UNIDAD 144 CIUDAD GUZMÁN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

ALGORITMOS ABN EN EL MÉTODO HEURÍSTICO DE POLYA PARA RESOLVER PROBLEMAS DE OPERACIONES BÁSICAS EN 5° GRADO DE PRIMARIA

KEVIN AARÓN GUZMÁN VARGAS

DIRECTOR DE DOCUMENTO RECEPCIONAL:

DR. JOSÉ EDGAR CORREA TERÁN

Ciudad Guzmán, Mpio. de Zapotlán el Grande, Jal.; septiembre de 2023.

UNIDAD 144 CIUDAD GUZMÁN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

ALGORITMOS ABN EN EL MÉTODO HEURÍSTICO DE POLYA PARA RESOLVER PROBLEMAS DE OPERACIONES BÁSICAS EN 5° GRADO DE PRIMARIA

PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

QUE PRESENTA

KEVIN AARÓN GUZMÁN VARGAS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN EDUCACIÓN BÁSICA

DIRECTOR DE DOCUMENTO RECEPCIONAL:

DR. JOSÉ EDGAR CORREA TERÁN

Ciudad Guzmán, Mpio. de Zapotlán el Grande, Jal.; septiembre de 2023.

Educación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Av. Carlos Paez Stille No. 140 Col. Ejidal
C.P. 49070 Cd. Guzmán, Mpio. de
Zapotlán El Grande Jalisco, México
Tels. 341 413 16 98 Fax 341 413 32 14
unidad144@upn.mx

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL UNIDAD 144
Cd. Guzmán, Mpio. De Zapotlán El Grande, Jalisco 02 de octubre de 2023.

SECCIÓN: Comisión de titulación
EXPEDIENTE: 2023-01-MIN.
Nº DE OFICIO: 144/CT-287/2023

Asunto: Dictamen

C. KEVIN AARÓN GUZMÁN VARGAS
P R E S E N T E

En mi calidad de presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo en la opción: Proyecto de Innovación Educativa, titulado: ALGORITMOS ABN EN EL MÉTODO HEURÍSTICO DE POLYA PARA RESOLVER PROBLEMAS DE OPERACIONES BÁSICAS EN 5° GRADO DE PRIMARIA, a propuesta del asesor, JOSÉ EDGAR CORREA TERÁN manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza presentar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"
"2023, AÑO DEL BICENTENARIO DEL NACIMIENTO DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE JALISCO"

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DEL ESTADO DE JALISCO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL UNIDAD 144
CIUDAD GUZMÁN

DRA. IRMA ELISA ALVA COLUNGA
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD 144 DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

c.c.p. Archivo
IEAC*GNM*cam

Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO

DEDICATORIAS

A mis padres

Por dejarme volar y ser independiente,
confiar en mí, siempre darme ánimos y
decirme que soy el mejor.

A mi hermana y mi cuñado

Por ser mis confidentes, acompañarme en mis
buenos y malos momentos, ser pacientes con
mi actitud y su valioso apoyo incondicional.

A Jeidi, Miriam, Cassandra y Onitsha

Mis fieles compañeras de viaje durante
la Maestría en Educación Básica.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

La siguiente propuesta de innovación educativa muestra un diseño cualitativo de investigación-acción, donde se desarrollan algoritmos Abiertos Basados en Números (ABN) en el método heurístico de George Polya (1965), con el objetivo de facilitar la resolución de problemas contextualizados de operaciones básicas en los alumnos de 5° grado de la escuela primaria Vicente Guerrero, colonia Los Naranjitos, a las afueras de la ciudad de Tamazula de Gordiano, Jalisco. Este plan engloba el planteamiento de escenarios próximos al infante para favorecer la comprensión, conocer diferentes técnicas de solución a los mismos a través de los algoritmos mencionados e implementarse en el procedimiento heurístico señalado.

Esta acción estratégica nace porque los resultados del diagnóstico indican la limitación de técnicas en operaciones básicas del profesor de 5° grado, esto provoca una escasa habilidad en el alumno por responder los desafíos de distintas formas, quienes usan métodos monótonos generalmente extendidos y sin optar por otras variantes que lo acerquen más rápido y fácilmente al resultado. En efecto, surgen respuestas incorrectas en varias ocasiones por errores de cálculo mental o perderse en el proceso, o bien, no alcanzar a contestar todos los enunciados. Tal hecho repercute en el logro del enfoque didáctico y el desarrollo de competencias en el campo de las matemáticas, principalmente en resolver problemas de manera autónoma y manejar técnicas eficientemente, de acuerdo al programa de estudios 2011 de educación básica.

Conforme a lo anterior, el contenido de estas páginas parte del contexto problematizador, que expone el panorama nacional e internacional en el desarrollo de competencias y su aparición en los programas de estudio 2011, 2017 y 2022 en el área de matemáticas; la descripción del contexto amplio, local, institucional y áulico donde se aplica el estudio y cómo influye en el desempeño del maestro; una narración autobiográfica del ejercicio docente; las fortalezas y debilidades del profesor con base en las dimensiones de Fierro et al. (1999); así como una jerarquización de esas dificultades rescatadas e implicaciones en el aprendizaje de los niños.

Enseguida, se describe la metodología utilizada para la investigación: una fase de diagnóstico a través del modelo de diagnóstico pedagógico; la orientación hacia un paradigma constructivista, la elección de un enfoque cualitativo y el método de investigación-acción; la mención del objetivo general y los específicos para el diagnóstico; la exposición de las técnicas para la recogida de datos, los resultados de cada una de ellas y el análisis de tales hallazgos.

Posteriormente, se presenta la problematización y fundamentación de la propuesta de innovación. Aquí se integra el planteamiento del problema acontecido en el grupo objeto de estudio; la incorporación de una serie de investigaciones acerca de la problemática señalada; así como la definición de referentes teóricos, tales como las técnicas en operaciones básicas y la resolución de problemas matemáticos, los cuales explican con claridad la situación enfrentada.

Por último, se muestra la propuesta de innovación, desde el título, la descripción, los propósitos y la justificación; una fundamentación teórica centrada en el modelo constructivista y su enfoque por competencias, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, los algoritmos ABN y el método heurístico de Polya; luego se expone el diseño de la acción estratégica; un cronograma de actividades que guíe la investigación; y finamente, la descripción y presentación del modelo de evaluación CIPP (contexto, input, proceso y producto) para valorar la eficiencia de las acciones, con ayuda del portafolio de evidencias, la rúbrica y el diario de clase del alumno.

Ahora bien, los beneficios de este plan de intervención para el alumnado radican en la mejora de la comprensión lectora y el uso efectivo de operaciones básicas al abordar situaciones problemáticas contextualizadas. En el caso del docente, la consideración de pautas para diseñar desafíos que faciliten la interpretación del infante y el empleo variado y relacionado de la aritmética con apoyo de algoritmos ABN, con la finalidad de que los educandos se apropien de ellos, consoliden su razonamiento matemático y los utilicen en la resolución de problemas.

Es así que, los motivos que originan la elaboración de esta propuesta giran en torno al compromiso personal por la preparación continua y mejorar cada día en las áreas de oportunidad como docente. Por consecuencia, se procura mejorar en el aspecto didáctico al desarrollar la resolución de problemas de operaciones básicas, con miras a promover el pensamiento creativo en los estudiantes a través del conocimiento de varios procesos o atajos para resolver situaciones problemáticas de diferentes formas.

Es importante resaltar que el plan no fue aplicado al quedar a nivel de propuesta, sin embargo, no deja de ser una idea innovadora de la práctica docente al sugerirse distintos métodos efectivos de suma, resta, multiplicación y división y, con esto, amplíe, modifique y/o adapte los procesos efectuados por los educandos, con el objetivo de elegir la mejor estrategia y facilitar los cálculos correspondientes a la hora de resolver situaciones problemáticas de operaciones básicas, con apoyo del método heurístico de Polya.

1. CONTEXTO PROBLEMATIZADOR

La práctica docente es un proceso de mejoramiento constante si el profesor mismo se lo propone, a fin de favorecer la educación integral del alumnado. De este modo, requiere primero analizar las bases curriculares que rigen su labor; conocer el contexto amplio, local, institucional y áulico donde está inserto; recabar las experiencias que han forjado su desempeño profesional; así como identificar las fortalezas y áreas de oportunidad enfrentadas actualmente y sus implicaciones en el aprendizaje de los educandos.

1.1 Política educativa internacional

La abertura de México a relaciones internacionales con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el grupo de los veinte (G-20) ha favorecido poseer las herramientas para enfrentar el mundo activo, cambiante y globalizado vivido hoy en día, una de ellas, la educación como principal arma a través del desarrollo de competencias.

Particularmente, el vínculo de México con la OCDE es un parámetro para medirse con el progreso educativo, social y económico de otros países y encontrar soluciones concretas que promuevan el bienestar, el desarrollo y la calidad de vida en el contexto de cada nación. En el caso del área educativa, los propósitos son: desarrollar una educación de calidad y excelencia a través de políticas para la mejora de la calidad de los servicios escolares, incrementar los niveles de logro académico, reducir las tasas de deserción y asegurar que todos tengan las mismas oportunidades educativas (OCDE, 2010).

Una de las acciones para el logro de esos propósitos es el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), con la premisa de conocer el avance y el desempeño de los estudiantes al concluir la educación básica, más específicamente, medir los conocimientos y habilidades necesarias para desempeñarse de forma competente en la sociedad del conocimiento (Secretaría de Educación Pública, SEP, 2011a). Dicha prueba aplica para las asignaturas de español, matemáticas y ciencias, cada una desglosada en estándares curriculares por consolidar al finalizar un periodo escolar (1°-3° de preescolar, 1°-3° de primaria, 4°-6° de primaria y 1°-3° de secundaria) y reflejados en los aprendizajes esperados trabajados día con día en las aulas (SEP, 2011a).

En el caso de matemáticas, los estándares curriculares se organizan en ejes, tales como: sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida; manejo de la información; y actitudes hacia el estudio de las matemáticas (SEP, 2011a). Cada uno desglosa temas a observar en cada periodo. Si se aterriza al objeto de estudio, 5° grado pertenece al tercer periodo (4°-6° grado de educación primaria) y la problemática por atender se centra en el eje sentido numérico y pensamiento algebraico. Entonces, este eje en el periodo expuesto incluye los temas: números y sistemas de numeración, problemas aditivos y problemas multiplicativos (SEP, 2011a), los cuales se relacionan directamente con la presente propuesta de innovación.

