



Diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos
 Pensar la escuela y la universidad en tiempos de desigualdad, contra-conducta y nuevas subjetividades



El estado de “crisis” que se ha venido inventado en los tiempos actuales, por diversas razones, en especial por la reactualización del capitalismo en el siglo XXI, los movimientos sociales y la emergencia de nuevas dinámicas en relación con los sujetos y sus posibilidades de constitución, hace que la educación y la pedagogía tengan un juego de acciones y responsabilidades como nunca en la historia. La educación y su forma moderna escuela-universidad se ven obligadas a salir de su espacio conservador y transmisor de la cultura y las modelaciones de la sociedad para pensar, recrear y comprender a los sujetos en dinámicas atravesadas por escenarios de transformación acelerada: tecnológicos, identitarios, emocionales, económicos y sociales. Pero a su vez, la educación y pedagogía requieren volver a sus orígenes y raíces centradas en la formación y las posibilidades de multitudes de personas que no encajan en los circuitos mundiales del capital y son marginados, olvidados, excluidos y vulnerabilizados.

Estas consideraciones anteriores nos lleva como Área Disciplinar de Posgrados en Educación constituida por la proyección del Doctorado en Pedagogía y Didáctica DPD la Maestría en Educación y la Especialización en Necesidades de Aprendizaje en Lectura, Escritura y Matemáticas a convocar a investigadores, profesores, estudiantes, grupos de investigación, encargados de la orientación y diseño de políticas públicas en educación, redes académicas, al VII congreso de Investigación y Pedagogía con los ejes de discusión diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos.

Como ha sido costumbre en las seis versiones anteriores del congreso los grupos que sostienen las líneas de investigación relacionadas con el área disciplinar de posgrados en educación coordinan las mesas temáticas ofertadas para la presentación de ponencias, conferencias, talleres, paneles y mini cursos (conferencistas invitados).

FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO VERBAL COMO ESTRATEGIA PARA RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Autor:

Portilla Villamizar, Sonia Esmeralda

Instituto de Educación Media Diversificada "INEM" Carlos Arturo Torres de Tunja.

Correo electrónico: sonia.portilla@inemtunja.edu.co

Eje temático: Voces y experiencias de maestros y maestras: apuestas pedagógicas e innovaciones didácticas en el aula

Resumen: El presente documento surge como producto de la investigación: Fortalecimiento del razonamiento verbal en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes de los grados cuartos y quintos de la Sede Piloto del INEM Tunja con base en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (1998); estuvo orientada en analizar la implementación de una estrategia pedagógica en donde se llevaron a cabo diferentes actividades con la pretensión de fortalecer el razonamiento verbal en cada una de las fases del proceso de resolución de problemas matemáticos y teniendo como fundamento en la teoría en mención.

Utiliza una metodología de investigación- acción participativa, pues involucra activamente a la docente y a los estudiantes en busca de mejorar los procesos de resolución de problemas matemáticos a través del fortalecimiento del razonamiento verbal.

Durante su implementación, se llevaron a cabo una serie de actividades didácticas que propiciaba el desarrollo de competencias verbales y matemáticas en cada una de las situaciones establecidas en la teoría y de acuerdo con las etapas de la secuencia didáctica.

Los resultados evidenciaron una mejora significativa en habilidades verbales como: escucha, razonamiento, inferencia, expresión escrita, expresión oral y comunicación que facilita los procesos de resolución de problemas matemáticos; además genera la apropiación del conocimiento, es decir, la capacidad de adquirir y producir su propio aprendizaje (Echeverry, 2021)

En conclusión, la investigación permite evidenciar que la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau establece un escenario ideal que facilita el fortalecimiento de habilidades verbales, indispensables para mejorar los procesos de resolución de problemas matemáticos.

Palabras Clave: Competencias, problemas matemáticos, razonamiento verbal, situaciones didácticas.

Introducción

Actualmente la educación pasa por nuevos retos en donde la comunidad educativa debe propiciar escenarios pertinentes y de calidad que generen en los estudiantes competencias para la vida, de tal manera que logre producir el empoderamiento del aprendizaje acorde a los diferentes ritmos y de acuerdo a las necesidades de cada contexto. De la misma manera, es de resaltar la importancia de la transversalidad entre las diferentes áreas del saber, ya que permite un complemento equilibrado y la generación de espacios que conllevan a la formación integral de los educandos (Mulford et. al, 2021).

Así mismo, según las directrices educativas colombianas; las instituciones educativas deben proporcionar los recursos y ambientes de enseñanza necesarios y adecuados con el ánimo de fortalecer el aprendizaje de sus estudiantes, con escenarios y estrategias adecuadas que permitan propiciar el clima ideal para un aprendizaje más perdurable. (Ministerio de Educación Nacional, 2005). Igualmente, el docente debe adquirir una responsabilidad social a través de la implementación de estrategias que estimulen el desarrollo personal de sus estudiantes, basadas en contextos particulares que conlleve la resolución de problemas, así como el desarrollo en su capacidad de expresión oral y escrita. De igual forma, es necesario que el docente adquiriera la habilidad y compromiso investigativo para emplear diversos métodos y teorías pedagógicas acordes a las nuevas dinámicas que exige el mundo de hoy (Aldana et al.,2019).

