

**16. INCIDENCIA DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA
BASADA EN EL TRABAJO COLABORATIVO PARA EL
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS
MATEMÁTICAS A TRAVÉS DEL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO NUMÉRICO EN LOS ESTUDIANTES
DEL GRADO QUINTO DE BÁSICA PRIMARIA**

**IMPACT OF A DIDACTIC STRATEGY BASED ON
COLLABORATIVE WORK FOR THE MEANINGFUL
LEARNING OF MATHEMATICS THROUGH THE
DEVELOPMENT OF NUMERICAL THINKING IN THE
STUDENTS OF THE FIFTH GRADE OF PRIMARY
BASICS**

Alejandrina Prada Ortiz²⁷

Fecha recibida: 07/ 12/2022

Fecha aprobada: 23/ 12/ 2022

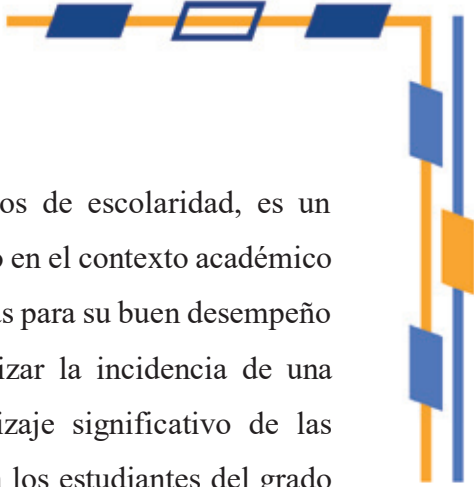
Congreso Internacional de Investigación en Educación – CIINED – 2021

Derivado del proyecto: *Incidencia de una Estrategia Didáctica Basada en el Trabajo Colaborativo para el Aprendizaje Significativo de las Matemáticas a través del Desarrollo del Pensamiento Numérico en los Estudiantes del Grado Quinto de Básica Primaria del Colegio Técnico Microempresarial el Carmen, de Floridablanca Santander, Colombia.*

Institución financiadora: *Universidad de Pamplona*

Pares evaluadores: *Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.*

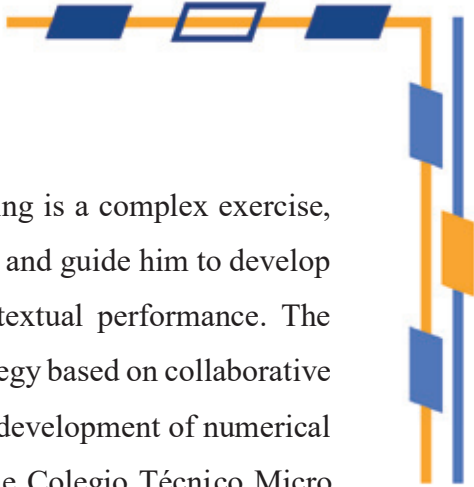
²⁷ Maestría en Educación, Universidad de Pamplona Docente, Colegio Técnico Microempresarial el Carmen, alepradaortiz01@hotmail.com



RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas en los primeros grados de escolaridad, es un ejercicio complejo, por cuanto, se hace necesario introducir al niño en el contexto académico y guiarle para que desarrolle las habilidades matemáticas necesarias para su buen desempeño escolar y contextual. El objetivo general del proyecto, es analizar la incidencia de una estrategia basada en actividades colaborativas para el aprendizaje significativo de las matemáticas a través del desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes del grado quinto de básica primaria del Colegio Técnico Micro Empresarial El Carmen, ubicado en Floridablanca Santander, Colombia. La metodología mediante la cual se ejecutó el proyecto, es de carácter cualitativo y se diseñó bajo la Investigación Acción, desarrollada durante cuatro fases que responden a cada objetivo específico. Los resultados permitieron evidenciar la apatía que tienen los estudiantes hacia el área de matemáticas debido a la práctica pedagógica tradicional, por parte del maestro, también, mostró las deficiencias que tienen los estudiantes en los aprendizajes matemáticos y la falta de destreza para la resolución de problemas con operaciones básicas, inherente al desarrollo del pensamiento numérico. A modo de conclusión, se tiene que una forma adecuada para potenciar el aprendizaje matemático en los niños, se basa en la implementación de estrategias didácticas con actividades colaborativas para que el estudiante apropie el saber con la intermediación de un par y guiado por el docente.

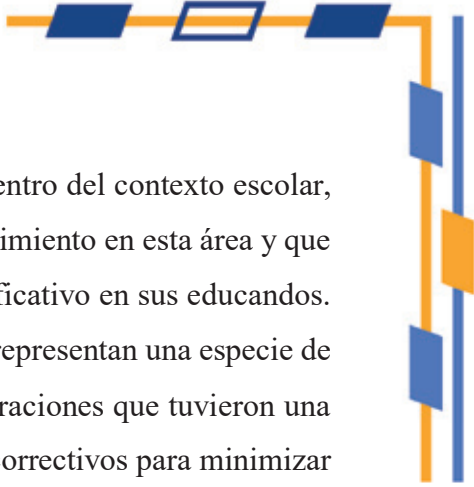
PALABRAS CLAVE: *Trabajo colaborativo, Aprendizaje significativo, Pensamiento numérico.*



ABSTRACT

The teaching of mathematics in the first grades of schooling is a complex exercise, since it is necessary to introduce the child to the academic context and guide him to develop the mathematical skills necessary for his good school and contextual performance. The general objective of the project is to analyze the incidence of a strategy based on collaborative activities for the meaningful learning of mathematics through the development of numerical thinking in students of the fifth grade of elementary school of the Colegio Técnico Micro Empresarial El Carmen, located in Floridablanca Santander, Colombia. The methodology by which the project was executed is qualitative and was designed under Action Research, developed during four phases that respond to each specific objective. The results showed the apathy that students have towards the area of mathematics due to the traditional pedagogical practice, by the teacher, also, they showed the deficiencies that students have in mathematical learning and the lack of dexterity for the resolution of problems with basic operations, inherent in the development of numerical thinking. By way of conclusion, there must be an adequate way to enhance mathematical learning in children, it is based on the implementation of didactic strategies with collaborative activities so that the student appropriates knowledge with the intermediation of a peer and guided by the teacher.

KEYWORDS: Collaborative work, Meaningful learning, Numerical thinking.



INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas resulta un tema difícil dentro del contexto escolar, habitualmente, se observa que los estudiantes conservan bajo rendimiento en esta área y que los docentes no concretan la forma de lograr un aprendizaje significativo en sus educandos. En este orden de ideas, es oportuno recordar que las matemáticas representan una especie de temor, si bien es cierto, esto es una creencia transmitida por generaciones que tuvieron una mala experiencia, no es menos cierto, que aún en no se han dado correctivos para minimizar estos temores.

Desde esta mirada, es válido reconocer que son muchas las estrategias que podrían emplearse para lograr un aprendizaje matemático útil para los estudiantes, es decir, conocimientos que puedan ser puestos en práctica, sin dificultad, en la vida cotidiana.

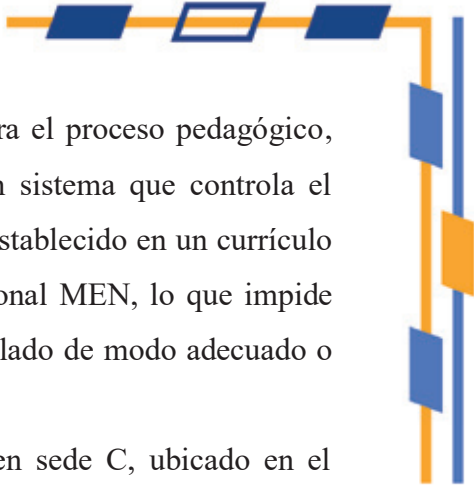
Una de las alternativas que ha aportado beneficios en este tema, es el trabajo colaborativo, el cual se sustenta en la teoría del aprendizaje significativo, cuyos referentes son Lev Vygotsky y David Ausubel; su contribución radica en darle al niño herramientas para que construyan su aprendizaje, trabajando de forma cooperativa, responsable y autónoma.