En resumen, PISA es una prueba estandarizada internacional por parte de la OCDE que mide conocimientos y habilidades en el área de las matemáticas, a través de situaciones para el desarrollo de competencias relacionadas, en otras cosas, a la resolución de problemas aditivos (suma y resta) y multiplicativos (multiplicación y división). Aunque figure como un examen generalizado, es importante porque pone a prueba al alumno en temáticas usuales propias de un mundo globalizado y actual, por ejemplo, el empleo de las operaciones básicas en la resolución de problemas, eje central de la propuesta de innovación.

1.2 Política educativa nacional

En los últimos catorce años, la educación en México ha sufrido varias reformas debido a los distintos intereses políticos y, sobre todo, al mundo cambiante y globalizado que permanece hoy en día. Después de contar con dos planes enfocados al desarrollo de competencias (Reforma Integral de Educación Básica, RIEB, 2011; Nuevo Modelo Educativo, NME, 2017), entra en vigor una nueva política centrada en el humanismo, llamada Nueva Escuela Mexicana (NEM), la cual ha sido objeto de capacitación intensiva con docentes de educación preescolar, primaria y secundaria durante el ciclo escolar 2022-2023 bajo el nombre de Plan y Programas de Estudio de la Educación Básica 2022, con miras a aplicarse en el periodo 2023-2024.

Cabe señalar que, la NEM surge desde el 2019 y asume como valor fundamental “la formación integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes, y su objetivo es promover el aprendizaje de excelencia, inclusivo, pluricultural, colaborativo y equitativo a lo largo del trayecto de su formación” (SEP, 2019, p. 2). Al ser de carácter humanista, se observa mayor énfasis en garantizar el derecho a la educación de todos los niños y jóvenes, eliminar toda clase de discriminación e implementar actividades para garantizar el aprendizaje de cada uno de los estudiantes, a causa de tener un país diverso en el área social y cultural. Para ello, la NEM cuenta con los siguientes 8 principios:

- Fomento de la identidad con México.
- Responsabilidad ciudadana.
- La honestidad es el comportamiento fundamental para el cumplimiento de la responsabilidad social…
- Participación en la transformación de la sociedad.
- Respeto de la dignidad humana.
- Promoción de la interculturalidad.
- Promoción de la cultura de paz.
- Respeto por la naturaleza y cuidado del medio ambiente. (SEP, 2019, pp. 3-10)

En torno a matemáticas, no se encuentra explícitamente un principio, pero sí de manera más próxima hacia la participación en la transformación de la sociedad, donde tal asignatura constituye uno de los factores centrales para el desarrollo integral y armónico del individuo y del país (SEP, 2019). Esto es más evidente en la resolución de situaciones problemáticas de operaciones básicas, las cuales son utilizadas cotidianamente en el entorno.

Sin embargo, si se adentra a los postulados del artículo 3° constitucional, considera la enseñanza de las matemáticas para el actual plan y programas de estudio, con criterios basados en el progreso científico y la lucha contra la ignorancia; aunado a los principios de la Ley General de Educación en su artículo 18, fracción I, al enunciar que la orientación integral del aprendiz incluye el pensamiento lógico-matemático y la alfabetización numérica. Por lo tanto, resolver problemas aritméticos es una tarea crucial en el desarrollo del ser humano.

1.3 Proceso de las reformas educativas recientes

La RIEB 2011 marca el inicio de la articulación de la educación preescolar, primaria y secundaria y asegurar la congruencia con los rasgos del perfil de egreso al concluir la educación básica, sin embargo, en los años siguientes han existido nuevas reformas que proyectan la educación de calidad como el NME 2017 y la educación de equidad y excelencia con la NEM 2022, debido a la evolución acelerada de la sociedad frente a un mundo globalizado y demandante. Enseguida, se explica el seguimiento de los tres planes de estudio en mención.

1.3.1 Reforma Integral de Educación Básica (RIEB)

La RIEB es una política pública que impulsa la formación integral de los estudiantes de educación preescolar, primaria y secundaria a través de aprendizajes esperados articulados y escalonados, dirigidos al desarrollo de competencias para la vida y alcanzar el perfil de egreso (SEP, 2011a). Es decir, los aprendizajes esperados son indicadores de logro establecidos en cada programa de estudios de los tres niveles educativos señalados que interconectados favorecen la consecución del perfil de egreso y las competencias para la vida presentadas en el Plan de Estudios 2011.

Este plan comienza con las bases para enfrentar nuevos retos a causa de la globalización, con el propósito de "contribuir a la formación de un ciudadano democrático, crítico y creativo que requiere la sociedad mexicana en el siglo XXI" (SEP, 2011a, p. 25), debido a la evolución del ser humano en su contexto y convertirse en un sujeto universal por el mundo interconectado de la actualidad. De ahí que esta reforma visualiza desde la construcción de la identidad personal y nacional, valorar el entorno y desenvolverse como personas plenas, hasta el desarrollo de competencias como individuo responsable y activo (SEP, 2011a).

Como se mencionaba, la RIEB establece un vínculo entre los programas educativos de preescolar, primaria y secundaria en beneficio de fortalecer los saberes en dirección hacia una educación integral, esto se debe a la creación de campos formativos trabajados gradualmente a lo largo de la educación básica: lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social, y desarrollo personal y para la convivencia, cada uno transformado en distintas asignaturas propias de cada nivel y grado escolar (SEP, 2011a).

Con referencia al programa de estudios de 5° grado de educación primaria, se compone de apartados referentes a las asignaturas impartidas: español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, formación cívica y ética, educación artística y educación física; de cada una se desprende su propósito en la educación básica, propósito en la educación primaria, enfoque didáctico, competencias, papel del docente, papel del alumno, organización de los aprendizajes (sean ámbitos, ejes, temas y/o contenidos) y aprendizajes esperados (SEP, 2011b).

En el caso de matemáticas, el programa cuenta con propósitos en educación básica y en educación primaria, estándares curriculares, enfoque didáctico, competencias y organización de los aprendizajes, estos últimos, estructurados en bloques, ejes, temas, contenidos y aprendizajes esperados (SEP, 2011b). De aquí, se rescata el enfoque didáctico de la asignatura, que refiere al planteamiento de situaciones problemáticas del interés de los alumnos y encontrar diversas maneras de resolverlos (SEP, 2011b), como parte de las intenciones por alcanzar con la presente propuesta. Asimismo, destacar el desarrollo de competencias: manejar técnicas eficientemente y resolver problemas de manera autónoma (SEP, 2011b), dirigidas al logro del enfoque didáctico en mención. Sin dejar atrás, los temas y aprendizajes esperados en 5° grado, donde los educandos ya deben alcanzar la resolución de desafíos con las cuatro operaciones básicas.

1.3.2 Nuevo Modelo Educativo (NME)

El NME 2017, bajo la denominación Aprendizajes Clave para la Educación Integral, es una reforma que contribuye a la formación de ciudadanos libres, responsables e informados para vivir en plenitud en el siglo XXI (SEP, 2017). Amplía su currículo a una educación integral donde no solo se aborden temas académicos, sino también aspectos fundamentales del desarrollo personal y social, encaminada a una educación de calidad, equitativa e incluyente (SEP, 2017).

Aunque pareciera el NME más extenso por priorizar más allá de la formación académica, tal reforma presume acotar la extensión de los contenidos para privilegiar la profundización de saberes, enfocar más sus lineamientos en el aprendizaje que en la enseñanza y ser más flexible y abierto para implementarse (SEP, 2016). Incluso, este modelo ostenta rasgos del perfil de egreso organizados en once ámbitos y de cada uno se desprenden dominios por alcanzar en cada nivel educativo, además de la educación media superior (SEP, 2017); cosa que la RIEB solo maneja diez rasgos específicos por lograr hasta concluir la educación básica.

En cuanto a la distribución de los aprendizajes, el NME dispone de tres componentes curriculares: Campos de Formación Académica (Lenguaje y comunicación, Pensamiento matemático y Exploración y comprensión del mundo natural y social), Áreas de Desarrollo Personal y Social (Artes, Educación socioemocional y Educación física) y Ámbitos de la Autonomía Curricular (Ampliar la formación académica, Potenciar el desarrollo personal y social, Nuevos contenidos relevantes, Conocimientos regionales y Proyectos de impacto social) (SEP, 2017). De estos, se desglosan asignaturas abordadas en cada grado y nivel educativo.

De igual manera, el NME exhibe un programa educativo por grado escolar en educación primaria con apartados de asignaturas. No obstante, aquí todas las materias (incluso matemáticas) presentan las mismas secciones: descripción, propósitos generales en la educación obligatoria, propósitos específicos por nivel escolar, enfoque pedagógico, descripción de organizadores curriculares, orientaciones didácticas, sugerencias de evaluación, dosificación de aprendizajes esperados, aprendizajes esperados del grado escolar correspondiente, orientaciones didácticas, sugerencias de evaluación específicas y evolución curricular (SEP, 2017).

Si se aterriza al tema de la propuesta, se destaca uno de los rasgos del perfil de egreso de educación primaria en el ámbito de pensamiento matemático: “comprende conceptos y procedimientos para resolver problemas matemáticos diversos y aplicarlos en otros contextos” (SEP, 2017, p. 74). Por ende, es tarea del docente facilitar nuevos procesos o métodos para la resolución de situaciones problemáticas de operaciones básicas.

Asimismo, otro elemento a resaltar son los objetivos del campo formativo Pensamiento matemático, donde los sujetos apliquen métodos, pongan en práctica algoritmos y afronten la resolución de un problema (SEP, 2017). En la misma sintonía se encuentra el enfoque didáctico de matemáticas, al fomentar la solución de situaciones problemáticas como medio para aprender contenidos matemáticos (SEP, 2017). Por lo tanto, plantear desafíos para emplear procesos o técnicas diversas es una acción que pretende alcanzar el NME y la propuesta aquí presente.