Dentro de las principales competencias que debe desarrollar el estudiante está el pensamiento matemático, específicamente el componente de resolución de problemas pues genera experiencias ligadas a la realidad de la vida cotidiana. Sin embargo, es frecuente que los alumnos presenten dificultades en el uso adecuado de herramientas verbales indispensables para la comprensión, resolución y comunicación de problemas matemáticos. Por lo anterior, el principal obstáculo para resolución de problemas matemáticos, se basa en la debida utilización de habilidades verbales, pues es necesario que el estudiante tenga diferentes destrezas lingüísticas para comprender las situaciones, contextualizarlas, darlas a conocer, resolverlas y hacer un juicio de valor frente a los resultados obtenidos.

El proyecto investigativo propone fomentar en los alumnos las diferentes formas de razonamiento verbal para aplicarlas en situaciones problemas de índole matemático, diseñadas intencionalmente por la docente y poniendo con escenario la Teoría de Situaciones Didácticas, pues esta permite que los

estudiantes sean artífices de su propio aprendizaje y que adquieran experiencias que les permitan resolver cualquier tipo de circunstancia en determinado momento de su vida.

Teniendo en cuenta lo anterior Sánchez & Gràcia(2018) en su artículo: Lengua y comunicación en las matemáticas, establecen que una de las herramientas cruciales en la construcción del conocimiento son las habilidades lingüísticas pues cuando se logra adquirir un aprendizaje matemático es necesario adquirir un lenguaje, de la misma forma el uso del lenguaje es la fuente de acceso al aprendizaje matemático.

En consecuencia, para poder llevar a cabo lo anterior se determinó que la Teoría de Situaciones didácticas, proporciona los medios idóneos para la construcción del conocimiento con base en experiencias propias y colectivas; A sí mismo, el docente cumple un papel imprescindible ya que es el gestor de la enseñanza matemática a través de la validación y el uso adecuado de los medios didácticos. La teoría establece que el aprendizaje matemático debe hacer parte de una construcción social dentro de cualquier entorno educativo y que dicho proceso conlleva a una permanente discusión que permite forjar a una búsqueda constante y permanente de estrategias de comprensión, resolución, y comunicación (Rubio, 2020).

La Teoría planteada por Guy Brousseau establece tres elementos fundamentales: alumno, profesor y medio didáctico. El estudiante es considerado el agente activo pues debe apropiarse y construir su propio conocimiento para lograrlo debe desarrollar habilidades que faciliten el éxito del proceso; al respecto, debe afrontar una situación problema buscar estrategias tanto personales como colectivas que le permitan afrontar, resolver, validar y comunicar el proceso de resolución, esto le generará la adquisición de experiencias y herramientas personales indispensables para el éxito en su formación. Así mismo, el docente

es considerado el facilitador del aprendizaje pues provee al estudiante el medio didáctico necesario que le permite una motivación constante y la confianza para generar su propio conocimiento. El recurso que debe establecerse para posibilitar y facilitar el proceso de enseñanza, es el medio didáctico y debe ser procurado por el docente de acuerdo a las necesidades del entorno educativo, las características del grupo y los objetivos que se pretenden alcanzar.

De la misma manera, dentro del medio didáctico la Teoría de las Situaciones didácticas establece dos situaciones específicas: la situación a-didáctica, tiene como finalidad crear procesos metacognitivos, pues el estudiante debe resolver un problema por sus propios medios sin más herramientas que sus conocimientos previos y estrategias personales. Por otro lado, se presenta la situación didáctica establecida como medio intencional determinado por el docente para que el estudiante se sumerja en el proceso y pueda resolver la situación problema con ayuda de sus compañeros y con el direccionamiento del docente (Vidal, 2016).

Brousseau establece que es muy importante que el estudiante vaya edificando su conocimiento a través del desarrollo de destrezas y habilidades en cada una de las etapas de la Teoría de las Situaciones Didácticas: Situación acción, formulación, validación e institucionalización; esto le permitirá ir generando herramientas para la vida en diferentes áreas del conocimiento, no solo en el ámbito matemático. Según el autor, no es tan importante un resultado algorítmico, sino el proceso en el que se ve sumergido para obtener dicho resultado.

Finalmente, se puede resaltar que resulta decisivo involucrar en el proceso actividades que fortalezcan el razonamiento verbal pues las habilidades lingüísticas son cruciales para desarrollar capacidades de análisis, síntesis y abstracción; indispensables para resolver cualquier tipo de problema matemático (Sánchez, 2017).

Metodología

Teniendo en cuenta el entorno educativo, el docente debe tener la capacidad de cuestionarse sobre su realidad educativa; por tal razón, debe hacer un análisis profundo que le permita formular estrategias tendientes a mejorar esa realidad a fin de propiciar un cambio favorable (Martínez, 2007).