Sobre los planteamientos anteriores, surgió el presente trabajo de investigación que tuvo como objetivo analizar la incidencia del trabajo colaborativo en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del grado 5° de básica primaria del Colegio Técnico Micro Empresarial El Carmen sede C, en Floridablanca, Santander, Colombia.

Este estudio se basó en el diseño de una propuesta metodológica, constituida por una estrategia colaborativa, que permite a los estudiantes trabajar en equipo para la consecución de los objetivos planteados en las actividades de clase.

El problema

La educación colombiana se imparte en instituciones públicas; aquellas que son del estado y garantizan gratuidad y privadas; donde se paga por recibir el servicio, en tal sentido, se clasifica por estratos de acuerdo con las características socioeconómicas de los estudiantes, en el municipio Floridablanca, específicamente, se hace notorio que los niños de estrato uno y dos no cuenta con el apoyo de un padre de familia o acudiente que les oriente y haga



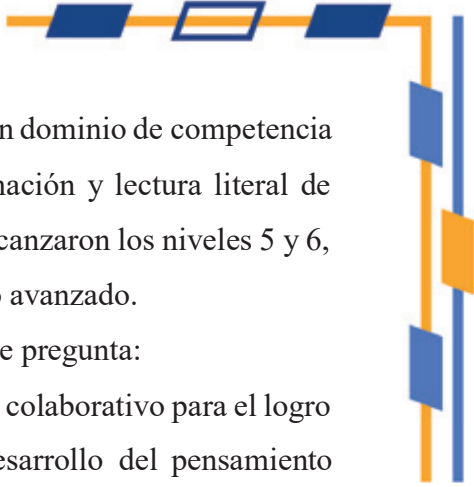
acompañamiento para sus tareas, esto supone una desventaja para el proceso pedagógico, adicionalmente, los educadores tienen afán por cumplir con un sistema que controla el desarrollo de un plan de estudios, puesto que debe cumplirse lo establecido en un currículo y los lapsos de tiempo que da el Ministerio de Educación Nacional MEN, lo que impide retomar temáticas que los estudiantes no entienden, no han asimilado de modo adecuado o se les dificulta comprender.

El colegio público Técnico Micro empresarial El Carmen sede C, ubicado en el municipio Floridablanca, Santander, Colombia, no escapa de esta realidad educativa, por lo que la enseñanza de los contenidos propios del área de matemática correspondiente al grado 5 de primaria, resultan compleja; se ha evidenciado, dentro del contexto educativo, debilidades como: confusión a la hora de aplicar procedimientos en la resolución de problemas matemáticos, dificultad en la interpretación de enunciados de problemas matemáticos, deficiencias en la resolución de operaciones básicas como adición, sustracción, multiplicación y división, además dificultades inherentes a la resolución de problemas.

Estas debilidades han generado bajo rendimiento académico y resultados aún menores, en las pruebas externas, las cuales, año tras año, reflejan carencias similares en las competencias que el estudiante debe desarrollar en cada grado, sin que se plantee un plan de mejoramiento que genere un verdadero impacto en la comunidad escolar, transformando la didáctica pedagógica en la enseñanza de las matemáticas.

Las deficiencias que presenta los alumnos son evidenciadas con notoriedad por los entes evaluadores del MEN en las Pruebas Saber. Este programa tiene como objetivo analizar, procesar y divulgar información acertada sobre el nivel de excelencia de la educación en el país y de allí se puedan tomar decisiones adecuadas en las instituciones públicas. Para los años 2009 y 2012, los promedios generales en la prueba de matemáticas demostraron que los estudiantes colombianos tenían un bajo nivel de desempeño en los grados tercero, quinto y noveno, y un nivel medio para grado once, según los niveles establecidos por el MEN, (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2014)

En lo que refiere a los niveles de competencia en matemáticas, en las pruebas de 2016, el desempeño del 74% de los estudiantes colombianos estuvo por debajo del nivel 2, que de acuerdo con el Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA) en ese nivel de competencia los educandos solamente son capaces de identificar información y realizar



procesos rutinarios. El 18% se ubicó en el nivel 2, lo que significa un dominio de competencia básica, en el cual los discentes realizan interpretación de información y lectura literal de resultados. Es preciso acotar, que solo 3 de cada mil estudiantes alcanzaron los niveles 5 y 6, los cuales son niveles de pensamiento y razonamiento matemático avanzado.

Para la ejecución de la investigación, se planteó la siguiente pregunta:

¿Cuál es la incidencia de una estrategia basada en el trabajo colaborativo para el logro del aprendizaje significativo de las matemáticas a través del desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes del grado 5° del colegio Técnico Micro Empresarial El Carmen?

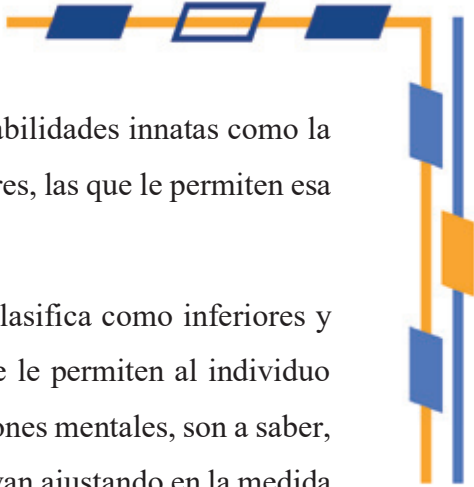
Para dar respuesta a este planteamiento, se propuso analizar la incidencia de una estrategia basada en el trabajo colaborativo para el aprendizaje significativo de las matemáticas a través del desarrollo del pensamiento numérico en los estudiantes del grado quinto de básica primaria del Colegio Técnico Micro Empresarial El Carmen, de Floridablanca, Santander.

El desarrollo de los procesos de aprendizaje Lev S. Vygotsky

La teoría socio cultural, es una teoría de aprendizaje propuesta por el teórico clásico Lev S. Vygotsky (1896-1934) según este autor, los aprendizajes que adquiere cada individuo son apropiados mediante la interacción social que se da a partir del momento en que este se ve inmerso en la cultura que predomina en su entorno, por tanto, su desarrollo cognitivo es el resultado de la acción recíproca que se da entre seres que intercambian costumbres, idioma, vivencias, idiosincrasia, religión, entre otros, es así como el comportamiento de la persona desde pequeña se ajusta al de su cultura.

Las características de la teoría socio cultural de Lev Vygotsky, tienen una connotación evolutiva, puesto que toma en cuenta el elemento principal de la interacción humana, que es el lenguaje y por medio de este, se pone en evidencia la relación que se tiene con la sociedad, por tanto, considera que el desarrollo de la cognición en el infante, solo es posible si se atiende a la cultura en que este se desarrolla con la respectiva apropiación del código de comunicación existente en ella.

Así mismo, comprende la teoría, que los procesos de pensamiento infantil responden a la construcción del ajuste social, es decir, el desarrollo del pensamiento del individuo, es



inherente a la participación en su entorno, sin embargo, son las habilidades innatas como la percepción, atención y memoria, como funciones mentales inferiores, las que le permiten esa inmersión (Vygotsky, 1928)

Es de aclarar que, las funciones mentales que el teórico clasifica como inferiores y superiores, son las que sustentan las habilidades psicológicas que le permiten al individuo sumergirse adecuadamente dentro del entorno social, dichas funciones mentales, son a saber, inferiores, cuando se nace con estas, y superiores, aquellas que se van ajustando en la medida en que se interactúa con el medio.