1.3.3 Nueva Escuela Mexicana (NEM)

El Plan y Programas de Estudio de la Educación Básica 2022 en el marco de la NEM es una reforma que busca transformar el currículo hacia una educación integral y crítica (Diario Educación, 2022). Esto implica fortalecer las formas de relación pedagógica entre estudiantes, docentes, familias, comunidad en general y autoridades educativas, para hacer de la escuela un espacio formativo que vincula el conocimiento con las vivencias del medio: costumbres, hábitos, lenguajes e identidades (SEP, 2022a).

En esta reforma, la estructura curricular se extiende a seis fases de aprendizaje desde la educación inicial hasta secundaria. En nivel primaria, es la fase tres (1° y 2°), cuatro (3° y 4°) y cinco (5° y 6°). Regresa la existencia de cuatro campos formativos, tales como: Lenguajes; Saberes y pensamiento científico; Ética, naturaleza y sociedades; De lo humano y lo comunitario

(SEP, 2022a). Además, se añaden siete ejes articuladores: apropiación de las culturas a través de la lectura y la escritura, interculturalidad crítica, pensamiento crítico, inclusión, artes y experiencias estéticas, vida saludable e igualdad de género (SEP, 2022a); los cuales sirven para enlazar las fases e integrarse más de uno en los campos formativos.

En torno al tema de la propuesta, el campo formativo saberes y pensamiento científico aproxima a los estudiantes a la realidad a través de la comprensión de fenómenos y procesos del contexto, generar nuevos significados y estrategias, así como el desarrollo de habilidades para la solución de problemas de índole escolar, personal, familiar y comunitario, desde la perspectiva de la ciencia (SEP, 2022a). Esto es llevar el pensamiento científico al área de las matemáticas, donde los alumnos piensen, cuestionen, indaguen e interpreten situaciones problemáticas del entorno, a fin de desplegar la creatividad y construir modelos para resolverlos (SEP, 2022a).

De hecho, el campo formativo en mención alude a una organización ciencia/matemática desde la interpretación de fenómenos y resolución de problemas complejos, para dotar a los estudiantes de herramientas conceptuales para enfrentar los problemas complejos del mundo actual (SEP, 2022b). Inclusive, argumenta particularmente el aprendizaje de las matemáticas como una progresión seriada y específica que articule y despliegue cada vez nuevos saberes, en pocas palabras, "un cuerpo de conocimiento sistemático y no solo como conceptos y procesos inconexos" (SEP, 2022b, p. 3). Por tal motivo, se resalta la acción de establecer vínculos progresivos entre las operaciones aritméticas para dar solución a situaciones problemáticas de menor a mayor grado de dificultad.

Enseguida, dicho campo de formación divide los contenidos por fase y luego en dos áreas: pensamiento científico y pensamiento matemático. Si se aterriza al tema de la propuesta y el grupo de estudio, conviene revisar los temas de la fase 5 (5° y 6° grado) en el apartado de pensamiento matemático, donde ya le compete al estudiante resolver situaciones problemáticas de diferentes contextos con las cuatro operaciones básicas, no sólo con números naturales, sino también decimales y fraccionarios (SEP, 2022b).

Por lo tanto, la NEM centra su mirada en resolver situaciones problemáticas desde una perspectiva científica, no solo en ciencias, sino también en matemáticas, donde los educandos se enfrenten a desafíos contextualizados interesantes, con sentido y adopten habilidades para solucionarlos, las cuales constituyen acciones que señala la presente propuesta, con miras a situar al aprendiz en escenarios próximos a su entorno para hacer uso funcional de las operaciones básicas.

1.4 Descripción del contexto

El contexto donde se desarrolla la práctica educativa es un punto a contemplar para la planeación, organización y labor del profesorado dentro y fuera del aula. En él, se exponen las condiciones geográficas, sociales, económicas, culturales y valorales que inciden directa o indirectamente en el desempeño de los estudiantes. Se toma en cuenta el escenario amplio, local, institucional y áulico que conjuntamente determinan la intervención del maestro frente a sus alumnos. De este modo, dicha información será de base y utilidad para los procesos de análisis, evaluación y transformación del ejercicio docente.

1.4.1 Contexto amplio

La ciudad de Tamazula de Gordiano se ubica en la región sureste del estado de Jalisco con una población de 19,113 habitantes, exhibe una fisiografía entre sierras y valles y subcuencas de los ríos Coahuayana y Tepalcatepec (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, 2020). En efecto, la población es vulnerable a diversas corrientes de agua, severas inundaciones, deslaves y desbordamiento de arroyos en temporada de lluvias, lo que dificulta la asistencia de los estudiantes a clase e interrupción de su proceso de aprendizaje.

Además, el clima semicálido subhúmedo predominante en este contexto provoca enfrentarse constantemente a enfermedades respiratorias a causa de los cambios bruscos de temperatura, dado que el rango varía de los 16 a 26°C (INEGI, 2020); lo cual impacta también en la inasistencia de los alumnos al plantel y les impida consolidar sus saberes, y más ahora que estos malestares suelen ser asociados a casos sospechosos de COVID-19.

No obstante, la escolarización es completa en esta ciudad. Cuenta con 12 preescolares, 12 primarias, cuatro secundarias, un Centro de Atención Múltiple (CAM), dos bachilleratos y un plantel de educación superior (INEGI, 2020); con un grado promedio de escolaridad de 9.21, es decir, cursar máximo el primer año de preparatoria (INEGI, 2020). Esto es el resultado de promover aún más el estudio a las nuevas generaciones, lo que deriva en demostrar mayor empeño en el nivel primaria y aspirar hasta cuando menos concluir la secundaria o continuar algunos semestres en el bachillerato.

Por otra parte, las actividades económicas de la población son variadas, principalmente en servicios privados no financieros, industrias manufactureras y comercio (INEGI, 2020). En efecto, se observan visibles contrastes en el índice económico de la población, con la existencia de más familias de categoría media, aunque predomina el rango medio-bajo por la zona donde se ubica la escuela. De este modo, aún existen alumnos que no ostentan altas aspiraciones académicas y profesionales y no les interesa demostrar su potencial en el aula.

1.4.2 Contexto local e institucional

El centro de trabajo es la escuela primaria pública rural federal Vicente Guerrero, C.C.T. 14DPR1778N, turno matutino, organización completa, ubicada en la colonia Los Naranjitos, a las afueras de la ciudad de Tamazula de Gordiano, Jalisco, con un total de 145 alumnos, 107 padres de familia, seis docentes frente a grupo, un director, un intendente y dos profesores de educación física. Se cuenta con luz y ventilación en las aulas, agua y drenaje en los baños, así como uso de WiFi por maestros y educandos, las cuales son condiciones óptimas para ejercer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La infraestructura del plantel se conforma de tres salones con capacidad máxima de 30 alumnos, tres aulas con límite de 20 educandos, una dirección, una bodega con material concreto y de papelería, baños de niños y niñas con dos excusados cada uno, además de otro exclusivo para profesores, un área de bebederos, una cooperativa, un patio cívico con domo, al igual que comedores. Existen adecuaciones de acceso al patio cívico, a los comedores y a ciertas aulas. No hay área de esparcimiento, pero se dispone de un espacio libre al lado de la escuela.

Cabe señalar que, la escuela ha aumentado considerablemente su matrícula en los últimos cuatro ciclos escolares (2018-2019: 140 alumnos, 2019-2020: 145, 2020-2021: 149, 2021-2022: 149), por lo que las condiciones de infraestructura están por ser rebasadas, a causa del tamaño reducido de tres de las aulas, la poca cantidad de excusados en los baños, el pequeño patio cívico y no poseer área de esparcimiento. Sin embargo, este incremento de estudiantes favorece la llegada de director desde el ciclo escolar 2021-2022, con ventajas en la organización y el trabajo colegiado en el plantel.

Lo anterior, es consecuencia de la conexión más notoria de Los Naranjitos con la cabecera municipal, de tal modo que pasó de ser una comunidad a una colonia, sin embargo, aún conserva sus raíces: la mayoría de las personas se conocen; comparten un ambiente de respeto, tranquilidad, amabilidad, hospitalidad, sin índices de violencia ni muestras de vandalismo; nivel de escolaridad en su mayoría de nivel primaria y secundaria; viven principalmente del trabajo del campo y el comercio; presencia visible de personas adultas con varios años en la localidad; familias con cada vez mayores expectativas de vida; así como constante migración a la ciudad en busca de mejores oportunidades. Esto ha contribuido a que los infantes muestren conductas favorables y disposición por aprender en el aula.

Asimismo, la cercanía de la colonia con la cabecera municipal favorece la señal de teléfono fijo y móvil, lo cual facilita la comunicación con padres, madres o tutores, quienes tienen al menos un dispositivo en el hogar y usan WiFi o red celular (incluso los alumnos). En efecto, esto ayudó al desarrollo de la educación a distancia durante el COVID-19, solo que con el empleo reducido de aplicaciones (*WhatsApp-Facebook*) y mayor utilidad de materiales encontrados en casa, al tener en cuenta las condiciones económicas de las familias e incluirlas en la dinámica escolar.

Sin embargo, una de las características más arraigadas a dicho contexto es la presencia de familias reconstituidas y extensas. Por ejemplo, algunos alumnos viven con un padrastro o algún hermano de otro padre y otros comparten vivienda con uno o ambos abuelos maternos. En efecto, existen más personas dentro del hogar para apoyar a los niños con las tareas, sean los responsables de crianza después de trabajar, los abuelos o un hermano mayor, aunque eso no ha garantizado el cumplimiento de todas las actividades escolares en casa.

Aclarar que varios alumnos no pertenecen a ese contexto y provienen de otras colonias o localidades cercanas. Por consecuencia, existe diversidad entre el alumnado al interior del plantel, sobre todo en el aspecto socioeconómico: vehículos de distintos modelos que llegan al centro educativo; en la vestimenta, la higiene, el dinero y el material presente en los educandos; en las aspiraciones ostentadas; así como en la clase de hábitos y valores promovidos.

Aunque exista esta diversidad marcada, dentro de la institución son mínimas las faltas de respeto y nulos los casos de acoso escolar, señal de los valores de respeto, amistad, amabilidad y compañerismo propios del contexto inmediato, al igual que promovidos en el plantel, gracias al interés del colectivo docente por establecer acuerdos de convivencia con sus alumnos y mantener el orden a través del diálogo y la concientización con carácter formativo, porque un buen clima escolar se caracteriza por un sistema de reglas claro y coherente en su aplicación, así como un bajo nivel de victimización, intimidación o maltrato (Tuvilla, 2005).