Este trabajo se orientó hacia una ruta cualitativa, enmarcada en una investigación acción-participativa, ya que involucra tanto al docente como a los alumnos en busca de mejorar las realidades de un determinado objeto de estudio. Parte de un diagnóstico y de la constante reflexión de los actores involucrados en un contexto específico, de sus posturas y de la problemática que se quiere transformar. Así mismo, presenta dos situaciones de vital importancia: el conocer y el actuar.

Por lo anterior, se buscó un cambio significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos fortaleciendo habilidades verbales. Este proceso se realizó a través de un diagnóstico, planificación, acción, observación y reflexión, por medio de situaciones didácticas establecidas intencionalmente por la docente.

Se utilizó una población de 130 estudiantes de los grados cuartos y quintos de la Sede Piloto del Instituto de Educación Media Diversificada "INEM" Carlos Arturo Torres de la ciudad de Tunja, con una muestra de 25 estudiantes que cumplieran con las siguientes características: bajo rendimiento académico en el área de matemáticas y sin ausentismos durante la implementación de las secuencias didácticas, codificados con los términos P1 hasta el P25 con el propósito de facilitar el análisis y mantener la confidencialidad respectiva.

Para la implementación de la propuesta, se utilizaron las fases establecidas por Lewin (1946) en donde se partió de un diagnóstico inicial que pretendía la

recopilación de información necesaria para determinar la necesidad básica del contexto. De esta manera, en el caso particular el diagnóstico es tomado de las pruebas Saber 3-11 practicadas a los estudiantes de la Sede Piloto en el mes de mayo del 2022, aquí se demuestra las dificultades en el área de matemáticas específicamente en las competencias de resolución de problemas, comunicación, razonamiento aleatorio y razonamiento numérico. A continuación, se muestra una imagen de algunos resultados en la prueba de matemáticas en el grado 4-05 y en donde se evidencia que las competencias mencionadas obtienen menos del 35% como promedio general del grupo. De la misma manera, el porcentaje promedio del número de respuestas correctas en la jornada de la tarde de la Sede Piloto fue del 37,7%, resultado considerado con bajo desempeño en el área de matemáticas.



3o11 evaluar para avanzar

INSTITUTO DE EDUCACION MEDIA DIVERSIFICADA INEM CARLOS ARTURO TORRES - PILOTO - Tarde - Presentación Online

CAMBIO MODALIDAD INSTITUCIONES DESCARGA DE MATERIAL HISTORICO DE REPORTES VISORES RESULTADOS

Visores Resultados Docente

Año*: 2022 Cuadernillo*: Cuadernillo 1 **Generar visor**

Informe de resultados para docentes

Nombre del docente: SONIA ESMERALDA FORTILLA VILLAMIZAR

Sede educativa: PILOTO

Jornada: TARDE

El Visor de Resultados de Evaluar para Avanzar, le permite identificar aquellos aspectos que, desde la aplicación de los cinco **Instrumentos de Valoración**, se identifican como fortalezas o retos a trabajar.

En este visor, encontrará información para los instrumentos de valoración de Matemáticas, Lenguaje, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.

Establecimiento Educativo	INEM TUNJA	Sede: Piloto	Grado: 4 curso: 405
Instrumento	Matemáticas	Cuadernillo:1	Fecha de aplicación: 22/05/2022
Modalidad:	Online		
Componente	Competencia	ID. Estudiante	% res corre.
		67910	35%
	Razonamiento- Aleatorio	451430 1481740	40% 50%
	Resolución de problemas- Aleatorio	1556424 1588502	15% 30%
	Comunicación- Espacial	1943861 3649073	10% 50%
	Métrico	3650419	40%
	Resolución de problemas- Espacial	3650420 3650421	35% 35%
	Métrico	3650424	20%
	Comunicación- Numérico	3650426 3651757	50% 30%
	Variacional	3651789	35%
	Razonamiento- Numérico	3652921 3652936	20% 30%
	Variacional	3652942	30%
	Resolución de problemas- Numérico	3653777 3654145	35% 50%
	Variacional	3654149	35%
		3654153	35%
	Razonamiento- Aleatorio	3656762 3657985	30% 35%
	Resolución de problemas- Aleatorio	3657994 3657996	45% 30%
	Comunicación- Espacial	3659209 3659213	30% 55%
	Métrico	3660088	40%
	Resolución de problemas-	3661595 3661596	50% 45%

Imagen 1. Muestra de Prueba Evaluar para Avanzar 3-11 resultados cuadernillo 1- 2022
Fuente: Plataforma de Evaluar para Avanzar

Igualmente, teniendo en cuenta la problemática generalizada en la comunidad Inemita de la ciudad de Tunja relacionada con el bajo rendimiento en las diferentes pruebas externas, se crea un semillero investigativo llamado "SIMAC-Creativos" que buscó el fortalecimiento de competencias interdisciplinarias; conformado por docentes y estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de la Sede Piloto con el ánimo de generar espacios reflexivos y de discernimiento frente a la aplicación de estrategias pedagógicas que permitan el fortalecimiento de los diferentes niveles de lectura y la resolución de problemas matemáticos a través de la transversalidad entre las diferentes áreas del conocimiento, especialmente en lengua castellana y matemáticas. Así mismo, busca la dinamización de la cultura investigativa, producto de las diferentes experiencias pedagógicas implementadas en la institución. (Castro et al., 2019; Granados, 2018; Molano & Piñeros, 2018).