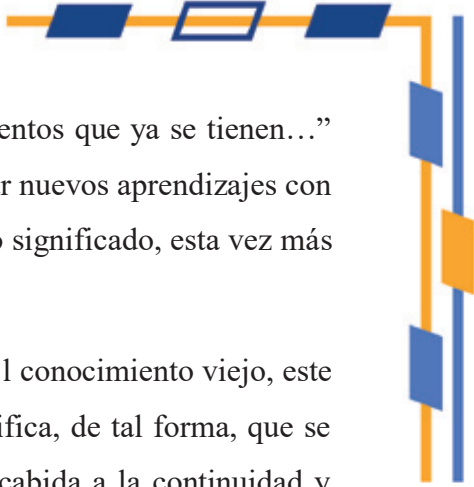
Las habilidades psicológicas superiores, de acuerdo con el teórico, aparecen de manera individual, por tanto, son propias y diferenciales entre un sujeto y otro en la medida que se da su desarrollo, aparecen primero las que son sociales que son una especie de estímulos externos, denominadas por el teórico como interpsicológicas, luego estas, se interiorizan a nivel personal y se convierten en intrapsicológicas (Vygotsky, 1928) esto implica que el niño las asimila profundamente y se permite acoger los aprendizajes de su cultura, así, es posible asegurar que las funciones mentales superiores, son el pilar para la evolución de los procesos de pensamiento del niño y la base para el desarrollo de la inteligencia.

Puesto que la intención principal de la investigación, es generar una propuesta basada en el aprendizaje colaborativo como estrategia para el desarrollo del pensamiento numérico hacia el logro de aprendizajes significativos, la teoría de Lev Vygotsky, resulta clave.

Vygotsky (1924) citado en Gutiérrez y Rada (2012) sostiene que para lograr transformaciones en el quehacer académico es necesario definir en la educación corrientes de pensamientos bajo enfoques acordes a los objetivos que se pretende alcanzar, el constructivismo, por consiguiente, se establece como modelo pedagógico acorde a la necesidad de desarrollar habilidades para las matemáticas.

El aprendizaje significativo según David Ausubel

La teoría acerca del aprendizaje significativo con la que trabajó David Ausubel (1978) se basa en el siguiente postulado: “El conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los

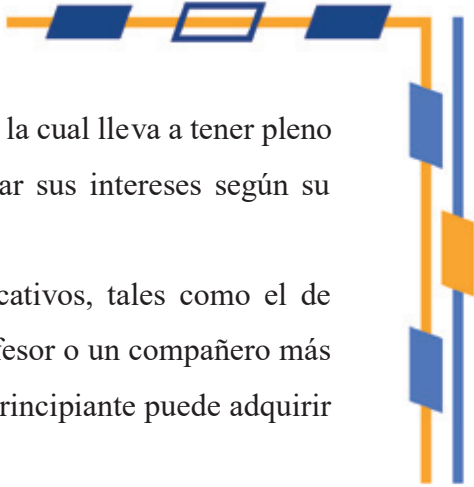


nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen...” (Torres, 2018, p. 3) de acuerdo con esto, aprender implica conectar nuevos aprendizajes con aprendizajes anteriores relacionados entre sí, para darles un nuevo significado, esta vez más estructurado.

En tal sentido, cuando el conocimiento nuevo encaja con el conocimiento viejo, este último se reestructura, se redefine, se recontextualiza y se resignifica, de tal forma, que se altera la nueva realidad cognitiva que vive el estudiante, dando cabida a la continuidad y expansión del conocimiento, que invita al campo de los aprendizajes significativos, esto, contrapone el aprendizaje mecánico, de tipo memorístico y pasivo, vinculado a la concepción de aprendizaje tradicional.

El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende, de forma no arbitraria (Ausubel, 1976), por esta razón, se considera que el aprendizaje no se origina en “mentes en blanco”, ya que todo individuo posee una estructura, ideas o conocimientos previos que generan un anclaje con los nuevos contenidos, logrando conocimientos que adquieren significado; por ende, se caracterizan por ser estructuras cognitivas estables, duraderas y progresivas.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel manifiesta una gran relevancia a los aprendizajes previos, los cuales dan una noción de la estructura de conocimientos que tiene el individuo, siendo estos los pilares para alcanzar el proceso de integración del nuevo conocimiento, logrando estructuras cognitivas relevantes que dan origen a los aprendizajes significativos, ya que el aprendizaje integral va mucho más allá que el simple cambio de conducta pues no solo involucra el pensamiento, sino también lo afectivo y solo cuando se tiene en cuenta esta integralidad se logra desarrollar en el individuo sus capacidades, enriqueciendo el significado de sus experiencias, para lo cual se deben tener en cuenta, tres elementos en el proceso educativo; en primer lugar, el maestro y su manera de enseñar, segundo, la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que este se produce y en tercer lugar, el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo, Ausubel (1983)



Estos tres elementos encaminan hacia la cognición situada, la cual lleva a tener pleno conocimiento del contexto del educando con el fin de incorporar sus intereses según su entorno con el fin de que los contenidos sean contextualizados.

La teoría de Ausubel, fue relevante para conceptos educativos, tales como el de andamiaje de conceptos y la tutoría entre pares, en la cual un profesor o un compañero más avanzado, ayuda a estructurar u organizar una tarea para que un principiante puede adquirir nuevas habilidades o conocimientos.

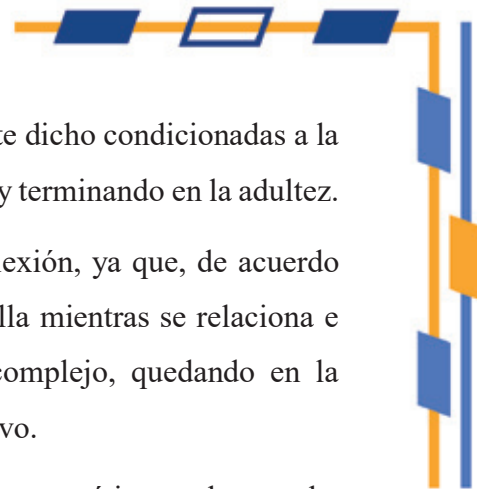
En conclusión, la construcción de la teoría de Ausubel (1983) se da contemplando que el individuo aprende de lo que puede intercambiar con los demás, en otras palabras, del compartir de experiencias y saberes con sus pares. Implica, entonces, que el desarrollo cognitivo parte de la interacción e interrelación con otros, no es un hecho aislado, a pesar de que cada individuo tiene su propio ritmo de aprendizaje, no obstante, para que el aprendizaje sea provechoso debe tener significado social, es decir, tener aplicabilidad en la cotidianidad.

Desarrollo del pensamiento matemático: Jean Piaget

El desarrollo de la inteligencia de cada individuo, de acuerdo con la teoría de Jean Piaget (1947) es de carácter psicogenético, es decir, el conocimiento se estructura en la parte cognoscitiva de una persona bajo dos componentes, de un lado está la herencia genética del individuo y de otro lado el desarrollo del pensamiento, el cual se consigue de modo paulatino, mediante el avance por estadios del conocimiento (Rodríguez, 2004)

Las funciones mentales de un individuo, son un apoyo para encontrar la manera de solucionar problemas contextualizados, en tal sentido, el conocimiento es un proceso que se construye en la medida que el estudiante pasa de un estado inferior de saber a un estado superior, el estudiante no es consciente de ese paso, sin embargo, si se hace consiente de las habilidades que va adquiriendo, por consiguiente, el sujeto se autorregula superando cada vez sus estados de conocimiento (Medina, 2010).