Así pues, la diversidad y el clima escolar presente en el plantel enriquece la práctica docente, porque las diferencias entre el alumnado deben ser valoradas, apreciadas y percibidas como una fuente de aprendizaje (SEP, 2017); aunado a que el ambiente es favorecedor al ser un lugar tranquilo, de clima ordenado, orientado al trabajo (Sammons et al., 1998). De esta manera, se concluye que la escuela cuenta con variedad de experiencias y relaciones de convivencia idóneas para lograr los saberes en los estudiantes.

1.4.3 Contexto áulico

El aula de 5° grado es uno de los tres salones de menor tamaño con capacidad máxima de 20 alumnos. Tiene buena luz, ventilación, ventanas completas, al igual que cortinas para tapar el sol. De mobiliario existen 9 mesas; 19 sillas; un escritorio; tres lockers con material didáctico, papelería y documentación; además de un pizarrón blanco. Se cuenta con productos de limpieza e higiene personal: papel higiénico, jabón líquido para manos, gel antibacterial y atomizador de agua con cloro para desinfectar, ahora que se vive un periodo pos-pandémico.

Los recursos del aula contemplan material visual de lectura, tabla pitagórica, signos de interrogación y admiración, ortografía, fracciones, un mapamundi y un globo terráqueo; útiles de papelería como plumones, hojas de varios colores, cinta adhesiva, papel bond, hojas blancas, engrapadora, perforadora, imán, velcro, reglas, tijeras, pegamento, acuarelas, entre otros; material didáctico para el estudio de las tablas de multiplicar, conocimiento del valor posicional, manejo de las fracciones, uso de operaciones básicas, figuras geométricas y más. También se cuenta con un proyector, una bocina y una biblioteca en el salón de clases, además de dos impresoras en buen estado ubicadas en la dirección (una a color y otra a blanco-negro).

Cabe señalar que, toda esta gama de materiales surge de la incorporación del plantel al suspendido Programa de Escuelas de Tiempo Completo (PETC), con la disposición de capital para adquirir todo tipo de recursos, incluso tecnológicos. Aunque el apoyo no está vigente, gran parte de lo comprado se conserva en la escuela, lo que deriva en diversificar las estrategias de enseñanza mediante el uso variado de estos medios, los cuales han sido del interés de los niños.

El grupo cuenta con 16 estudiantes (9 niños, 7 niñas), cinco viven en la colonia donde se ubica la escuela y el resto en colonias y comunidades cercanas, con edades de 10-11 años. Por lo general, son alumnos responsables, participativos, respetuosos, activos, compartidos, curiosos y atentos. Les gusta aportar conocimientos, expresar puntos de vista, ayudar a otros compañeros, incluirse en actividades dinámicas, trabajar en parejas o pequeños grupos, además de preguntar dudas o curiosidades acerca del contenido. Aprenden a través de referentes visuales, datos claves o interesantes del tema y situaciones interactivas vinculadas a la realidad, en coherencia con la predominancia del estilo de aprendizaje (VAK) visual y kinestésico presente en el aula, con un total de 7 niños visuales, 5 kinestésicos, 2 visual-kinestésico, incluso 2 auditivos.

En torno a los estilos de aprendizaje CHAEA, la mitad de los alumnos destacan con un perfil reflexivo, en quienes se ostenta la particularidad de ofrecer observaciones, recoger datos, analizar experiencias y emitir conclusiones (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, UAEH, 2015), además de otros seis estudiantes que lo comparten con el tipo pragmático o teórico, con la peculiaridad de probar y fundamentar ideas, respectivamente (UAEH, 2015). Únicamente dos educandos poseen un rasgo activo para aprender, al hacer frente a desafíos cortos y de resultado inmediato (UAEH, 2015).

En cuanto a las inteligencias múltiples, la mitad de los estudiantes manifiestan dominio de tipo naturalista y lógico-matemático, entendidos como entender la naturaleza y participar en ella, así como solucionar problemas numéricos, respectivamente (UAEH, 2016). Si bien, la mayoría de los niños resaltan en las dos anteriores, también comparten otras aptitudes, tales como la visual-espacial, cinestésica-corporal e intrapersonal, con seis alumnos cada una.

En resumen, generalmente los alumnos de 5° grado son visuales-kinestésicos, cuentan con un perfil reflexivo, además de una inteligencia naturalista y lógico-matemática. Por ende, para la planeación de la estrategia es conveniente el uso de material visual y concreto, ofrecer espacios de intercambio de ideas y reflexión de lo realizado, adecuar las actividades a la realidad de los estudiantes, así como explotar las capacidades matemáticas que ellos poseen.

Ahora bien, existe una barrera para el aprendizaje enfrentada por un alumno, quien manifiesta un diagnóstico de trastorno de migración neuronal, es decir, un retraso mental leve y deterioro mínimo o nulo del comportamiento. Es valorado por un neurólogo pediatra del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y una psicóloga del Laboratorio de Psicología Aplicada del

Centro Universitario del Sur (CUSUR), incluso, recibir apoyo del CAM Tamazula cuando se requiere (no se cuenta con USAER). Para el estudiante, se recomienda modelar el ejercicio a realizar, utilizar gráficos e ilustraciones para mayor comprensión de la actividad, emplear un lenguaje sencillo, monitorear el desarrollo de las producciones efectuadas, darle más tiempo para concluir los trabajos, usar material concreto y evitar los ruidos y las distracciones.

Con base en la evaluación diagnóstica realizada, las fortalezas del grupo son: buena caligrafía y legibilidad en la mayoría de los niños, el empeño y la creatividad en las actividades, son atentos a las indicaciones del docente, les interesa participar oralmente (conocimientos y opiniones), trabajan de manera independiente, uso correcto de mayúsculas, retienen información clave de los temas observados, presentan limpieza en sus producciones, asisten constantemente a clase y ostentan interés por la lectura.

En cambio, el instrumento SISAT (Sistema de Alerta Temprana) y los exámenes de diagnóstico de español y matemáticas del grado anterior manifestaron las siguientes necesidades: avanzar en la ortografía; perfeccionar la fluidez y precisión al leer; reforzar los saberes en torno a números fraccionarios y decimales; ampliar los razonamientos en algoritmos de suma, resta y multiplicación (no solamente convencionales); uso adecuado de comas y puntos; al igual que introducirse a la división, debido a solo tener nociones.

1.5 Experiencia docente

En agosto del 2017, inicié mis labores como docente, sin embargo, me centraré en los últimos cuatro ciclos escolares por desempañarme todo ese tiempo con el mismo grupo objeto de estudio, es decir, por trabajar con ellos desde 2° a 5° grado. Por lo tanto, se describen los momentos vividos en cada uno de esos periodos que llevaron paulatinamente a la identificación de la problemática y sentar las bases para la propuesta de innovación educativa.

1.5.1 Ciclo escolar 2018-2019 (2° grado)

Mi experiencia en el ciclo escolar anterior con primer grado en Cihuatlán, Jalisco, hizo llenarme de habilidades para la implementación de estrategias y seguimiento correcto de los números, adición y sustracción con el grupo de 2° grado de la escuela primaria del presente estudio. En primer lugar, apliqué un diagnóstico completo de los temas señalados para obtener resultados reales del nivel encontrado en cada uno de los niños, determinante para el diseño de las secuencias didácticas a desarrollar. Es importante contar esta experiencia porque, a partir de ahí, tomé relevancia al diagnóstico como una práctica para guiar la enseñanza en función de los saberes apropiados por los estudiantes y situaciones acerca de lo que deben reforzar (Arriaga, 2015). Por consecuencia, en los próximos meses fortalecí la mejora de los aprendizajes en matemáticas, principalmente el cálculo mental de sumas y restas, además de resolver problemas con esas operaciones.

1.5.2 Ciclo escolar 2019-2020 (3° grado)

Continuar con el mismo grupo en 3° grado favoreció la continuidad de los aprendizajes en matemáticas, sobre todo en las operaciones básicas. Cabe señalar que, una de mis filosofías de enseñanza es articular los temas para relacionar lo previo con lo nuevo. De este modo, pude introducirlos a la multiplicación y el reparto (introducción a la división) mediante la suma iterada, contenidos que di seguimiento cuando se asignaron actividades a distancia durante la pandemia del Coronavirus, a mediados de marzo del 2020.

Durante el periodo de confinamiento, se trató de asignar ejercicios en torno a aprendizajes comprendidos por los alumnos, es decir, se reforzaba lo aprendido en lugar de continuar con los contenidos siguientes. Sin embargo, con el paso de las semanas fue obligatorio ver nuevos temas para evitar un mayor atraso, entre ellos, el algoritmo convencional de la multiplicación, pero siempre a partir de lo que el niño sabía.

1.5.3 Ciclo escolar 2020-2021 (4° grado)

Este periodo se convirtió en el ciclo escolar más inverosímil experimentado hasta ahora, porque casi todo del tiempo fue trabajo a distancia (de agosto de 2020 a mayo de 2021). Tuve que quedarme con el mismo grupo, porque los estudiantes me conocían bien a mí y viceversa. La dinámica fue compartir un cronograma semanal de actividades de español y matemáticas en el grupo de *WhatsApp* de 4° grado, en cambio, los padres enviaban diariamente las evidencias por mensaje privado. Los trabajos eran los más claros posibles, concretos y no laboriosos, con uso de material básico encontrado en casa y relacionados con los aprendizajes observados en tercer grado. De igual manera, se les enviaban videos explicativos de los temas y ejercicios a través de una página de *Facebook*, con el fin de facilitar la labor de los papás hacia los hijos.

Tal experiencia no me convenció del todo, por la razón de no tener a los estudiantes de cerca para ver sus avances y asegurar el trabajo de cada uno en las consignas, al existir tutores que hacían las tareas en lugar de los aprendices y contar con niños de comunicación inexistente. Aunado a ello, los problemas crecían al verme en la necesidad de observar más temas nuevos con los alumnos, por ejemplo, el algoritmo convencional de la división y los números decimales, de tal modo que aproveché las asesorías presenciales de mayo a julio de 2021 para orientarlos un poco más en esos saberes, porque se abordarían constantemente en quinto grado.