La segunda fase utilizada, fue la planificación que estuvo determinada por el contexto institucional y por las necesidades particulares de la Sede Piloto; de allí surge el planteamiento y formulación del problema, así como el diseño de cuatro secuencias didácticas basadas en la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, tomando como prelación el desarrollo de competencias de razonamiento verbal, resolución de problemas y competencias personales: estas estuvieron expuestas en cada una de las fases establecidas en el diseño de planeación de clase del INEM de la ciudad de Tunja.

Por consiguiente, se establecen las siguientes etapas explicando las características propias y la forma como se abordan las actividades propuestas en cada una:

- *Exploración:* Es un momento de sensibilización en donde se llevan a cabo actividades tendientes a elaborar los pactos de clase, con los cuales se establecen las normas y mecanismos de participación en cada una de las

etapas que hacen parte de la implementación de la propuesta; de la misma manera, en este espacio se dan a conocer los aspectos generales a tener en cuenta, de acuerdo a la Teoría de las Situaciones Didácticas, es decir, se hace un contrato didáctico.

- *Estructuración:* En este espacio el docente le presenta al estudiante un problema matemático, diseñado cuidadosamente con antelación para que el estudiante lo lea y lo infiera en forma individual, de esta manera hay una previsualización de la situación a resolver.
- *Ejecución:* se presentan tres momentos. a) Situación acción en donde existe una situación a-didáctica, es decir, el estudiante individualmente y sin ayuda de nadie debe intentar resolver el problema por sus propios medios a través de estrategias personales. b) Situación de Formulación; se da una vez cumplida la etapa anterior, los estudiantes se reúnen en grupos de cuatro participantes y comunican a los miembros de su grupo lo hecho anteriormente, es muy importante la participación de todos los estudiantes. c) Situación de Validación e institucionalización; una vez termina la etapa anterior, es momento de que el grupo haga una concertación y escoja la estrategia más económica que permita la resolución del problema, Aquí se deben tomar decisiones grupales que validen el conocimiento; de la misma manera, dan a conocer al docente el trabajo desarrollado y es donde se presenta la institucionalización del aprendizaje, es decir, se formaliza el proceso.
- *Evaluación:* Como todo proceso de aprendizaje, se le debe dar un valor al trabajo, esto permite la continua motivación a seguir participando activamente en todos los procesos. La evaluación se da mediante una rúbrica y con base a los niveles de desempeño del Sistema de Evaluación Institucional del colegio INEM Tunja.

La siguiente tabla, muestra el formato de planeación institucional de una de las secuencias didácticas planeadas, en donde se describen las diferentes etapas, las situaciones según la Teoría empleada, las competencias que se quieren fortalecer y las implicaciones que tiene cada de dichas competencias.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM CARLOS ARTURO TORRES – SEDE PILOTO SECUENCIA DIDÁCTICA SESIÓN DOS		
Docente: Sonia Esmeralda Portilla Villamizar	Grado: Cuarto	Secciones: 404 y 405
Fecha: Semana del 27 de julio al 12 agosto		Tema: Operaciones básicas de números naturales
Estándar: Uso diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas, multiplicativas y de divisibilidad.		
Objetivos de Aprendizaje	Componente y Competencias	
<ul style="list-style-type: none"> • Generar procesos que permitan que los estudiantes resuelvan situaciones problema, utilizando diferentes estrategias y operaciones matemáticas. • Comunicar en forma verbal y escrita, el proceso y la estrategia seleccionada para la resolución del problema matemático 	Componente: Pensamiento numérico Competencias: Razonamiento, comunicación y resolución.	
DBA (Aprendizajes)		
<ul style="list-style-type: none"> • Determina las operaciones suficientes y necesarias para solucionar diferentes tipos de problemas. • Describe, justifica y comunica estrategias que permitan la resolución de situaciones problema 		

FASES	TIEMPO	ACTIVIDADES
1. Exploración	5 minutos	Se recuerdan las pautas preestablecidas y en relación a la Teoría de las Situaciones Didácticas, a través de una lluvia de preguntas. Aquí se puede evidenciar la categoría de Escucha . Pues el estudiante recibe la información, la interpreta de tal manera que luego pueda utilizar durante todo el proceso.

	30 minutos	<p>que permiten la identificación de los aspectos cruciales para dar solución al problema en forma colectiva. Escritura. Expresión escrita que demuestra en los formatos colectivos Expresión oral. Forma como cada miembro del grupo da a conocer su trabajo y sus puntos de vista para llegar a un consenso. Comunicación. Intercambio de opiniones respetuosas entre los miembros del grupo para llegar a la solución colectiva. Conocimientos básicos. Bases lingüísticas y matemáticas previas que posibilitan el desarrollo la situación planteada. Resolución. Estrategias generadas en forma colectiva que permiten un método para la solución correcta de un problema matemático. Trabajo colaborativo. Aporte de cada uno de los miembros de un grupo que permite facilitar la solución de un problema.</p> <p>Institucionalización: El docente hace una reflexión escuchando con atención el trabajo de cada uno de los grupos y finalmente explica cuál es el método más conveniente que permite dar solución al problema de forma más eficiente.</p> <p>Al respecto se evidencia la categoría de Apropiación. La pretensión es que los estudiantes tomen el proceso como propio y como base para adquirir nuevos conocimientos.</p>
4. Evaluación		Se llevará a cabo durante todo el proceso según rejilla de evaluación.