Adicionalmente, la asimilación y acomodación de la realidad, se va dando de manera continua, en la medida que el estudiante aprende, capacitándolo para el desarrollo de la inteligencia (Rodríguez, 2004) así las cosas, los estadios de desarrollo, según la terminología de Piaget (1947) se realizan a través del avance de los procesos de pensamiento, aunados a



etapas evolutivas del pensamiento lógico matemático, propiamente dicho condicionadas a la edad del individuo, iniciando este desarrollo en la etapa temprana y terminando en la adultez.

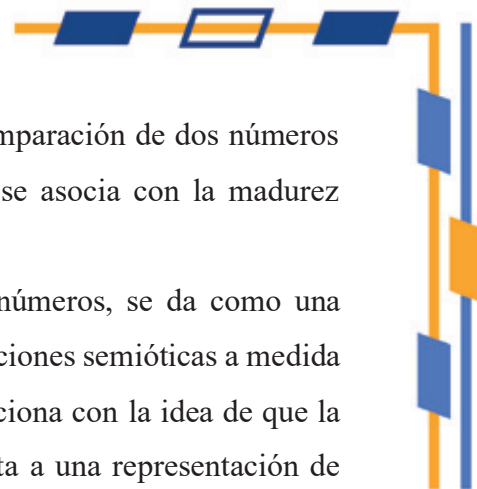
El conocimiento matemático se potencia mediante la reflexión, ya que, de acuerdo con Piaget (1947) este no existe por sí solo, sino que se desarrolla mientras se relaciona e interactúa con las matemáticas, yendo desde lo simple a lo complejo, quedando en la estructura cognitiva, aquel aprendizaje de carácter más significativo.

Uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza de las matemáticas en la escuela, según los Estándares de Competencias Matemáticas emanados por el MEN (2006) es el desarrollo del pensamiento lógico en los educandos, en efecto, sostiene que “Ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático” (p. 56). De manera que el individuo requiere procesar los cinco tipos de pensamientos para poder tener destrezas en el área de matemática, pero especialmente potenciar el pensamiento lógico matemático.

En el actual estudio, se pretende desarrollar el pensamiento numérico mediante una propuesta basada en el trabajo colaborativo, cuyas actividades constitutivas son enmarcadas en los números naturales y fraccionarios, como elementos fundamentales del sistema numérico.

Siguiendo con los lineamientos curriculares, el MEN (2006) plantea que “El paso del concepto de número natural al concepto de número racional necesita una reconceptualización de la unidad y del proceso mismo de medir, así como una extensión del concepto de número” (p. 59). Lo que implica una comprensión y reestructuración de medidas, en donde la unidad deja de ser un número exacto, para ser expresado en diferentes magnitudes.

La importancia del desarrollo del pensamiento numérico radica en que es indispensable para la resolución de cálculos y estimaciones, en cuanto a números naturales y decimales o fraccionarios, además tal como lo plantea el MEN para que un estudiante tenga un pensamiento lógico bien definido es necesario que sepa representar, interpretar y analizar los diferentes planteamientos matemáticos, de allí su relevancia al ser considerado como prioritario en todo plan de formación escolar, (MEN, 2006).



Dentro del pensamiento numérico se da el proceso de comparación de dos números para determinar cuál tiene mayor valor que otro, este proceso se asocia con la madurez cognitiva del cerebro.

Villarroel (2009) sostiene que el entendimiento de los números, se da como una consecuencia de la interferencia en la activación de las representaciones semióticas a medida que disminuye la diferencia entre sus valores absolutos y se relaciona con la idea de que la imagen que el cerebro elabora en torno a las cantidades se ajusta a una representación de magnitudes continuas.

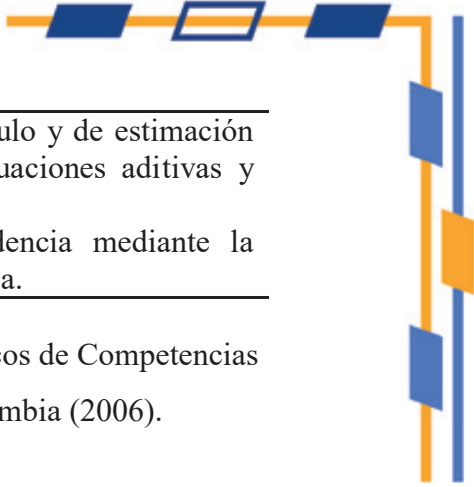
En definitiva, el pensamiento numérico, se integra mediante la representación y comparación que se puede establecer entre los símbolos que conforman una expresión numérica.

Sobre la base de estas consideraciones, el desarrollo del pensamiento numérico es elemental para la consolidación de las competencias básicas de matemáticas, y es evaluado a través de las diferentes situaciones que se le presentan al estudiante, su verificación se hace presente aún más en las pruebas SABER, pues aquí cada participante debe demostrar lo que conoce y domina del tema.

La tabla 1, muestra las competencias que se espera que el estudiante desarrolle en el grado quinto de básica primaria, en relación con el pensamiento numérico y los sistemas numéricos.

Tabla 1. Competencias matemáticas a desarrollar en el grado quinto de básica primaria

TIPO DE PENSAMIENTO	COMPETENCIAS
Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos	Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. Identifico y uso medidas relativas en distintos contextos. Justifico el valor de posición en el sistema de numeración decimal en relación con el conteo recurrente de unidades. Resuelvo y formulo problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.



Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.

Fuente: Elaboración propia con base en los Estándares Básicos de Competencias Matemática. Ministerio de Educación Nacional Colombia (2006).

MATERIAL Y MÉTODOS

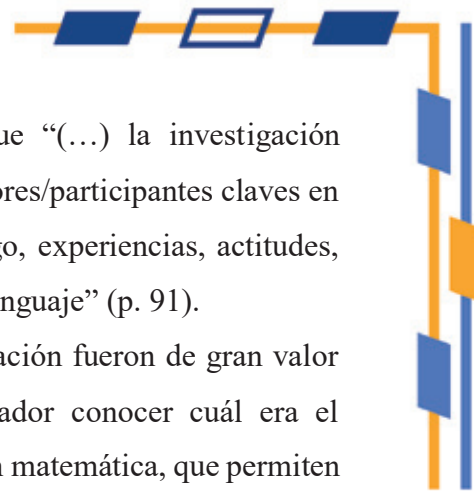
La orientación metodológica para la investigación es cualitativa, ya que, permite la observación de la realidad y el reconocimiento de las dificultades de los estudiantes, para poder plantear estrategias pedagógicas, establecer criterios y realizar ejercicios de reflexión que conduzcan a cambiar las prácticas y mejorar el nivel educativo.

Para el diseño, se utilizó la investigación - acción, mediante el estudio de caso, teniendo en cuenta la importancia de evidenciar el análisis de un problema, la aplicación de una propuesta para solucionar o remediar dicho problema y reflexionar sobre los efectos que tiene dicha propuesta en la consecución del objetivo que se espera alcanzar en la población objeto de estudio.

La investigación acción permite analizar el comportamiento de los seres humanos según el escenario donde se encuentren, de manera que es favorable en los entornos escolares, puesto que, allí converge toda una comunidad educativa con necesidades, intereses e inquietudes diversas, promoviendo la relación entre ellos.

Dada la naturaleza de la investigación acción, se asume con una postura colaborativa, pues requiere que los participantes interactúen entre sí y trabajen en equipo para conseguir la meta plateada. En suma, organiza a los integrantes de acuerdo con el objeto de su propia información, conciencia e ilustración, y al hacerlo así, crea un modelo de orden social racional y democrático, por tal motivo, se consideró el más oportuno a ser empleado en esta investigación.