1.5.4 Ciclo escolar 2021-2022 (5° grado)

En este ciclo escolar continué con el mismo grupo en 5° grado. Al tener la inquietud de regularizarlos, apliqué un diagnóstico de los aprendizajes observados en español y matemáticas durante la pandemia para analizar los temas a reforzar o dar seguimiento, incluso conocerlos en el aspecto socioemocional. Por fortuna, no me llevé sorpresas en este último rubro, solo eso sí, la mayor motivación era volver a clases presenciales, así como el interés por aprender y estar al corriente. De hecho, se percibió un notorio rezago en el dominio de la multiplicación y la división al resolver problemas, además, ni siquiera consolidaron los algoritmos convencionales.

Al poco tiempo, ese atraso en la aritmética tuvo sus efectos en la resolución de problemas del nivel de alumnos de 5° grado, debido a que los estudiantes carecían de técnicas para utilizar eficientemente las operaciones básicas, donde algunos estaban por consolidar los algoritmos convencionales de multiplicación y división, así como otros en el empleo tanto de la suma como la resta para dar solución a situaciones de producto y reparto.

1.6 Análisis de la práctica docente

La práctica docente es un concepto amplio que abarca toda variedad de acciones al alcance del profesor en contacto con los miembros del centro educativo (maestros, alumnos, padres y madres de familia e integrantes de la comunidad) para garantizar el aprendizaje y el buen funcionamiento del plantel escolar. Fierro et al. (1999) la definen como:

> …una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los agentes implicados en el proceso…, así como los aspectos político-institucionales, administrativos y normativos que, según el proyecto educativo de cada país, delimitan la función del maestro. (p. 21)

Por lo tanto, la relación del profesor con diversos agentes escolares, hace de la práctica docente una actividad social y dinámica con funciones delimitadas de acuerdo a los objetivos trazados en el plantel y el sistema educativo.

Ahora bien, la labor del profesorado puede transformarse en un proceso de mejoramiento constante, es decir, desarrollar las cualidades y trabajar con las debilidades. De este modo, se presenta el análisis y la reflexión del desempeño ejercido por el maestro de 5° grado con base en las dimensiones de la práctica docente de Fierro et al. (1999), con la presencia de fortalezas y áreas de oportunidad ligadas a ellas.

1.6.1 Dimensión personal

La dimensión personal concibe al profesor como una persona individual con pasado, presente y futuro histórico, es decir, un sujeto "capaz de analizar su pasado, resignificar su presente y construir su futuro" (Fierro et al., 1999, p. 67). Consiste en investigarse a sí mismo como modelo autobiográfico, donde enlace su vida personal con su desempeño profesional.

Algunas relaciones que fundamentan este aspecto es la conexión entre la historia personal y la trayectoria profesional, la vida cotidiana con el trabajo de la escuela, qué representa su trabajo en la vida privada y cómo ésta última se manifiesta en el aula (Fierro et al., 1999). No deja de ser un ciclo entre la experiencia personal y el ámbito laboral.

Otras características que sustentan la dimensión personal es recordar las motivaciones o razones de elegir al magisterio como actividad laboral, así como aludir a los proyectos e ideales trazados en la vida profesional y cómo éstos han cambiado con el tiempo (Fierro et al., 1999). Tiene relación con recordar el pasado y visualizar el futuro, aquí el profesor atrae a su mente los motivos que lo animaron a ser docente, para luego, fijarse metas a distintos plazos en su círculo educativo.

Esta dimensión se relaciona con la práctica educativa porque los docentes no dejan de ser personas que cargan una vida personal, tienen antecedentes tanto positivos como negativos y llegan al plantel con circunstancias particulares. Aquí lo importante es analizar cuáles son las actitudes del profesor al llegar al aula y si éstas auspician el aprendizaje, ya que el maestro debe dejar las situaciones particulares fuera de la institución, adquirir experiencias positivas y mostrar una actitud favorable en su desempeño profesional.

Una fortaleza del profesor de 5° grado en ese sentido es retomar las experiencias exitosas, aquellas que resultan del agrado de los alumnos y garantizan un aprendizaje notorio. Dicho esto, se cita a Fierro et al. (1999) en dos de sus cuestionamientos de análisis: “¿con qué experiencias se relacionan los mejores momentos de mi vida como maestro?... ¿qué aprecio más de mi trabajo docente?” (p. 75). Eso va de la mano con atender los intereses de los educandos al descubrir una estrategia de su agrado y seguir con su aplicación, no reiteradamente, pero sí en otra ocasión.

En cambio, un área de oportunidad es recuperar estrategias de enseñanza de la formación normalista y los primeros años de servicio, con el objetivo de rescatar varias recomendaciones, recursos y sugerencias para enseñar de manera diversificada. Fierro et al. (1999) facilitan este análisis con base en tres preguntas: “de todo lo que aprendí durante mi formación magisterial, ¿qué fue lo que posteriormente me ayudó más y por qué?... ¿cómo caracterizaría mis primeros tiempos en la docencia?, ¿qué aprendí de ellos?” (p. 75). Tales interrogantes conllevan a regresar al pasado, hacer memoria de todo lo útil y retomarse en el desarrollo de la práctica docente, sin caer en el trabajo áulico cada vez más monótono y poco innovador con el paso del tiempo.

1.6.2 Dimensión institucional

Cada instituto carga su propia particularidad con base en las características individuales de quienes la conforman. Por tal motivo, el profesor debe conocer su centro de trabajo para desenvolverse adecuadamente y sacarle provecho en el ejercicio de la práctica educativa, porque “el quehacer del maestro es también una tarea colectivamente construida y regulada en el espacio de la escuela” (Fierro et al., 1999). En efecto, incumbe al docente tomar en cuenta las condiciones del contexto externo e interno para adecuar y fortalecer su labor.

Las características ligadas a una escuela se determinan como espacio de socialización y medio de construcción cultural: la primera enfatiza que el docente entra en contacto con saberes, discursos, oficios, tradiciones, costumbres, reglas y conductas propias del contexto; la segunda menciona que el maestro puede aportar intereses, habilidades, proyectos personales y saberes a una acción educativa común de la institución (Fierro et al., 1999). En concreto, el profesor se adapta a las oportunidades, necesidades y condiciones surgidas de la socialización, para luego ofrecer sus capacidades en función de las metas como comunidad escolar.

Aunque esta dimensión contemple más allá del aula, no deja de vincularse con la labor docente, porque el profesor debe tomar en cuenta las condiciones y oportunidades del contexto, las necesidades del plantel y los recursos disponibles para desarrollar el quehacer educativo, al ser partícipe activo en los objetivos trazados por la institución. Así, el maestro transforma su práctica profesional y aporta aún más a la dinámica escolar.

Una fortaleza asociada a esta dimensión es la consideración de los recursos disponibles en la institución para desarrollar la práctica educativa. En otras palabras, se aprovecha la variedad de materiales presentes en el centro escolar, los cuales son del interés de los niños y ayudan a diversificar las estrategias de enseñanza. De hecho, Fierro et al. (1999) indican que el dinamismo del profesor se basa en las condiciones materiales, normativas y laborales del plantel. Entonces, representa una gran oportunidad el hecho de poseer diferentes herramientas para hacer uso de ellas en el quehacer docente.

Otra fortaleza es rescatar sugerencias de otros profesores para el desarrollo de la práctica educativa, al aprovechar las sesiones de Consejo Técnico Escolar (CTE) y más espacios donde se comparten experiencias exitosas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Fierro et al. (1999) lo expresan como "prácticas de enseñanza que el maestro asimila a partir del contacto con sus colegas y en su paso por distintas escuelas" (p. 77). Esto contribuye a la diversidad de técnicas, estrategias o actividades que pudieran efectuarse tanto dentro como fuera del aula.

Por esas razones, es importante que el profesor considere las oportunidades ofrecidas en la escuela, sin quedarse solo con las limitaciones o las barreras. Esto alude a dos interrogantes de análisis: "¿qué experiencias y aprendizajes han aportado ésta y otras escuelas en que he trabajado a mi trabajo docente?... ¿qué me ha resultado más estimulante y enriquecedor de esta escuela en relación con mi trabajo docente?" (Fierro et al., 1999, p. 90). Es decir, el maestro no posee únicamente estrategias del plantel donde está actualmente, sino también de otros centros donde estuvo, así resulta de mayor utilidad el intercambio de sugerencias entre colegas.

Por otro lado, un área de oportunidad es colaborar significativamente en el logro de los objetivos y metas planteadas en el Programa Escolar de Mejora Continua (PEMC), sobre todo en el área de aprovechamiento académico y asistencia de los alumnos, porque es tanta la carga laboral que se olvida o se deja de lado el PEMC. Se hace mención de ese ámbito al ser uno de los más relacionados con la práctica dentro del aula y aun así el docente no le dedica lo suficiente, por dar preferencia a la consecución de los aprendizajes esperados.

De lo anterior, se deduce una poca cooperación del docente en la mejora colectiva de la escuela. Esto lleva a la siguiente pregunta: "¿de qué manera puedo apoyar este esfuerzo de mejoramiento en mi escuela?" (Fierro et al., 1999, p. 90). Por lo tanto, es un reto como profesor cooperar y colaborar en las metas de aprendizaje trazadas por la institución, al ser necesidades propias del plantel y trabajarlas sería lo mejor para todos.

1.6.3 Dimensión interpersonal

La dimensión interpersonal se centra en las relaciones existentes de quienes conforman el centro escolar: docentes, alumnos, padres y madres de familia, personal de apoyo y miembros de la comunidad. Por ende, la función del maestro "está cimentada sobre la base de relaciones entre las personas que participan en el proceso educativo" (Fierro et al., 1999, p. 90). Así pues, el profesor interactúa más con colegas, estudiantes y padres, madres o tutores, quienes tienen un vínculo más directo con la enseñanza y el aprendizaje.