Tabla 1. Planeación de secuencia didácticas

Fuente: Elaboración propia

Fase Tres Realización: esta fase busca llevar a la práctica el proceso establecido diseñado previamente con la intención de buscar avances significativos y una continua reflexión para la interpretación de resultados.

Y finalmente se da la fase reflexiva, en donde Rusell & Kelly (2002) la definen como la manera de conocerse a sí mismo y a otros, a través de la racionalidad de la actividad investigadora, pues cada investigador hace parte de la creación de nuevos conocimientos. Es importante establecer que el proceso de reflexión debe darse durante todo el proceso de implementación, de tal manera que permita hacer los ajustes pertinentes, si es necesario.

Desarrollo

Según Berrocal & Expósito (2011) establecen que el desarrollo de una investigación es de vital importancia ya que permite hacer intervenciones para modificar la realidad estudiada, no es una acción rígida, pues se pueden presentar cambios durante la marcha. En este sentido, se corre un riesgo a través de su implementación. En el proceso, se deben recoger los datos necesarios de acuerdo a los instrumentos implementados; éstos permiten la interpretación y la extracción de aspectos importantes de acuerdo al problema abordado. Así mismo, se determinan los juicios de valor y las reflexiones acerca de la realidad encontrada.

Como ya se había establecido anteriormente, la investigación se desarrolló teniendo en cuenta las etapas de acción, formulación y validación e institucionalización; de la misma manera, fueron inmersas en el diseño de planeación institucional Inemita, en donde se establecían acciones tendientes al fortalecimiento del razonamiento verbal, resolución de problemas matemáticos y competencias personales, teniendo como fundamento la Teoría de las Situaciones didácticas expuesta por Guy Brousseau.

Por lo anterior, se desarrollaron dos secuencias didácticas por cada grado, distribuidas a través de ocho sesiones, cada sesión tuvo un tiempo de duración aproximado de cuatro horas de clase.

En cuanto la implementación de las secuencias y las situaciones establecidas por la Teoría se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- *Situación acción:* Se le proporcionó una situación problema a cada estudiante para que hiciera un proceso de inferencia y análisis del texto, paso a seguir, el estudiante lo trató de resolver por sus propios métodos, sin intervención del docente; para esta tarea, se dio un tiempo específico

de acuerdo a la complejidad del problema. En este proceso, el alumno formuló un producto escrito, en un formato establecido previamente denominado "Formato individual de trabajo"; este documento sirvió para que los estudiantes no solamente resolvieran el problema, sino que responde a otras preguntas con la finalidad de desarrollar en ellos habilidades verbales, personales y matemáticas.

- *Formulación:* Una vez terminada la etapa anterior, los estudiantes se reunieron en grupos compuestos por tres o cuatro integrantes. Dichos grupos fueron organizados en forma autónoma, teniendo en cuenta sus intereses. Cada estudiante dio a conocer a los miembros de su grupo el trabajo que realizó previamente. Esto se hizo en forma descriptiva, teniendo en cuenta el formato elaborado en la fase anterior; en esta instancia se dieron a conocer sus puntos de vista, sus estrategias, medios y métodos utilizados, al igual que la razón por la cual los implementó. La pretensión de esta etapa fue fortalecer capacidades de comunicación y respeto por su trabajo y el trabajo de sus compañeros. Es importante aclarar que todavía el proceso se encuentra en la etapa a-didáctica, pues la docente solo intervino para motivar y mediar el cumplimiento de las normas establecidas previamente para el desarrollo de las diferentes actividades.
- *Validación e institucionalización:* Una vez se hizo la socialización individual del trabajo, los integrantes del grupo se pusieron de acuerdo y establecieron concertadamente el procedimiento que consideraron, era el más adecuado para la solución de la situación problema. Cabe resaltar que el objetivo que se pretendía en esta instancia, era que cada estudiante entendiera por sí mismo, si su proceso personal era adecuado o no, pues se dieron a conocer las distintas vías experimentales; igualmente, cada miembro del grupo debía defender las hipótesis personales para llegar a una solución en conjunto. Como consecuencia, una vez los miembros del

grupo consensuaron el trabajo, llenaron un formato establecido previamente llamado; formato de trabajo colaborativo, en donde debían expresar en forma escrita lo relacionado con la solución del problema matemático, metodologías, técnicas, así como aspectos que involucran la dimensión personal y emocional, resultado del trabajo en equipo. Así mismo, con el producto obtenido la docente analizó en cada grupo el trabajo desarrollado y le dio validez, determinando las fortalezas y las debilidades del trabajo desarrollado en cada uno de los grupos. En esta fase se puede establecer que hubo construcción de conocimientos e interacción con el medio didáctico. Finalmente, una vez validado el trabajo en cada grupo y en forma de plenaria, la docente explicó el método más económico para resolver la situación problema; de esta manera se institucionalizó el aprendizaje con el ánimo de ser utilizado como insumo para el desarrollo de competencias para la vida.