Todo proceso investigativo cualitativo requiere de la intervención de personas que ayuden a comprender mejor el hecho de estudio, estos individuos son denominados dentro de este enfoque como Informantes.



Trujillo, Naranjo, Rolando y Merlo (2019) aducen que “(...) la investigación cualitativa requiere de la incorporación del acto relacional de actores/participantes claves en su contexto, para plasmar el conocimiento con base a su diálogo, experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones, expresadas en su propio lenguaje” (p. 91).

Es decir, los sujetos participantes dentro de esta investigación fueron de gran valor para el desarrollo de la misma, pues permitieron al investigador conocer cuál era el desempeño de los educandos en cuanto a los cálculos y estimación matemática, que permiten el desarrollo del pensamiento numérico, partiendo desde la propia experiencia de los involucrados.

En este sentido, se tomaron como informantes los estudiantes del grado 5° del Colegio Técnico Micro empresarial el Carmen, sede C.

Los criterios de selección de los informantes clave, consisten en que son estudiantes que, por sus vivencias, capacidad de relaciones sociales, pueden servir de apoyo como una fuente de información y a la vez, abren el acceso a otras personas y a nuevos escenarios de aprendizaje.

En este estudio el grupo de informantes claves estuvo conformado por siete (7) estudiantes pertenecientes grado 5 de la institución en mención, que respondían a las siguientes características: 4 niñas y 3 niños, del segundo y tercer trimestre del periodo escolar 2020, con edades que oscilaban entre 9 y 13 años y con un rendimiento escolar comprendido así: uno con rendimiento Superior (9.0 -10), dos con rendimiento alto (8.0 – 8.9), dos con rendimiento básico (6.0 – 7.9) y dos con rendimiento bajo (5.9 – 1), esta escala evaluativa interna de la institución es avalada por el Decreto 1290 de fecha 16 de abril de 2009.

Para realizar el estudio se abordaron las fases o pasos de la investigación acción propuestas por Kemmis (1992) que permitieron recorrer un camino sinuoso, cíclico y dialectico que exigió avanzar y en ocasiones retroceder para lograr un aprendizaje abierto como lo muestra la Investigación Acción en sus pasos: Paso I, Diagnosticar y descubrir una preocupación temática “Problema”; Paso II, Construcción del plan; Paso III Puesta en práctica del plan y observación de cómo funciona y el Paso IV, Reflexiones e integración de resultados para llevar a cabo una replanificación y lograr el objetivo propuesto.

Para la organización y análisis de información, se llevó a cabo un proceso de triangulación y categorización, así los conceptos, se abordan mediante dos categorías; de un

lado el trabajo colaborativo y a su vez de esta, se desprenden las subcategorías Rol, es decir el papel que asume el estudiante en su grupo de trabajo, Aportes, es decir, las contribuciones que hace al mismo, la Actitud que asume dentro del mismo y aprendizaje significativo, a la cual le corresponden cuatro subcategorías que son: el pensamiento numérico, los saberes previos, la transferencia de conocimiento y la evaluación.

La Tabla 2, muestra las categorías y subcategorías abordados en la investigación.

Tabla 2. Definición de categorías

Categoría	Subcategoría	Descriptor
Trabajo Colaborativo	Rol	Papel que asume dentro del grupo
	Aportes	Participación proactiva
	Actitud	Capacidad para relacionarse, habilidades sociales, relaciones interpersonales, comunicación, respeto
Aprendizaje Significativo	Pensamiento numérico	Habilidad para las matemáticas
	Saberes previos	Conocimientos antecesores
	Transferencia	Intercambio positivo y efectivo
	Evaluación	Resultados de aprendizaje

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, el estudio se lleva a cabo mediante la indagación a través del instrumento entrevista semiestructurada, que se valida mediante juicio de expertos. Escobar y Cuervo (2008) argumentan que una opinión informada de personas con trayectoria en el tema investigado, le brinda credibilidad y reconocimiento a la investigación y llevan a que tanto las evidencias, como los juicios y valoraciones, tengan un alto grado de confianza.

PROPUESTA

La propuesta, se llevó a cabo, durante nueve sesiones, en cada una de ellas, se ejecutó una actividad que, aunque, es diferente, está aunada a la actividad anterior, de tal manera que

el estudiante, evidencie la apropiación de cada conocimiento haciendo uso de sus saberes previos, a continuación, se presentan los elementos básicos de la propuesta:

Objetivo general

Promover el desarrollo de competencias matemáticas mediante el trabajo colaborativo para el desarrollo del pensamiento numérico mediante operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes del grado 5to. Del Colegio Técnico Micro empresarial el Carmen, sede C.

Objetivos Específicos

Implementar las actividades diseñadas en las sesiones de clases correspondiente al área de matemáticas.

Evaluar los resultados de aprendizaje de las actividades diseñadas en las sesiones de clases correspondiente al área de matemáticas

Tabla 3. Planeación de la propuesta

Objetivo	Metodología	Recursos
Promover el desarrollo de competencias matemáticas mediante el trabajo colaborativo para el desarrollo del pensamiento numérico mediante operaciones con números naturales, decimales y fraccionarios para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes del grado 5to. Del Colegio Técnico Micro empresarial el Carmen, sede C.	La metodología a implementar para el desarrollo del pensamiento numérico, es Aprendizaje Basado en Problemas, realizando talleres y actividades en clase, ya que permite desarrollar la capacidad del estudiante para resolver situaciones de la vida real a partir de la solución de situaciones problemáticas que requieren el uso de la lógica y operación matemática entre los números naturales. La ejecución se lleva a cabo durante 9 sesiones, en las que se realizan diferentes actividades	Entre los recursos existentes en la escuela y que serán utilizados para la implementación de la estrategia están: Video beam, computador, conexión a la red, textos de matemática para quinto grado.

Fuente: Elaboración propia

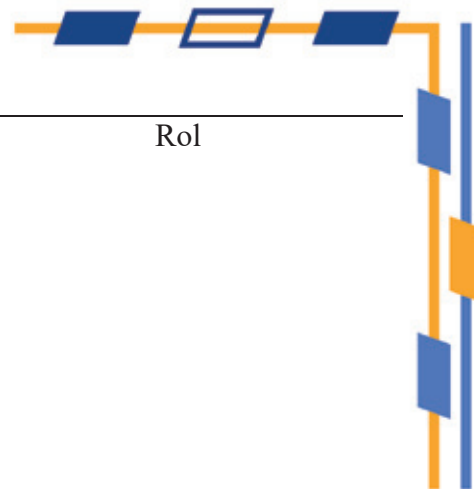
RESULTADOS

La relevancia que tiene el diagnóstico en la investigación educativa, no sólo radica en que el docente determine que saben sus estudiantes sobre el tema que se investiga, sino que, los discentes aporten evidencia acerca de la identificación de las fortalezas y necesidades académicas que tienen.

Las tablas 4 y 5 muestran los resultados obtenidos mediante la aplicación de la entrevista semiestructurada.

