha sido ampliamente estimulado por los alumnos.

Por último, es de considerar el alto margen de mejora que presentaron los estudiantes que participaron al presente estudio investigativo, se evidencia un avance y una evolución académica respecto a los demás grados octavos de la institución, donde el grado octavo B mejoró sus niveles de desempeño, con calificaciones en valoración superior y alto, indicando que la estrategia utilizada contribuye directamente en el rendimiento colectivo del grupo

5.2 Recomendaciones

En relación a los resultados obtenidos y abordados en el apartado anterior se brindan las siguientes recomendaciones para personas interesadas en la investigación e innovación de sus prácticas educativas.

Se recomienda el uso permanente del juego en la enseñanza de la factorización específicamente como lo demuestra esta investigación y las matemáticas en general, y ser implementados en los diferentes niveles de educación dado que el éxito de la estrategia del juego se puede aprovechar al máximo estrategias de solución en temas específicos, incluso en grados superiores también puede aplicarse este tipo de recursos, de tal manera que motive e interese a los estudiantes a descubrir conceptos matemáticos para aprender sus procesos fácilmente.

La vinculación constante de los juegos didácticos en los procesos de enseñanza es una realidad y una necesidad, de la cual los docentes en ejercicio deben hacer uso para dinamizar sus clases y hacer de estos espacios de socialización e interacción constante entre pares, un ambiente donde la academia aprende con este tipo de recursos, nuevos constructos y significados de conceptos matemáticos, llevando al estudiante a un momento de reflexión, apropiación y aplicación de conceptos matemáticos, y para este caso la factorización.

Lista de Referencias

- A, M. (2022). Propuesta de una estrategia de gamificación para mejorar habilidades matemáticas . *Propuesta de una estrategia de gamificación para mejorar habilidades matemáticas* . Lima, Peru.
- Amore, B. D. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos* . Bogota .
- Andrea, E. (2009). se puede aprender matemática jugando. *se puede aprender matemática jugando*. San Miguel, Argentina.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. 34-37.
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación: (para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles)* (7ma. ed.). Caracas, Venezuela: Consultores Asociados.
- Berenguer Albaladejo, C. (2016). *Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom*. Alicante, España: Instituto de ciencias de la educación, Universidad de Alicante.
- Boaler. (2015). Experimentar las matemáticas escolares. *enfoques, tradiciones y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes* .
- Bono Cabré, R. (2012). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Barcelona.
- Brousseau, G. (1998/2007). *La teoría de las situaciones didácticas/Théorie des situations didactiques*. Grenoble, Francia.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations: Didactico/Didactic to Algebra Study*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Calderón, F. (2015). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la geometría descriptiva.

AUS, 1, 18-22.

Constitución política de Colombia. (1991). Bogotá, Colombia: Leyer.

de la Horra Villacé, I. (2016). Realidad aumentada, una revolución educativa. *EDMETIC*.

Deulofeu, E. (2006). investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *investigacion didactica*. Barcelona, España.

Díaz, P. (2019). Estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización utilizando herramientas digitales. *Estrategia didáctica para el aprendizaje de la factorización utilizando herramientas digitales*. Quito, Ecuator.

Duval. (2006). Duval, R. (2006) un tema crucial en la enseñanza matemática : la habilidad cambiar el registro de representación. *Duval, R. (2006) un tema crucial en la enseñanza matemática : la habilidad cambiar el registro de representación*.

Edo, M. (1996). Taller de jocs al cicle inicial. *disseny*,. Barcelona, España.

Frade Rubio, L. (2009). *Planeación por competencias*. México: Inteligencia educativa.

Godino. (2002). Sistemas de representación.

Gómez Vargas, I., Medel Esquivel, R., & García Salcedo, R. (12 de 2018). Realidad Aumentada como herramienta didáctica en geometría 3D. *12*.

Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Brujas.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación* (6ta. ed.). México DF: Mcgraw-hill.

Herrera Jaramillo, J. F. (2013). Casos de estudio de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en educación. Medellín, Colombia.