Como resultado de lo anterior, el siguiente gráfico muestra un formato producto de la implementación de la propuesta en donde se establecen los aspectos de relevancia que se generaron durante el proceso.

EJECUCION DE SECUENCIAS DIDACTICAS						
OBJETIVO: Implementar una estrategia pedagógica que permita el fortalecimiento del razonamiento verbal en la resolución de problemas matemáticos con base en el modelo teórico de Guy Brousseau de Situaciones Didácticas						
SESION	FECHA	GRADOS	TEMA	ETAPAS PARA SECUENCIAS DIDACTICAS		COMPETENCIAS FORTALECIDAS
				FASE-DESCRIPCION	SITUACION	
Uno	Semana del 13 al 26 de julio/22	404	Operaciones básicas de números naturales	Exploración: Explicación del procedimiento de Situaciones Didácticas		Escucha
				Estructuración: Presentación de la situación problema dos		Inferencia Razonamiento
Dos	Semana del 12 al 25 de julio/22	405	Operaciones básicas y regla de tres simple	Ejecución: Desarrollo del problema con base en las situaciones didácticas expuestas por Guy Brousseau	Acción: resolución del problema de forma autónoma. Situación a-didáctica	Escritura, Conocimientos básicos, Resolución
Tres	Semana del 12 al 22 de julio/2022	505			Formulación: Socialización grupal del trabajo realizado individualmente.	Escucha Expresión oral, Trabajo colaborativo, Comunicación
Cuatro	Semana del 12 al 18 de julio/2022	506	Operaciones básicas de números naturales	Ejecución: Desarrollo del problema con base en las situaciones didácticas expuestas por Guy Brousseau	Validación: Desarrollo del problema en forma conjunta y con diferentes estrategias, hasta llegar a un consenso grupal y con aprobación del docente.	Escucha, Inferencia, Razonamiento, Escritura, Expresión oral, Comunicación, Conocimientos básicos, Resolución y Trabajo colaborativo
Cinco	Semana del 23 de julio al 3 de agosto /2023	404				
Seis	Semana del 26 de julio al 12 de agosto/2022	405	Operaciones básicas Tablas de Frecuencias Gráficos de Barras Gráficos circulares Medidas de tendencia central	Ejecución: Desarrollo del problema con base en las situaciones didácticas expuestas por Guy Brousseau	Institucionalización: explicación del docente del método más económico.	Apropiación
Siete	Semana del 19 de julio al 2 de agosto/2022	505				
Ocho	Semana del 19 de julio al 5 de agosto	506		Ejecución: Desarrollo del problema con base en las situaciones didácticas expuestas por Guy Brousseau	Evaluación: Se llevará a cabo durante todo el proceso formativamente y mediante rejilla de evaluación.	Apropiación

Imagen II. Formato de Ejecución de las Sesiones Didácticas

Fuente: Elaboración Propia

Para Velasquez (2022) los instrumentos de recolección de datos representan un conjunto de herramientas, materiales y técnicas valiosas que se generan durante la implementación de una propuesta investigativa, enriqueciendo y apoyando dichas propuestas; gracias a ellos, se pueden identificar diferentes elementos descriptivos que se producen durante el proceso, los datos obtenidos permiten un análisis organizado de la información de tal manera que conlleve a la generación de resultados útiles que permiten dar respuesta a los diferentes interrogantes planteados.

Por lo anterior, se hace relevante mencionar los instrumentos que se utilizaron durante la implementación de la propuesta:

- *Instrumentos de observación:* En este sentido, se utilizó un diario de campo en el que se pretendía describir y reflexionar sobre los acontecimientos que sucedieron durante la puesta en marcha de cada una de las secuencias didácticas implementadas. Por consiguiente, este instrumento pudo recoger información valiosa producto de la implementación.
- *Instrumentos documentales:* a) Formato individual de trabajo; su objetivo se basó en evidenciar en forma individual un producto escrito de la etapa de ejecución de la situación acción. b) Formato de trabajo colaborativo; buscaba evidenciar el trabajo en equipo presentado en la etapa de ejecución, situaciones de formulación y validación.
- *Material Audiovisual Fotos y Videos:* Se recolectaron una serie de fotos y videos durante el proceso establecido, previo consentimiento de los acudientes de los estudiantes por ser menores de edad. Para el análisis de este material, fue necesario hacer la correspondiente transcripción.