Tabla 4. Resultados de la categoría Trabajo colaborativo

Unidad de análisis	Categoría	Sub categoría
1. ¿Cómo te ha parecido las guías de trabajo? I1: Son fáciles de comprender I2: Me facilitan entender los temas I3: Leo con atención y entiendo la información I4: Gracias por las guías que nos envía I5: Hay que dedicar mucho tiempo para comprender I6: A veces no entiendo lo que me mandan a hacer I7: Me toca dedicar tiempo para leer	Trabajo colaborativo	Actitud
2. ¿La información que te proporciona cada una de las guías fue suficiente para trabajar en el grupo? I1: No, porque no entendí la información I2: Debo pedir explicación a mi profesora I3: No, debo practicar la realización de ejercicios I4: Tenía información completa I5: Si estaba todo ahí I6: Prefiero trabajar solo I7: No quiero trabajar en equipo	Trabajo colaborativo	Aportes



3. ¿Consideras que estas en capacidad de explicar matemáticas a tus compañeros?	Trabajo colaborativo	Rol
I1: No, porque no las entiendo		
I2: Si, porque me parece fácil		
I3: No, no logro entender o que me piden		
I4: No, no me gusta		
I5: Sí, creo que sería genial		
I6: No.		
I7: Debo pensarlo		

Fuente: Elaboración Propia con base en los resultados de la fase diagnóstica

Tabla 5. Resultados de la categoría Aprendizaje significativo

Unidad de análisis	Categoría	Sub categoría
1. ¿Cuáles son los temas que aprendiste y pudiste compartir con tus compañeros?	Aprendizaje significativo	Pensamiento numérico
I1: La raíz cuadrada, las divisiones y los fraccionarios		
I2: Suma, resta, multiplicación y división		
I3: Fracciones y gráficas		
I4: Fracciones		
I5: Gráficas y fracciones		
I6: Fracciones		
I7: Figuras geométricas y fraccionarios		
2. ¿Cuándo iniciaste un tema nuevo, recordabas los temas que ya te había enseñado la profesora?	Aprendizaje significativo	Saberes previos
I1: Sí, pude recordar		
I2: Sí		
I3: No, debo practicar		
I4: No		
I5: Sí		
I6: No		
I7: No		
3. ¿Qué temas te ayudan a mejorar tu rendimiento en matemáticas?	Aprendizaje significativo	Transferencia
I1: Conocer más sobre las ecuaciones		



I2: Todos los temas vistos
I3: Las tablas de multiplicar para números grandes
I4: Saber más sobre la raíz cuadrada
I5: Divisiones
I6: Solución de problemas
I7: Las formulas par área y volumen

Fuente: Elaboración Propia con base en los resultados de la fase diagnostica

Resultados fase de diseño e implementación de la propuesta

Estos resultados, se presentan a modo de evaluación de cada una de las actividades y se obtienen en relación con el segundo objetivo específico que es diseñar una estrategia para lograr aprendizajes significativos mediante el trabajo colaborativo con los estudiantes del grado 5° en el área de matemáticas; y el tercer objetivo específico; implementar una estrategia para lograr aprendizajes significativos, mediante el trabajo colaborativo con los estudiantes del grado 5° en el área de matemáticas.

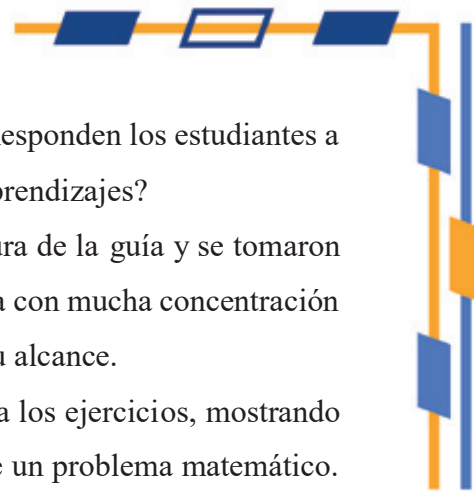
Evaluación de la actividad 1

El desarrollo de la primera actividad atiende a la pregunta generadora ¿Reconocen los estudiantes el uso de números y formulación de problemas matemáticos en la cotidianidad?

Durante la actividad los estudiantes se mostraron un poco inquietos, ya que era la primera vez que participaban en este tipo de estrategias. Por lo que, la docente les explicó cómo podían abordarla y el alcance de la misma, lo que les permitió mostrarse más a gusto con la ejecución y su participación fue bastante nutrida, realizaron producciones sobre el tema de los números con aportes significativos para su aprendizaje.

Esta actividad se vincula con la subcategoría Pensamiento Numérico, ya que, a través de ella, se observó que los educandos reconocen el uso de los números en la vida diaria, pues dieron ejemplos de situaciones cotidianas donde están presentes cálculos matemáticos, como las compras en tiendas, supermercados, estaciones de servicios, recargas telefónicas, entre otras. Aunado a esto, se evidenció que podías resolver operaciones sencillas mentalmente y que sabían identificar el tipo de operación que debían aplicar en una determinada situación.

Evaluación de la actividad 2



Para esta actividad se tomó como pregunta generadora ¿Responden los estudiantes a estímulos externos y cotidianos para la construcción de nuevos aprendizajes?

En esta actividad 3 de los 7 estudiantes realizaron la lectura de la guía y se tomaron el tiempo para aclarar las dudas con la docente, resolvieron la guía con mucha concentración apoyándose en materiales impresos y tecnológicos que tenían a su alcance.

Los discentes desarrollaron en forma ordenada y completa los ejercicios, mostrando todo el procedimiento que se debe llevar a cabo en la solución de un problema matemático. Sin embargo, los 4 educandos restantes manifestaron confusión en la actividad y eso les condujo a mostrar apatía por la misma. Además, no contaban con el apoyo en casa en cuanto a las orientaciones respectivas (considerando el enfoque de educación a distancia producto de la Covid 19).

Como se aprecia la estrategia se relaciona con la categoría Pensamiento Numérico por cuanto se pudo constatar que los educandos estuvieron atentos a las explicaciones de la docente y trataron de resolver los ejercicios propuestos. Al momento de la socialización estuvieron concentrados en las intervenciones de los compañeros y algunos realizaban las correcciones pertinentes, manifestando comprender donde se habían equivocado y cómo abordar nuevamente el planteamiento.

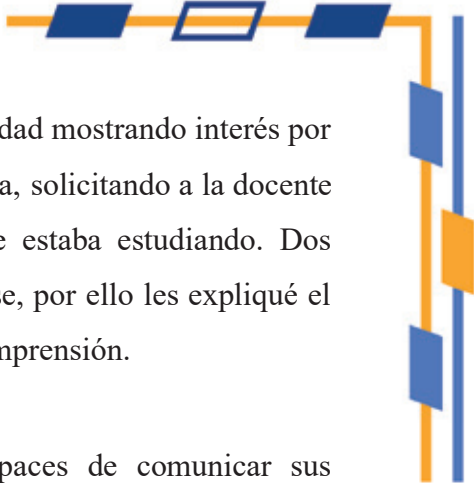
Evaluación de la actividad 3

A esta actividad le correspondió la siguiente pregunta ¿Se muestran los educandos dispuestos a colaborar entre ellos?

Se desarrolló de forma dinámica y divertida los estudiantes se sintieron a gusto en su realización y presentaron un excelente producto. Dos de los estudiantes, tuvieron inconvenientes para seguir las instrucciones, sin embargo, se esforzaron por realizar el procedimiento, comprendiendo el valor posicional de los números y la forma correcta de ubicar cantidades en el cartel de valores. Los niños manifestaron querer realizar más a menudo actividades como esta.

Evaluación de la actividad 4

Durante esta estrategia se formuló la pregunta generadora ¿Participan los estudiantes activamente en el cumplimiento de sus actividades?



Los estudiantes observaron el video con atención y curiosidad mostrando interés por la actividad, realizaron preguntas apropiadas y acordes con el tema, solicitando a la docente explicación para una mejor comprensión del contenido que se estaba estudiando. Dos estudiantes manifestaron preocupación por no comprender la clase, por ello les expliqué el procedimiento nuevamente de forma pausada y verificando su comprensión.

Evaluación de la actividad 5

Para esta sesión la pregunta generadora fue ¿Son capaces de comunicar sus inquietudes y dudas en las actividades que realizan?

La actividad fue muy enriquecedora, los estudiantes mostraron mucho interés en los comentarios que realizaba sobre la temática tratada en el video de la clase anterior y los ejemplos de figuras planas y tridimensionales que ubica en el entorno más próximo.