- Hidalgo, L. (2005). *Confiabilidad y Validez en el Contexto de la investigación y evaluación cualitativas [Documento en línea]*. (U. C. UCV, Ed.) Obtenido de <http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf>
- Hitt, F. (2015). *visualización matemática*.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia* (Cuarta ed.). Caracas, Venezuela: Quirón Ediciones.
- Lobo, M. (21 de 06 de 2022). Aprendizaje de seis casos de factorización por medio de la gamificación en grado. *Aprendizaje de seis casos de factorización por medio de la gamificación en grado*. Bucaramanga, Colombia.
- López Moreno, M. (14 de Julio de 2014). *Nubemia*. Obtenido de Nubemia: Tu academia en la nube: <https://www.nubemia.com/realidad-aumentada-en-la-educacion/>
- López Pumalema, J. I. (2012). Realidad Aumentada como herramienta de aprendizaje en niños de seis años del colegio Jr. College. Riobamba, Ecuador.
- Margolinas, C. (2009). *La importancia de lo verdadero y lo falso en la clase de matemáticas/De l'importance du vrai et du faux dans la classe de mathématiques (1993)*. (M. E. Acosta, & J. Fiallo, Trads.) Bucaramanga, Colombia: Ediciones UIS.
- Margulieux, L., Majerich, D., & McCracken, M. (2013). *C21U's guide to flipping your classroom*. Atlanta, Georgia: Institute of Technology of Georgia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias*. Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) Matemáticas V.2*. Bogotá.
- Montalván Rodríguez, D. R. (2016). Juegos didácticos con Realidad Aumentada para Matemáticas utilizando el sistema operativo Android. Ciudad de México, México.

Moreno, S. (2014). La lúdica como estrategia didáctica. *La lúdica como estrategia didáctica*.

Manizales , Colombia.

oviedo. (05 de 2012). Estrategia para promover la indagacion y el Razonamiento. *Estrategias*

para promover la investigación y el razonamiento lógico en la enseñanza de las matemáticas en las escuelas. España.

Palacios, v. &. (15 de 04 de 2019). Aaprendizaje basado en juegos formativos . *Aaprendizaje*

basado en juegos formativos . Bogota, Colombia.

Patiño, R. y. (2018). Factorizacion y probabilidad. *Mathematics education*. medellin , Colombia .

Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives. Problème central du développement*.

Rabardel. (1995). la genesis instrumental. *el caso de la funcion cuadratica*. Francia .

S., M. (2014). la ludica como estrategia didactica. Manizales , Colombia: repositorio ucm.

Tobón Tobón, S., Pimiento Prieto, J. H., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas:*

aprendizaje y evaluación por competencias. México: Pearson educación.

Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*.

Vygotsky, L. S. (1934). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: PAIDÓS.

Apéndices.

Apéndice A. Prueba diagnostico

El presente instrumento investigativo es dirigido a estudiantes de grado octavo B de la institución educativa Riosucio, población con la cual se adelanta el proceso de factorización basada en el juego.

INSTITUCION EDUCATIVA RIOSUCIO.

Profesor: Juan Pablo Cruz G.

Estudiante: Grupo octavo B

Fecha de aplicación: 31/08/2023

Objetivo: Identificar los conocimientos previos a la factorización y sus aplicaciones que tienen los estudiantes de octavo B de la institución educativa Riosucio.

- Recolectar información que permita generar un punto de partida en la enseñanza basada en el juego sobre la factorización en estudiantes de grado octavo B de la institución educativa Riosucio

Competencias:

Comunicativa

Estándar: Identificó en contexto de una situación la necesidad de un calculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

- Modelo situaciones de variación con expresiones algebraicas.

DIAGNÓSTICO

Motivación: lee atentamente la siguiente historia y realiza la actividad que se propone posteriormente.

Historia del álgebra

Hace mucho, mucho tiempo, en una tierra lejana llamada Matemágica, vivía un intrépido matemático llamado Algebrío. Algebrío era un curioso aventurero que se pasaba el día explorando los misterios de los números y las cantidades desconocidas.

Un día soleado, mientras caminaba por el mercado de Matemágica, Algebrío notó que muchas personas tenían problemas con sus transacciones comerciales. Los comerciantes estaban desesperados tratando de resolver ecuaciones complicadas para determinar cuánto dinero debían pagar o recibir. Algebrío, con su mente inquisitiva, decidió ayudar.

Sin embargo, Algebrío pronto se dio cuenta de que las ecuaciones eran un enigma difícil de resolver. ¿Cómo podía simplificarlas y hacerlas más amigables? Fue entonces cuando tuvo una idea brillante: ¡inventaría una nueva forma de escribir las ecuaciones utilizando símbolos mágicos!