- *Entrevista grupal:* Se utilizó un formato escrito que tuvo como propósito analizar las ventajas y desventajas de la implementación de la propuesta investigativa, fue tomada desde una perspectiva grupal.
- *Formato de análisis de la información:* Su finalidad estuvo dirigida a recolectar e interpretar la información recolectada producto de todos los instrumentos implementados, es una herramienta considerada de vital importancia, ya que permitió la interrelación entre cada una de las categorías establecidas y los resultados de cada instrumento facilitando su análisis.

A continuación se presenta la imagen de una muestra del formato de análisis de la información en donde se establece la relación de los diferentes instrumentos utilizados con una de las habilidades verbales establecidas previamente en el proyecto.

Formato de Análisis de la Información						
Título: Fortalecimiento del Razonamiento Verbal en la Resolución de Problemas Matemáticos de los Estudiantes de los Grados Cuartos y Quintos de la Sede Piloto del INEM Tunja Con Base en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau						
Objetivo general de proyecto: Analizar la puesta en marcha de una estrategia pedagógica para el fortalecimiento del razonamiento verbal en la resolución de problemas matemáticos con base en la Teoría de las situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau						
Objetivo del instrumento: Recolectar e interpretar información cualitativa presente en los instrumentos utilizados en la puesta en marcha del proyecto investigativo.						
CATEGORÍAS	INSTRUMENTOS					
	DIAGNÓSTICO	DIARIO DE CAMPO	FORMATO INDIVIDUAL DE TRABAJO	FORMATO DE TRABAJO COLABORATIVO	ENTREVISTA	MATERIAL AUDIOVISUAL
RAZONAMIENTO	Estas son una serie de situaciones concretas que se presentan en la prueba de matemáticas: Explica la naturaleza de los eventos posibles, imposibles o seguros. Descubre regularidades de las secuencias, la ordenación y sobre las equivalencias entre las situaciones aditivas y multiplicativas que se le plantean a los estudiantes y que permiten dar cuenta de aquello necesario para observar las evidencias planteadas.	Fase de estructuración Situación problema En términos generales los estudiantes leyeron la situación problema y la trataron de analizar para luego utilizar la información en la resolución del problema. Es importante destacar que para el desarrollo de situaciones problema es necesario tener bases matemáticas y entender la lectura de lo contrario es difícil el desarrollo de la actividad. Fase de ejecución: Situación de validación grado 404: Se observa que algunos grupos toman decisiones a la ligera, pues escogen procedimientos sin hacer un análisis profundo.	Fase de estructuración Situación problema: Algunos participantes destacaron los aspectos consideraron importantes de los formatos individuales del trabajo tales como: Los Participantes P7, P23 y P24 resaltaron número de personas, ingredientes con su correspondiente precio individual y sacar un presupuesto del total del dinero y los P2, P6, P15 y P19 implementos necesarios para desarrollar el proyecto, cantidad y valor de cada implementos, sacar un presupuesto del costo total de los materiales.	Fase de ejecución Situación de validación A la pregunta 5 Mencionen la forma como tomaron las decisiones del grupo. Los grupos de los participantes respondieron lo siguiente: Grupo del P3: Todos nos pusimos de acuerdo para saber cuál era la correcta. Grupo del P4: Después de haber hecho las comparaciones y los cálculos de las diferentes operaciones. Si las respuestas se parecían utilizábamos esa respuesta ya que coincidían. Grupo del P13: Democráticamente tomamos las decisiones y respetábamos las decisiones de los compañeros.	Pregunta uno: Grupo del P3: Debíamos leer muy bien y tratar de entender Grupo del P13: ver el trabajo más viable Pregunta dos: Grupo del P4: mayoría de cosas no entendíamos Grupo del P23 y P24: Al principio me sentía abrumado porque no sabíamos qué hacer pero sin embargo tratamos de desarrollar el ejercicio. Pregunta tres: Grupo de los P23 y P24: Si teníamos los conocimientos básicos pero no sabíamos cual aplicar, en algunos momentos teníamos dificultades en la lectura.	El Razonamiento es intención es que el estudiante determine las ideas de relevancia para que posteriormente las utilice en el proceso de resolución. El video el 18 de julio a el grupo del P19, habla de los referentes individuales para resolver el problema de forma colaborativa. Igualmente de las falencias que no permitieron hacer un razonamiento efectivo con el fin de dar la solución correspondiente: Transcripción: P17: ¿que nos faltó ahí para saber qué tocaba hacer? habla un participante: intentarlo y entenderlo. P19: Si probablemente yo me confundí porque no sabía si toca de multiplicar o dividir... o si se dividían 60.

Imagen III. Formato de Análisis de la Información

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

Con la aplicación de la propuesta investigativa se estableció la importancia del reconocimiento de los procesos lingüísticos que se desarrollan a través de la vida. Su fortalecimiento depende de la implementación de estrategias prácticas a través de un diseño que involucre a los estudiantes en la generación y afianzamiento de competencias duraderas y de amplia aplicabilidad. Por lo anterior, las actividades desarrolladas a lo largo de la investigación estuvieron vinculadas a la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau, porque a través de los resultados se pudo comprobar que proporciona un medio efectivo en donde se pueden consolidar diferentes habilidades del pensamiento a través del uso adecuado de las diferentes formas de razonamiento verbal para que se pueda gestar la resolución de problemas matemáticos, por lo tanto, el estudiante adquiere muchas más herramientas que le permiten afrontar cualquier tipo de situación que se le pueda presentar en su vida cotidiana.