Aquí es pertinente pensar el tipo de relaciones existentes dentro de las escuelas y cuáles impactan más en el trabajo docente. Fierro et al. (1999) enlistan una serie de cuestiones a analizar desde el sentido interpersonal: el ambiente de trabajo, los estilos de comunicación, los tipos de problemas expuestos y cómo se manejan, grado de satisfacción en las formas de relación, lazos de convivencia, así como espacios y estructuras de participación interna; cada una con variable grado de incidencia de acuerdo a la institución. Por tal motivo, el quehacer del maestro también significa conciliar con las personas pertenecientes al plantel, porque no solo es atender a una gran diversidad de alumnos, sino además a los distintos agentes que conforman la comunidad escolar, porque de ellos depende la convivencia, la comunicación, el ambiente y hasta las problemáticas enfrentadas en el instituto.

Para empezar, una fortaleza analizada es contribuir a una relación más armónica con la comunidad educativa, sobre todo con quienes se establece mayor comunicación: maestros y alumnos, porque así se trabaja en paz y en confianza, apoyarse unos con otros y avanzar juntos hacia las metas trazadas como escuela. Es obvio que, siempre habrá diferencias como en todo plantel, pero lo relevante aquí es aprender a conciliarlas, como lo estipulan Fierro et al. (1999):

“¿de qué manera hemos decidido conciliar nuestras diferencias en el marco del espacio común que es la escuela?” (p. 91). La respuesta es hablar las situaciones de frente y encontrar soluciones como equipo, porque se pertenece a una misma institución y salir adelante.

En cambio, un área de oportunidad es establecer mayor comunicación con las familias respecto a las necesidades de aprendizaje y problemáticas de sus hijos, es decir, plantear una estrategia para interactuar más con ellos, así como asesorarles en apoyar eficazmente a los niños en las actividades académicas. Es común que estos agentes se aparten o se distancien del trabajo escolar, sin embargo, es tarea de los docentes motivarlos y hacerlos partícipes también.

De hecho, la intervención de padres, madres o tutores en la educación escolar de sus hijos representa un gran reto en este periodo pos-pandémico, considerada un área de oportunidad de mayor relevancia en la actualidad. Entonces, “¿qué espacios tienen alumnos y padres de familia para tomar decisiones e implantar iniciativas?” (Fierro et al., 1999, p. 91). Es una pregunta que invita a reflexionar la manera de abrir las puertas a los responsables de crianza para reforzar la escolarización de los educandos.

1.6.4 Dimensión social

Verificar si los niños provienen de un contexto favorable o desfavorable en el trabajo áulico, forma parte del análisis de la dimensión social. Previamente, en la dimensión institucional e interpersonal se enunció que el contexto impacta hacia dentro de la escuela y en quienes la conforman. En torno a ello, se define el trabajo docente como “un quehacer que se desarrolla en un entorno específico… plantea al maestro determinadas condiciones y demandas a través de sus alumnos” (Fierro et al., 1999, p. 107). Es aquí donde se percibe con mayor claridad la diversidad entre el alumnado y como docentes saberla enfrentar y aprovechar.

Esta diversidad se refleja de diferentes maneras, sobre todo en las condiciones culturales y económicas de los alumnos que los colocan en situaciones desiguales frente al trabajo escolar. Todo depende de las decisiones y prácticas que los docentes ejerzan para favorecer la igualdad de oportunidades educativas e impulsar la equidad como compromiso institucional (Fierro et al., 1999), desde garantizar la asistencia total de los niños a clase, todos tengan acceso a los materiales para trabajar en el aula, fungir como mediadores con base en los ritmos y estilos de aprendizaje de los educandos, realizar adecuaciones y ajustes razonables a partir de los resultados de la evaluación, entre otras acciones.

Claramente, esa es la realidad de la práctica docente, porque implica atender a una diversidad de alumnos con sus propias particularidades en cuanto a condiciones, necesidades, intereses y motivaciones. Es importante retomarlas en el desarrollo del quehacer educativo para que todos tengan las mismas oportunidades de aprender, avancen en la construcción de saberes y sean atendidos en sus limitaciones.

Una fortaleza de esta dimensión es ejercer medidas inclusivas en las actividades para el aprendizaje de todos los estudiantes y ninguno se atrase, esto mediante: trabajos donde no falte material, recursos al alcance de los niños, avanzar en el logro de los aprendizajes esperados con base en los resultados de la evaluación, reformular las estrategias para que la totalidad de los infantes logren los saberes, asignar ejercicios para resolverse de manera independiente, ofrecer atención especializada a quienes requieren apoyo en algún tema particular, entre otras acciones.

Algunas de las tareas anteriores coadyuvan en ayudar a los niños que requieren apoyo. Al respecto, Fierro et al. (1999) señalan: "¿he llevado a cabo, en mi salón de clases, alguna estrategia especial para apoyar a los alumnos cuyas condiciones familiares y económicas los pongan en desventaja para el trabajo escolar?" (p. 121). Por ejemplo, la atención especializada, los materiales al alcance y reformular métodos son acciones mediadoras del docente para que todos los estudiantes alcancen el aprendizaje y nadie se quede atrás.

Sin embargo, un área de oportunidad es conocer ampliamente a los alumnos, por ejemplo, saber sus intereses, motivaciones, condiciones, necesidades más allá de lo académico, entre otros elementos que identifiquen a ciencia cierta la clase de aprendices a cargo, en beneficio de mediar la práctica educativa mediante la consideración de gustos, aprovechar el contexto y trabajar más en las inquietudes.

Por lo tanto, es un gran reto para el docente desarrollar su trabajo bajo estos escenarios y redirigirlo hacia la igualdad de oportunidades. Fierro et al. (1999) lo enfatizan de la siguiente manera: "¿qué retos específicos para nuestra práctica docente se hacen presentes a través de las situaciones de vida de los niños?" (p. 121). De este modo, es importante que los profesores se adentren en la vida de los educandos, porque se pueden encontrar con muchas respuestas de cómo orientar el quehacer educativo.

1.6.5 Dimensión didáctica

Con sólo leer el nombre, es una dimensión más próxima a la enseñanza y el aprendizaje, donde el docente cumple una función mediadora en la construcción de saberes. Fierro et al. (1999) definen este aspecto desde el sentido constructivista, quienes conciben al profesor como un “agente que orienta, dirige y guía, a través de procesos de enseñanza, la interacción de los alumnos con el saber colectivo culturalmente organizado, para que construyan su propio conocimiento” (p. 121). Así pues, el maestro ofrece las herramientas para encaminar al alumno en contacto con el saber y se apropie de él.

Hasta el momento, se rescata la función del maestro como orientador entre el aprendiz y el conocimiento, sin embargo, existen más variables para consolidar la didáctica del profesor, por ejemplo, los métodos de enseñanza implementados, la organización del trabajo con los alumnos, las normas del aula, la evaluación utilizada y la manera de enfrentar los problemas académicos (Fierro et al., 1999). Por lo tanto, la práctica educativa implica no solo mediar los saberes, sino también otras cuestiones asociadas a una mayor organización, un clima propicio y un mejoramiento constante del desempeño docente para guiar el aprendizaje.

Una fortaleza relacionada a tal dimensión es rescatar los saberes de los alumnos a fin de reconstruirlos en contacto con el tema entrante, es decir, “se apropien de él y lo recreen” (Fierro et al., 1999, p. 121). Así pues, se recuperan los conocimientos previos al iniciar la secuencia didáctica, se utilizan los resultados de la evaluación formativa para trazar un puente entre lo que saben y lo que les falta por dominar, se articulan los aprendizajes esperados con el objetivo de llevar un seguimiento gradual y asociar los saberes sin complicaciones, se ofrecen actividades en función de demostrar lo aprendido frente al nuevo contenido, así como situar el aprendizaje para asimilarse con mayor facilidad.

Otra fortaleza es ejercer la evaluación formativa, con el propósito de efectuar ajustes en la planeación y abordar las necesidades encontradas en los estudiantes. Esto es: “¿cómo evalúo los aprendizajes alcanzados por mis alumnos?... ¿con qué criterios decido la secuencia de actividades de un día o de una clase?” (Fierro et al., 1999, p. 139). En respuesta, se usa la escala valorativa como herramienta más recurrente, donde se registran los educandos en proceso y quiénes requieren apoyo en el dominio del aprendizaje esperado, al igual que observaciones particulares en ellos, con el fin de decidir las siguientes actividades con base en esos resultados.

Sin embargo, un área de oportunidad es diversificar las estrategias de enseñanza para motivar al alumno y se apropie significativamente de los saberes. Es conveniente analizar: "¿qué grado de repetición tienen mis clases?" (Fierro et al., 1999, p. 139). No significa que se realiza siempre lo mismo, pero se evidencia un grado regular de repetición en torno al uso recurrente de algunos materiales e implementar actividades con poco nivel de creatividad en función de interactuar, desenvolverse y aprender al mismo tiempo. Por lo tanto, es un reto como profesor indagar acerca de estrategias significativas para cada aprendizaje esperado, sin ser meramente monótonas en el sentido de emplear constantemente los recursos ya mencionados.

Otra área de mejora es desarrollar el saber de los estudiantes por sí mismos sin temor a equivocarse, porque ellos ven el error como una barrera y no una oportunidad de aprendizaje. Entonces, "¿qué tipo de procesos de razonamiento promuevo en mis alumnos a través de las actividades de enseñanza que realizo en clase?" (Fierro et al., 1999, p. 123). En respuesta, los razonamientos deben ser basados en la construcción de cada infante, más específicamente, saber cuáles estrategias le ayudan a comprender, tomar en cuenta sus equivocaciones para aprender de ellas y guiarse de manera independiente con auxilio de la mediación del docente. Estas acciones favorecen la práctica del ensayo-error y la fe en las propias capacidades, al ser factores de orden cognoscitivo y afectivo que impulsan la creatividad (Estrada, 2012).

1.6.6 Dimensión valoral

La dimensión valoral es la última enunciada por Fierro et al. (1999) para analizar y reflexionar la práctica docente, la cual expresa: "el trabajo del maestro se dirige explícitamente a la formación de personas" (p. 140), es decir, el profesor influye de manera especial en la formación de actitudes, valores e ideas en sus alumnos, ya que se establecen lazos constantes en la escuela y este lugar representa un estilo de vida para los estudiantes.