Armado con su pluma mágica y su tintero encantado, Algebrío comenzó a reemplazar las palabras largas y complicadas en las ecuaciones con símbolos como "x" y "y". ¡Los números misteriosos se convirtieron en héroes enmascarados que podrían ser rescatados! Las ecuaciones comenzaron a parecerse a acertijos emocionantes en lugar de monstruos aterradores.

Las personas de Matemágica estaban asombradas por la nueva notación mágica de Algebrío. Ahora podían resolver problemas complejos mucho más rápido y con menos confusión. Las ecuaciones se convirtieron en desafíos emocionantes, y la gente se divertía tratando de encontrar las soluciones adecuadas.

Con el tiempo, el trabajo innovador de Algebrío se extendió por todo el reino de las matemáticas. Sus símbolos mágicos, ahora conocidos como "variables", se convirtieron en las estrellas de la fiesta matemática. Las ecuaciones se convirtieron en un juego en el que los matemáticos de todas partes podían resolver acertijos y desentrañar enigmas.

120

350

1500

x^{10}

216

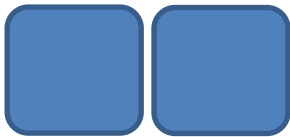
a^{16}

625

b^{12}

2) **PRACTICAMOS CON EL M.C.D**

En grupos de 4 estudiantes hallarán el MCD de los siguientes números que se ubicarán en el tablero en forma de tarjetas, los grupos deben indicar al docente a medida que terminan con todos los números



3) **RECORDAMOS A DIVIDIR EXPRESIONES ALGEBRAICAS.**

Se pasará a repasar la división de un monomio entre monomio. El docente escribirá las divisiones en el tablero y los estudiantes conservando los grupos formados darán solución a las mismas.

$$\frac{15a^4}{20a}$$

$$\frac{16b^4}{4b^2}$$

$$\frac{12x^4}{20x^2}$$

$$\frac{25a^4}{5a^3}$$

$$\frac{50b^3a^4}{20ab}$$

$$\frac{8b^2a^4}{20a}$$

$$\frac{15a^4}{20a}$$

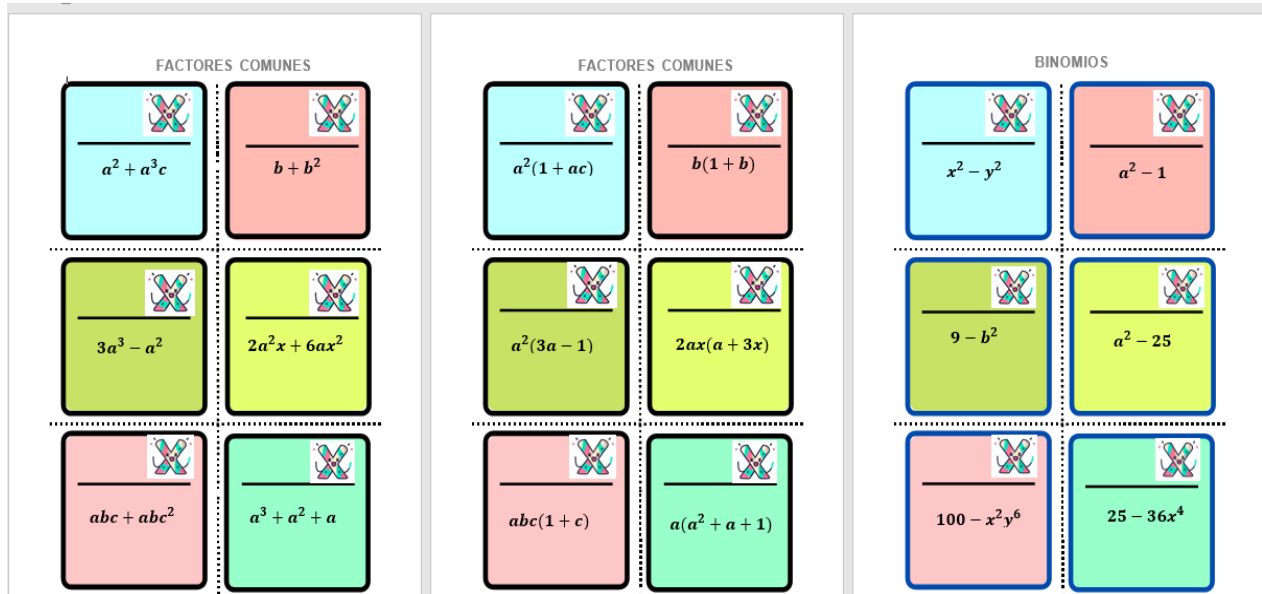
4) ***CLASIFICAMOS SEGÚN CORRESPONDA.***

Como última actividad se propone clasificar las expresiones algebraicas según la cantidad de términos que la componen.