Se pudo apreciar que la durante la actividad los discentes, respondían con espontaneidad en la discusión demostrando dominio sobre el tema, estableciendo diferencias entre las figuras planas y tridimensionales

Evaluación de la actividad 6

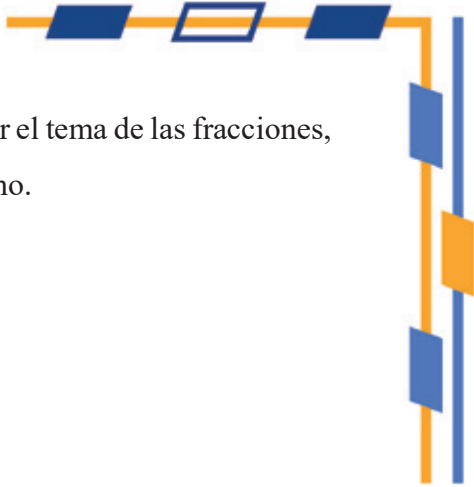
La estrategia responde a la pregunta ¿Los estudiantes son capaces de identificar las fórmulas a utilizar en una operación de cálculo con figuras planas?

A través de la pregunta, se pudo constatar los avances en los educandos sobre la resolución de problemas con cálculos de áreas, lado y altura en figuras planas. En efecto, los estudiantes leyeron y analizaron en forma cuidadosa la guía, haciendo énfasis en los procedimientos desarrollados en los ejemplos y en la aplicación de las fórmulas correspondientes, también, se pudo notar que los participantes, realizaron preguntas pertinentes mostrando gran interés en la actividad.

Evaluación de la Actividad 7

En el desarrollo de la actividad se generó la siguiente pregunta ¿Cumple el estudiante con su rol de investigador en la construcción de su aprendizaje?

Los estudiantes siguieron las instrucciones de la docente, por lo que visitaron la plataforma propuesta por la docente para la investigación correspondiente, esto permite asumir una Interdependencia positiva, en el grupo de estudio al cumplir de forma individual con sus actividades y compartir con sus compañeros opiniones sobre lo observado. Los



discentes mostraron agrado por la actividad y manifestaron recordar el tema de las fracciones, observaron el video con atención y tomaron apuntes sobre el mismo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Categoría trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo es aquel basado en la interrelación de los individuos, quienes a través del compartir de experiencias y saberes construyen nuevos conocimientos, mediante esta metodología, el niño no sólo aumenta sus habilidades sociales, sino que desarrolla un potencial cognitivo que se vincula con el de sus compañeros, logrando así, la consolidación de las competencias por parte del grado en general.

En este contexto, el resultado muestra que, a través del trabajo en equipo, donde cada miembro reconoce la importancia de su aporte en pro de los logros de los otros, es tan importante, como el logro individual.

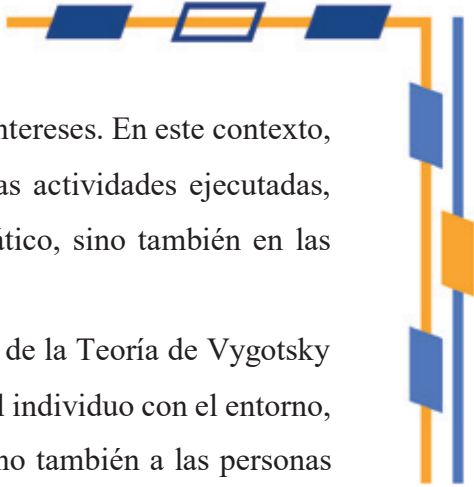
Para Johnson y Johnson (1999) el aprendizaje se centra en el esfuerzo en conjunto, en equipo, cooperativo, por tanto, todo trabajo colaborativo supone la exigencia de habilidades comunicativas y acciones recíprocas donde todos los involucrados sean beneficiados con equidad e igualdad.

En suma, es un trabajo corresponsable de todos sus miembros sin distinción de ninguna clase, esto último, depende de los roles que cumpla el estudiante y sus aportes al proceso de aprendizaje.

Como se pudo apreciar, a través de la indagación, los niños lograron comprender los temas impartidos. Es importante mencionar, que las clases se desarrollaron a través de la modalidad a distancia, debido a la pandemia por COVID-19, esto implica que los educandos debieron hacer mayores esfuerzos para lograr su trabajo colaborativo.

Uno de los roles principales del estudiante en un ambiente colaborativo es ser independiente, capaz de auto gestionar sus formas de aprendizaje a través de la investigación y la interpretación. No obstante, es importante comprender, que el aprendizaje es un proceso diferente para cada individuo, por lo que, para muchos de los estudiantes, este tipo de trabajo que requiere mayor independencia les resulta muy complejo, como es el caso del Informante E2, quien manifiesta tener la necesidad de emplear más tiempo para comprender los temas que se desarrollan.

Después de la implementación de las estrategias basadas en el Trabajo Colaborativo, se puede afirmar que estas resultaron beneficiosas para la construcción de Aprendizajes Significativos en los estudiantes, pues es una forma de permitirles contribuir activamente en



su aprendizaje y ser más conscientes de sus necesidades y de sus intereses. En este contexto, se observó la Integración Efectiva y Afectiva de los niños en las actividades ejecutadas, adquiriendo destreza no sólo en el Pensamiento Lógico Matemático, sino también en las Relaciones Sociales.

De la misma forma, este estudio cotejó los planteamientos de la Teoría de Vygotsky (1967) sostiene que el aprendizaje es producto de la interacción del individuo con el entorno, refiriéndose a este último no solamente como el medio físico, sino también a las personas que coexisten en él.

De esta manera, se evidencia la importancia de generar espacios educativos, donde el estudiante a través de la convivencia y el compartir de información adquieran nuevas experiencias que promuevan valiosos aprendizajes.

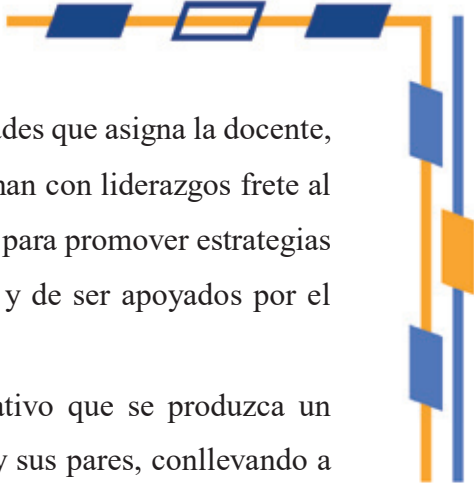
Categoría aprendizaje significativo

La adquisición de los conocimientos es un proceso que se construye, la teoría de David Ausubel (1967) forma parte de las teorías constructivistas, en estas se expone la idea que los niños construyen sus propios conocimientos partiendo de las experiencias previas y los nuevos datos, por tanto, no son hechos aislados y menos, cajas vacías que el docente debe llenar.

El estudiante debe reestructurar un conjunto dado de información, lo debe integrar con la estructura cognitiva ya existente y debe reorganizar o transformar esta combinación integrada de tal manera que acabe creando un producto final deseado o descubriendo unas relaciones ausentes entre unos medios y unos fines

La planeación de las actividades significativas y provechosas debe orientarse hacia el trabajo en equipo y el impulso de las buenas relaciones entre sus estudiantes, a través de estrategias influidas por plataformas interactivas que permitan la comunicación fluida en los niños.

Para la consolidación de las metas, esta participación, debe ser entendida como una forma de intervención activa, espontánea, objetiva y crítica; donde el estudiante se sienta a gusto y seguro de exponer sus ideas y que estas sean tomadas en cuenta para la toma de decisiones colectivas. Esta realidad asume un cambio en la práctica pedagógica, pues el docente debe motivar al educando a la libre participación.