El profesor participa en la formación valoral de sus alumnos, por ejemplo, da cuenta de sus valores personales a través de preferencias, actitudes y juicios de valor, comunica su forma de ver y entender el mundo, valora y entiende las relaciones humanas, aprecia el conocimiento, conduce las situaciones de enseñanza, entre otras; esto repercute en la experiencia formativa del infante en la escuela y lo trasciende al hogar (Fierro et al., 1999). Entonces, se necesita poner especial atención al desenvolvimiento del docente en la práctica educativa, dado que dicha labor está envuelta de relaciones interpersonales, por lo que es relevante cuidar de las actitudes y crear relaciones de respeto y armonía para la existencia de un ambiente propicio hacia el aprendizaje.

Una fortaleza vinculada a este ámbito es poner el ejemplo en ejercer los valores y acatar las normas existentes tanto en el aula como en el centro escolar. Estas acciones responden a dos interrogantes de análisis que proponen Fierro et al. (1999): "¿qué valores estamos de hecho formando en nuestros alumnos?, ¿qué actitudes aprenden éstos en la escuela?" (p. 142). Por esta razón, es prudente que el docente inicie por sí mismo la práctica de valores y el respeto por los acuerdos de convivencia para promoverlos en sus estudiantes.

De lo contrario, un área de oportunidad es promover la confianza de los alumnos por sí mismos para poner en práctica sus conocimientos y construir sus aprendizajes. Por ejemplo, los niños dudan reiteradamente durante la realización de los ejercicios y tienen miedo a equivocarse, quizás por temer a la reacción del profesor. Por lo tanto, "¿cuáles son los valores que he podido observar que les transmito de manera no intencional a través de mi forma de trabajo en clase, de mi manera de actuar y de relacionarme con ellos?" (Fierro et al., 1999, p. 161). En este caso, la pregunta puede adecuarse con antivalores expuestos, porque en ocasiones el docente se desespera y expresa gestos de molestia cuando los educandos repetidamente no comprenden algún saber. De ahí el reto como maestro de cambiar la postura en el sentido de mediar el aprendizaje a través del error, además de desarrollar la confianza y seguridad en los estudiantes para elevar su propia capacidad, al ser factores de orden cognoscitivo y afectivo que impulsan la creatividad (Estrada, 2012).

En resumen, todas las fortalezas y debilidades descritas en las dimensiones de la práctica docente de Fierro et al. (1999) se enlistan en la siguiente matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas), inventada por el consultor administrativo Albert Humphrey del Instituto de Investigación de la Universidad de Stanford (Lucidchart, 2023). Aclarar que las oportunidades y amenazas se rescataron de la descripción del contexto.

Tabla 1.

Cuadro FODA de la práctica del docente de 5° grado

Fortalezas	Oportunidades
▪ **Dimensión personal:** retomar experiencias exitosas. ▪ **Dimensión institucional:** considerar materiales variados del plantel. ▪ **Dimensión institucional:** rescatar sugerencias de otros colegas. ▪ **Dimensión interpersonal:** relación más armónica con la comunidad escolar. ▪ **Dimensión social:** ejercer medidas inclusivas en las actividades. ▪ **Dimensión didáctica:** rescatar saberes previos de los alumnos. ▪ **Dimensión didáctica:** desarrollar la evaluación formativa. ▪ **Dimensión valoral:** poner el ejemplo en el ejercicio de los valores y acatar las normas del aula y la escuela.	▪ Organización y trabajo colegiado entre docentes. ▪ Variedad de material impreso, didáctico y de papelería en el plantel. ▪ Alumnos con valores cimentados en casa. ▪ Asistencia a clase.
Debilidades	**Amenazas**
▪ **Dimensión personal:** dejar atrás estrategias de enseñanza. ▪ **Dimensión institucional:** poca cooperación al logro de objetivos y metas del PEMC. ▪ **Dimensión interpersonal:** menor comunicación con padres y madres de familia. ▪ **Dimensión social:** conocer limitadamente a los alumnos. ▪ **Dimensión didáctica:** cierto grado de repetición de las clases. ▪ **Dimensión didáctica:** desconocimiento para desarrollar el saber de los alumnos por sí mismos sin temor a equivocarse. ▪ **Dimensión valoral:** transmitir desconfianza e inseguridad en el proceso de aprendizaje.	▪ Trabajar ambos padres. ▪ Espacios reducidos en el plantel.

Nota. Elaboración propia.

1.7 Debilidades e implicaciones de la práctica docente

Es momento de tomar únicamente las debilidades en el desempeño del profesor de 5° grado, resultadas de las seis dimensiones de la práctica docente de Fierro et al. (1999) y luego enlistadas en la matriz FODA. Ahora, se establece una red de jerarquización de las mismas de arriba hacia abajo y de cada una se redactan implicaciones en el aprendizaje de los alumnos:

Tabla 2

Listado de debilidades jerarquizadas e implicaciones en el aprendizaje de los alumnos

Debilidades de la práctica	Implicaciones en el aprendizaje de los alumnos
Dimensión personal: dejar atrás estrategias de enseñanza.	Si las estrategias docentes son cada vez más limitadas y sin recuperar acciones para diversificar, los alumnos perderán paulatinamente el deseo de saber y contestarán las actividades sin sentido, hasta llegar el momento de tardar en terminarlas, no concluirlas ni tampoco aprender significativamente.
Dimensión social: conocer limitadamente a los alumnos.	Si no se conoce a fondo a los niños en cuanto a sus gustos y motivaciones, ellos no desarrollarán todo su potencial en contacto con el aprendizaje, ya que las acciones efectuadas pudieran no motivar al educando en su totalidad.
Dimensión didáctica: cierto grado de repetición de las clases.	Si el trabajo docente no se diversifica o se vuelve cada vez más monótono, los alumnos comenzarán poco a poco a mostrar menor interés, motivación e ímpetu por realizar las actividades y aprender significativamente de ellas.
Dimensión didáctica: desconocimiento para desarrollar el saber de los alumnos por sí mismos sin temor a equivocarse.	Los educandos interrumpirán su proceso de aprendizaje a cada momento por no atreverse a aprender por sí mismos sin miedo a equivocarse. De este modo, las actividades tardarán en finalizarlas o, en su defecto, no concluirlas.
Dimensión valoral: transmitir desconfianza e inseguridad en el proceso de aprendizaje.	Si la confianza no se promueve, los niños seguirán con dudas constantes al no sentirse seguros de sus saberes, lo que frena y limita la construcción gradual de sus aprendizajes.
Dimensión interpersonal: menor comunicación con padres y madres de familia.	Si disminuye el apoyo de los padres y madres de familia en el desempeño escolar de sus hijos, éstos no fortalecerán sus aprendizajes, cumplirán poco con tareas y mostrarán menor interés por mantener o mejorar su aprovechamiento.

Dimensión institucional: poca cooperación al logro de objetivos y metas del PEMC.	Los alumnos seguirán con las mismas problemáticas surgidas como escuela y esto impacta en el desarrollo de otros aprendizajes.

Nota. Elaboración propia.

Si se observa la jerarquización de arriba hacia abajo de las debilidades en la práctica del docente de 5° grado, inicia con dejar atrás estrategias de enseñanza y conocer limitadamente a los alumnos, esto provoca cierto grado de repetición en las clases, sobre todo a la hora de resolver problemas de operaciones básicas. Más específicamente, la limitación de técnicas o procesos en el uso de la aritmética y desconocer la manera en que los estudiantes aprenden del tema, generan sesiones monótonas donde se emplean los mismos procedimientos para sumar, restar, multiplicar y dividir, sin respetar los estilos de los niños en la construcción de saberes.

En efecto, el profesor de grupo desconoce desarrollar el saber de los niños por sí mismos, porque las pocas técnicas en operaciones básicas promovidas no logran ser asimiladas por sus estudiantes y eso les provoca caer constantemente en el error, lo que les genera cada vez más desconfianza e inseguridad en los procedimientos desarrollados, preguntar dudas constantes y recibir validación de respuestas.

Al mismo tiempo, la menor comunicación con padres y madres de familia hace que estos agentes desconozcan las áreas de oportunidad de sus hijos y no los auxilien en los aprendizajes trabajados en el centro escolar; por consecuencia, los alumnos aún enfrentan la problemática señalada. Incluso, si la misma llegara a ser trabajada en el PEMC, seguramente el docente dedique su tiempo a otras actividades.

Por lo tanto, para el diagnóstico se planea analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado en el grupo de 5° grado a la hora de emplear las operaciones básicas en la resolución de problemas aritméticos. Para ello, se pretende revisar la planeación didáctica del profesor para conocer a fondo las estrategias utilizadas, observar las acciones mediadoras del docente al abordar el tema, identificar los métodos ejercidos por los alumnos y entrevistar a aquellos que ostentan mayores complicaciones, con el objetivo de encontrar más respuestas a sus dificultades.

2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La evaluación de la práctica docente requiere de un proceso minucioso de diagnóstico, donde se identifica y se describe claramente la problemática de mayor impacto para la futura propuesta. Por ende, esta metodología se fundamenta en la elección de un modelo de diagnóstico pedagógico, un paradigma constructivista, un enfoque cualitativo y un método de investigación-acción que llevarán la pauta para organizar la descripción detallada de lo sucedido en el aula de 5° grado de la escuela primaria mencionada con relación a la resolución de problemas de operaciones básicas, gracias a la implementación de técnicas como el análisis documental, la observación participante y la entrevista.

2.1 El diagnóstico

El diagnóstico es un concepto aplicado en diversas áreas, incluso tiene sus variantes en el ámbito educativo. Sin embargo, una definición general sería obtener información para aclarar una realidad, como lo publica la Real Academia Española (RAE, 2022): "recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza". A este significado se le puede agregar que los resultados son utilizados para actuar en busca de un cambio o mejora.

Si se aterriza al ámbito escolar, Lomas (2017) menciona que el diagnóstico ha causado un auge en el sistema educativo debido a la necesidad de alcanzar niveles óptimos en materia de calidad educativa; de este modo, los datos obtenidos son utilizados para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los centros escolares. Por su parte, Coronado (2020) lo maneja como un tipo de evaluación que fundamenta la orientación educativa hacia el desarrollo de una educación de calidad. Así pues, no queda solo en recoger y analizar datos de lo sucedido, sino también considerarlos para transformar significativamente la práctica docente.