Los estudiantes recibirán la imagen que se presenta a continuación y allí mismo responderán.

Apéndice B. Juego de naipes

Figura 5.
Representación visual del Juego de Naipes de factorización



La anterior imagen corresponde al juego de naipes desarrollado en la presente investigación, para observar el documento completo visitar el link que se anexa a continuación.

<https://docs.google.com/document/d/1nAOYPegOK90PnoXrLn7h5u-a4F1rbBIS/edit?usp=sharing&oid=116414260010793222351&rtpof=true&sd=true>

Apéndice C. Juego de escalera

Figura 6.

Representación visual Juego de la escalera de factorización

36	35	34	33	32	31	30	29	28
LLEGADA	$x^2 + x - 2$	$a^2 - 25$	$ab - bc$	$x^2 + x$	$a^4 + a^2 + 1$	$3a^3 - a^2$	$1 - y^2$	$ab - bc$
19	20	21	22	23	24	25	26	27
GIRA A LA IZQUIERDA	$3a^3 - a^2$	SEDE DOS VECES EL TURNO	$a^4 + a^2 + 1$	$x^2 + x - 2$	$x^2 + x$	SEDE EL TURNO	$x^2 + x$	$3a^3 - a^2$
18	17	16	15	14	13	12	11	10
		$a^2 - 25$		$x^2 + x - 2$	$ab - bc$	SEDE DOS VECES EL TURNO	$ab - bc$	$a^2 - 25$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
SALIDA	$1 - y^2$	$x^2 + x - 2$	$3a^3 - a^2$	$a^4 + a^2 + 1$	$1 - y^2$	$ab - bc$	$x^2 + x$	SEDE UN TURNO

La imagen anterior corresponde al tercer instrumento implementado de esta investigación a los estudiantes de grado octavo B de la institución educativa Riosucio, para observar completamente el instrumento visitar el link que se anexa a continuación.

<https://docs.google.com/presentation/d/1d6S3gi7pCVAYGdgNpxUphmx5ufpbzFN/edit?usp=sharing&oid=116414260010793222351&rtpof=true&sd=true>

Apéndice D. cuestionario de salida.

Cuestionario.

Objetivo
validar la incidencia de la aplicabilidad del juego para el desarrollo de la factorización en situaciones de contexto a partir de la percepción de los estudiantes.

Preguntas.

1- ¿cuáles fueron los aprendizajes obtenidos a través de la realización de las diferentes actividades realizadas.

2- ¿consideras que el juego facilita la comprensión del concepto matemático?

La imagen anterior corresponde al cuestionario de salida que se aplicó a la población seleccionada por esta investigación, el cuestionario completo al igual que su evaluación podrá observarse en el link que se anexa a continuación.

<https://docs.google.com/document/d/13rythfk69AdQh5rAyXskbhfxwK9h96d2/edit?usp=sharing&oid=116414260010793222351&rtpof=true&sd=true>

Apéndice E. Consentimiento informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente consentimiento informado, Yo, _____,
identificado con cédula de ciudadanía N° _____ de _____,
acudiente del estudiante _____ del grado octavo B,
autorizo que mi acudido participe de manera voluntaria y apoyando el proyecto
investigativo denominado: *El aprendizaje de la factorización a través del juego como
recurso didáctico*, propuesta pedagógica y de intervención en el aula por el maestro en
formación Juan Pablo Cruz Gallego, quien nos informó sobre el estudio para obtener el
título de licenciado en matemáticas y física

_____ Autorizo para que los registros fotográficos, registros audiovisuales, grabaciones de vídeo. _____

La imagen anterior corresponde al consentimiento informado que recibieron padres y acudientes de los estudiantes del grado octavo B con la finalidad de participar en el proceso investigativo y tener registros fotográficos, el documento completo puede observarse visitando el link que se anexa a continuación.

<https://docs.google.com/document/d/1AFpaMakeQWYBFIq-TIS1bHz0JrM0PKm/edit?usp=sharing&ouid=116414260010793222351&rtpof=true&sd=true>



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6)8 93 30 50 - www.ucm.edu.co