La efectividad de la estrategia tras su implementación establece el rol fundamental que tuvo la Teoría de Situaciones Didácticas en cada una de las fases establecidas, pues es un mecanismo efectivo que permite la generación del conocimiento, en este sentido, es preciso que el estudiante se involucre con la situación problema preestablecida intencionalmente por el docente para tratar de resolverla, modificarla, validarla e institucionalizarla; de esta manera se generan y se fortalecen diferentes competencias verbales, matemáticas y personales, tan indispensables en el desarrollo integral del ser humano.

Es conocido que en la Teoría de Situaciones didácticas se presentan las situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización y que a través de cada situaciones se puede incentivar diferentes habilidades verbales como la escucha, inferencia, razonamiento, expresión oral, expresión escrita, comunicación; habilidades matemáticas como resolución de problemas y

habilidades personales como el trabajo colaborativo, la apropiación del conocimiento y la autonomía.

Dentro de una de las fases de la implementación de la propuesta, se encuentra la situación a-didáctica que por sus características causa algún tipo de controversia, debido a que los alumnos se ven enfrentados a realizar tareas sin ayuda del docente; es cuando surge la falta de seguridad que puede conllevar a la frustración; pero con motivación y constancia se puede ir superando esta etapa, generando en los estudiantes empoderamiento y autonomía en sus aprendizajes, así como el fortalecimiento de sus habilidades y capacidades que más adelante le permitirá más confianza a la hora de enfrentar cualquier tipo de situación. Por lo anterior, es necesario dejar en claro el papel del docente en el contrato didáctico como facilitador del aprendizaje, abriendo su mente a diversos métodos y estrategias que se puedan generar durante la implementación de las diferentes sesiones.

Referencias

- Aldana, Alvis, & Solar. (2019). Ambientes de aprendizaje: Un articulador para el desarrollo de competencias matemáticas. . *Educación*, 40(21), 8.
- Berrocal , & Expósito. (2011). El Proceso de Investigación Educativa II: Investigación-acción. *Innovación docente e investigación educativa*: , 35-50.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques* (Primera edición ed.). Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage .
- Castro, D., Molano, J., & Piñeros, J. (2019). Un sentido metacognitivo en las prácticas de aula. *Experiencias investigativas y significativas*, 296-306.
- Echeverry. (19 de enero de 2021). *Tres claves para entender la apropiación social del conocimiento*. Obtenido de <https://www.upb.edu.co/es/central-blogs/divulgacion-cientifica/apropiacion-social-del-conocimiento>

- Granados, D. (2018). Niveles de lectura crítica en la Institución Educativa INEM Carlos Arturo Torres Peña. *Experiencias Investigativas y Significativas*, 4(4), 99-114.
- Lewin. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34-46.
- Martínez, R. (2007). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. Madrid: Centro de Investigación y Documentación Educativa: Guía metodológica para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. *Centro de Investigación y Documentación Educativa, Ministerio de Educación y ciencia*.
- Ministerio de Educación Nacional. (5 de Abril-mayo de 2005). *Al tablero*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87610.html>
- Molano , J., & Piñeros, J. (2018). Travesía por el mundo lector: Revisión Documental de Estrategias de Lectura en el Aula. *Experiencias Investigativas y Significativas*, 4(4), 29-54.
- Mulford, Plata , Gómez, & Yarzagaray . (2021). Transversalidad y currículo: Estrategias de aprendizaje en Instituciones de Educación Superior colombianas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 160-172.
- Rubio, N. (13 de Julio de 2020). *La teoría de situaciones didácticas: qué es y qué explica sobre la enseñanza*. Obtenido de Psicología y Mente: <https://psicologiaymente.com/desarrollo/teoria-situaciones-didacticas>
- Russell, & Kelly. (2002). "Research as Interacting Dialogic Processes: Implications for Reflexivity". *Qualitative Social Research*, 1-18.
- Sánchez, M. A. (2017). *Desarrollo de habilidades del pensamiento: Razonamiento Verbal y Solución de Problemas* (3a edición ed.). Mexico: Trillas.
- Sánchez, M., & Gràcia, M. (Noviembre de 2018). Lengua y comunicación en las matemáticas. *ÁÁÁ*(49), 16-31. Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/366256-Text%20de%20l'article-527653-1-10-20200403%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/366256-Text%20de%20l'article-527653-1-10-20200403%20(1).pdf)



- Velasquez. (4 de Marzo de 2022). *Herramientas de recolección de datos cualitativos en investigaciones de mercado*. Obtenido de MINDTEC: <https://www.mindtecbolivia.com/herramientas-recoleccion-datos-cualitativos/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa%20utiliza%20c%C3%B3mo,m%C3%A9todos%20innovadores%20como%20el%20neuromarketing.>
- Vidal. (2016). *La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones*. Obtenido de Educrea: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/01/DOC-La-Didactica.pdf>