Se observa que los niños tienden a participar en las actividades que asigna la docente, manifestado interés por las mismas, lo que supone que se relacionan con liderazgos frente al grupo. Estas son las acciones que el docente debe tomar a su favor para promover estrategias donde cada estudiante tenga la misma oportunidad de participar y de ser apoyados por el resto de los educandos.

En efecto, esto es lo que permite en el trabajo colaborativo que se produzca un compartir de experiencias entre docente-estudiantes, estudiantes y sus pares, conllevando a la construcción de significados.

En este contexto, cabe mencionar que el trabajo colaborativo enriquecido con actividades que promuevan la interacción del grupo, basadas en el debate, la búsqueda de información y la indagatoria, propician la adquisición de los aprendizajes de tipo significativo.

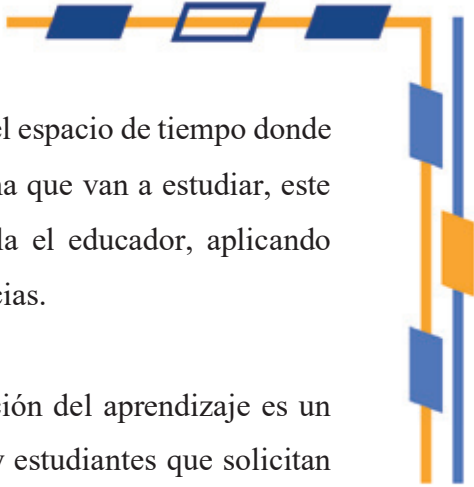
Lo que deja de lado aquellas estrategias dirigidas únicamente a completar guías y llenar formulario, este tipo de acciones no intensifican la reflexión en los niños ni conllevan a la retroalimentación.

Subcategoría Pensamiento Numérico

Los relatos permiten evidenciar que los educandos se encuentran en un nivel medio de la etapa primaria dominando las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) así como las operaciones con números fraccionarios, sobre todo la representación gráfica de estos. Esta idea supone, que la docente requiere ir incorporando en su planeación didáctica actividades que considere de mayor complejidad para que los niños aprovechen y conjuguen la información nueva con la que ya tiene previamente almacenada, así le será mucho más fácil apropiarse del nuevo aprendizaje.

Vanegas (2003) sostiene que la matemática escolar debe promover el desarrollo del pensamiento matemático, el cual posibilita al estudiante describir, organizar, interpretar y relacionarse con determinadas situaciones a través de la matemática.

En definitiva, para que el maestro obtenga resultados positivos y satisfactorios en la enseñanza de las matemáticas debe permitirle al niño descubrir los significados desde su experiencia y realidad.



Por consiguiente, en la planificación didáctica se debe dar el espacio de tiempo donde el maestro se permite indagar qué conocen los niños sobre el tema que van a estudiar, este proceso se da generalmente en la fase de inicio, posterior a ella el educador, aplicando diversas estrategias comienza a brindarle al niño nuevas experiencias.

Subcategoría saberes previos

De acuerdo con los relatos, se evidencia que la construcción del aprendizaje es un proceso individual como se ha venido mencionado, así como hay estudiantes que solicitan avanzar en sus conocimientos descubrir nuevos temas, hay otros que consideran que deben “aprender a aprender”, es decir captar nuevas técnicas de aprendizaje sobre lo que ya han visto, porque para ellos es una competencia que no logran dominar.

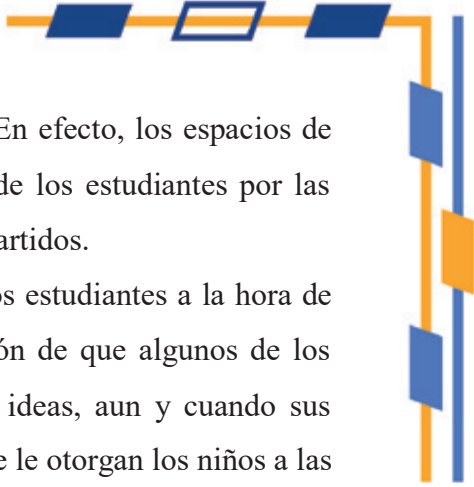
Se observa, además, que la consolidación de los nuevos significados no se da de un día para otro, pues si bien es cierto que hay niños que les resulta muy fácil aprender, no es menos cierto, que no todos aprenden al mismo ritmo y, esta característica de aprendizaje, debe tenerse en cuenta dentro de la práctica pedagógica.

Aunado a esto, se tiene el hecho que mientras un estudiante no logre consolidar bien una competencia básica no podrá crear cognitivamente un nuevo conocimiento cuya base sea esa competencia que no domina. Para ejemplificar lo expuesto, se puede plantear el hecho de que un niño que presente dificultades en las tablas de multiplicar, le será muy difícil aprender a dividir, pues la división es lo inverso a la multiplicación, es por ello, que los contenidos se dictan paulatinamente dependiendo su complejidad

Con base a los planteamientos anteriores, se puede afirmar que los conocimientos previos y los nuevos son fundamentales para el desarrollo de la cognición de los educandos.

En general se puede decir, que los estudiantes lograron asimilar los temas estudiados, por cuanto, las respuestas de las operaciones en su mayoría fueron satisfactorias. Asimismo, los niños se mostraron atentos, respetuosos y participativos, escucharon cada una de las observaciones realizadas por la docente y manifestaron agrado por comprender temas que en un principio se les hacían muy complicados.

La evaluación de las estrategias se hizo de forma sistemática y continua, a través de la observación y la valoración de ciertos indicadores, tales como: participación espontánea, comprensión de los contenidos, alcance de los objetivos propuestos en cada actividad, seguimiento de instrucciones, cumplimiento de las asignaciones, así como cualquier otro



indicador que la docente considerara relevante en su momento. En efecto, los espacios de retroalimentación iban dirigidos a conocer tanto la motivación de los estudiantes por las actividades desarrolladas, como el dominio de los contenidos impartidos.

Así mismo, se tuvo en cuenta la fluidez de lenguaje de los estudiantes a la hora de participar y su espontaneidad al hacerlo, llegando a la conclusión de que algunos de los educandos se muestran tímidos e inseguros para transmitir sus ideas, aun y cuando sus respuestas sean pertinentes. Por último, se valoró la relevancia que le otorgan los niños a las matemáticas y se tomó en cuenta su interés por desarrollar más a menudo actividades lúdicas y pedagógicas.

Subcategoría transferencia

Después de analizar los datos procedentes de la observación y de la autoevaluación, de reflexionar sobre su significado y de dar y recibir retroalimentación, los miembros del grupo deben fijar metas de crecimiento, especificando cómo habrán de desempeñarse mejor en el futuro

La revisión de las tareas pautadas a desarrollar por cada miembro del grupo es el medio más fehaciente de conocer cómo se está desenvolviendo el trabajo en equipo y si se están logrando alcanzar las metas. Para ello, es recomendable que el docente haga dos tipos de evaluaciones uno individual y el otro colectivo, pues el segundo depende obligatoriamente del primero. En este punto es importante tener en cuenta, que todo proceso evaluativo debe ser un momento para la orientación de procesos, por tanto, el maestro tiene el compromiso de reflexionar con sus estudiantes sobre las falencias que se puedan suscitar. En concordancia con lo expuesto, Johnson y Johnson (op. cit.) considera importante que el docente:

De todo hallado, se desprende la idea que toda interacción genera un intercambio de ideas y experiencias, que poco a poco van sumando en la construcción de significados y, al mismo tiempo, estableciendo lazos afectivos y positivos entre los educandos.