Entonces, el diagnóstico otorga las bases para precisar la praxis y alcanzar mejores resultados. Lomas (2017) lo puntualiza como "pieza clave para conocer la relación causa-efecto y demás variables que conlleven a fijar las condiciones de una intervención temprana, clasificadora, modificadora o de reestructuración" (p. 58). Esto es desarrollar la labor docente frente a los elementos que la condicionan, con fines de transformar o mejorar el aprovechamiento académico de los estudiantes.

2.2 Modelo de diagnóstico pedagógico

Después de comprender el uso del diagnóstico en diversas ramas y su finalidad en el área educativa, procede la elección de un modelo que analice a profundidad la práctica del profesor de 5° grado, a través del análisis de las políticas educativas, las experiencias docentes previas, la descripción del entorno, las problemáticas surgidas en el aula, la jerarquización de las mismas, identificar aquella de mayor impacto, sustentarla con relación al contexto y el análisis efectuado, así como definir las variables y posibles soluciones. Ese es el diagnóstico pedagógico, explicado a profundidad en los siguientes renglones bajo la respectiva de Marcos Daniel Arias Ochoa, profesor de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), sede Ajusco.

2.2.1 Conceptualización y caracterización del diagnóstico pedagógico

El modelo de diagnóstico pedagógico marca el inicio de un proceso de investigación que analiza el origen, el desarrollo y la perspectiva de conflictos, así como las dificultades o contrariedades dadas en la práctica docente, hasta el punto de definir una problemática, es decir, una realidad educativa donde se desea intervenir (Arias, 1994). Este seguimiento contempla antecedentes, causas, efectos y más relaciones en función de explicar claramente un escenario particular en la labor del profesorado.

Entre las características de un diagnóstico pedagógico es la manera organizada de exponer ampliamente una problemática de la práctica docente, comprenderla críticamente desde diferentes dimensiones e identificar en ella signos, rastros y demás señales en las condiciones particulares expuestas (Arias, 1994). Esto ayuda a reconocer la verdadera dificultad enfrentada y proceder a sus síntomas, causas y efectos, con el propósito de actuar responsablemente en lo que afecta realmente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En dicho modelo, es importante no solo encontrar toda clase de vínculos que articulen la problemática, sino también obtener contradicciones, debatir supuestos teóricos, ofrecer espacios de reflexión, emitir juicios interpretativos y concebir una posible condición que la supere (Arias, 1994). Esta última acción es la cumbre del diagnóstico, siempre y cuando se tenga el problema definido y con claridad para diseñar una propuesta adecuada.

2.2.2 Dimensiones del diagnóstico pedagógico

El diagnóstico pedagógico contempla cuatro dimensiones de análisis:

- Saberes, supuestos y experiencias previas.
- Práctica docente real y concreta.
- Teoría pedagógica y multidisciplinaria.
- Contexto histórico-social. (Arias, 1994, p. 42)

En la dimensión saberes, supuestos y experiencias previas, el profesor hace memoria de los indicios que lo aproximaron a las distintas problemáticas en el ejercicio de su profesión. Arias (1994) la define como una reflexión inicial donde las situaciones aún no se perciben con claridad o son incomprendidas. En esta investigación, se analizan las políticas educativas, los propósitos curriculares demandantes, la experiencia docente y las manifestaciones del contexto como medios que primeramente acercaron a la identificación de las áreas de oportunidad presentes en el aula de 5° grado.

En la dimensión práctica docente real y concreta, el maestro define las situaciones que realmente afectan su labor y cómo impactan cada una en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Arias (1994) menciona hacer más evidente o visible cada problemática mediante rasgos, señales o síntomas. En este caso, se precisan las dificultades iniciales con apoyo de las dimensiones de la práctica docente de Fierro et al. (1999) y se jerarquizan para encontrar aquella de mayor impacto, o bien, el origen de las demás.

En la dimensión teoría pedagógica y multidisciplinaria, el docente detalla la problemática central y la investiga en fuentes de información. Arias (1994) expresa clarificar la realidad sucedida y enriquecerla con interpretaciones teóricas, es decir, vincular la práctica con la teoría. Por lo tanto, este documento incluye el análisis documental, la observación participante y la entrevista como técnicas de recogida de datos para explicar la dificultad seleccionada, así como estudios documentales y de campo que refuerzan la comprensión de la misma.

Por último, en la dimensión contexto histórico-social, el docente describe la influencia del contexto sobre la problemática y las posibles vías para superarla. Arias (1994) manifiesta clarificar las implicaciones determinantes del entorno en la dificultad expuesta y luego planificar las pautas y orientaciones generales que puedan desarrollarse en esas condiciones. De este modo, la presente investigación recurre al contexto como un elemento importante en la definición de una hipótesis de acción para transformar la práctica del docente.

2.3 Antecedentes de la problemática

Con el objetivo de conocer la problemática central en el grupo de 5° grado, se aplica un proceso analítico, argumentativo y organizado a partir de las cuatro dimensiones del diagnóstico pedagógico, con la aparición de los indicios previos, la identificación y jerarquización de las distintas dificultades, clarificar el problema de mayor impacto y analizar las posibles soluciones.

2.3.1 Primera dimensión: saberes, supuestos y experiencias previas

En el área de las matemáticas se fortalece el hecho de validar cualquier técnica, siempre y cuando dirija eficientemente al resultado correcto, fundamentado en los programas de estudio vigentes y políticas educativas centradas en el desarrollo de competencias para la resolución de problemas de operaciones básicas.

De hecho, vivir en un mundo acelerado y globalizado desafía el uso de conocimientos, habilidades y actitudes para la resolución de problemas, presentes en exámenes internacionales como PISA y evaluaciones nacionales como la Olimpiada del Conocimiento Infantil y el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), los cuales ofrecen planteamientos que los alumnos necesitan resolver bajo sus propios métodos.

Incluso, es más demandante contar con competencias matemáticas en el programa de estudios 2011 asociadas al uso de técnicas eficientes y resolver problemas de manera autónoma, aspectos a mejorar el docente en su práctica, y más, porque la pandemia COVID-19 desfavoreció el seguimiento de las operaciones básicas, debido a que se prefirió reforzar en casa lo aprendido y avanzar en lo mínimo a nuevos aprendizajes durante el confinamiento, lo que generó un rezago en el manejo variado de la multiplicación y la división, principalmente.

En efecto, una de las áreas de oportunidad detectadas es reforzar el empleo de algoritmos en operaciones básicas (descrito en el análisis del contexto áulico), útiles en la resolución de problemas, ya que los infantes confían aún en su cálculo mental de sumas y restas al abordar situaciones que pueden resolverse más fácilmente con multiplicación o división.

2.3.2 Segunda dimensión: práctica docente real y concreta

La resolución de problemas aritméticos es una práctica constante en los centros escolares y aplicable de forma recurrente en la vida diaria. Aquí, los infantes desarrollan progresivamente su razonamiento matemático y se apropian de técnicas para resolver tales desafíos. En este caso, la consigna corresponde al uso de las operaciones básicas con un grupo de 5° grado.

En torno a ello, se jerarquizan las áreas de oportunidad de menor a mayor impacto afines a la práctica del docente de 5° grado, por ejemplo, favorecer la confianza de los alumnos en sí mismos y sin miedo a caer en el error durante la resolución de problemas, promover procesos de razonamiento para contestar tales desafíos, así como facilitar diversas técnicas y algoritmos.

Primeramente, abordar situaciones problemáticas no basta con facilitar la comprensión, sino también brindar confianza y seguridad para que los alumnos empleen sus propios métodos y solucionen los desafíos sin temor a equivocarse, sin embargo, eso no sucede en el aula de 5° grado. Entonces, ¿cuáles situaciones han propiciado desconfianza, inseguridad y temor a equivocarse en los estudiantes a la hora de resolver problemas de operaciones básicas? Una de las debilidades del docente es ser impaciente ante los procedimientos extensos de los niños y más cuando no resuelven acertadamente por ejercer cálculos equivocados. En consecuencia, los infantes preguntan constantemente si llevan bien el proceso o están correctos en su respuesta, lo que demora en contestar los ejercicios y no concluirlos en ocasiones.

Ese comportamiento del profesor hace perder valor al alumno de solucionar problemas por sí solo y no depender de la aprobación del docente, lo cual le impide ganar confianza en sí mismo, persistir en la resolución de situaciones problemáticas e identificar el error como fuente de aprendizaje (SEP, 2017). Por lo tanto, la confianza, la seguridad y aprender de los errores no son aspectos ajenos a las matemáticas, sino actitudes a fomentar en los estudiantes.

Ahora bien, estas muestras de desconfianza e inseguridad en los educandos por usar sus técnicas en las situaciones problemáticas, son consecuencia de las conductas monótonas del docente al trabajar la aritmética. Esto hace preguntarse: ¿qué grado de repetición tienen las clases al abordar las operaciones básicas en la resolución de problemas? Tal pregunta analiza qué tan limitados son los métodos o algoritmos observados para enfrentar los desafíos planteados. Por consecuencia, los niños suelen ser orillados a utilizar un proceso difícil de apropiar, o bien, manejar por su cuenta algún procedimiento erróneo o extendido que les complique llegar al resultado. En conclusión, existe suficiente grado de repetición que impide a los estudiantes recurrir a más estrategias para resolver los enunciados y ampliar su razonamiento.

En otro sentido, si los estudiantes se enfrentan a procedimientos limitados difíciles de apropiar, puede ser que en ese momento los empleen por mediación del docente, pero después no se llevarán a cabo porque fueron datos aislados y sin orden para los alumnos (Díaz-Barriga y Hernández, 2010), razón por la cual les cuesta trabajo asimilar y adoptar esos métodos. Este es un claro ejemplo donde se debilita el saber en los niños, puesto que los contenidos no fueron organizados, interrelacionados ni con una secuencia lógica en función de facilitar el aprendizaje (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

Entonces, este grado de repetición al contestar situaciones problemáticas de operaciones básicas, tiene su origen en la limitación de técnicas que aminora el razonamiento matemático del aprendiz y eso dificulta resolver los ejercicios, por ende, ¿qué tipos de procesos de razonamiento promuevo en los alumnos al abordar las operaciones básicas en la resolución de problemas? Aquí implica observar la mediación ejercida por el profesor para analizar si los infantes descubren, formulan y aplican variedad de métodos o procedimientos que faciliten responder los desafíos, más en aquellos donde requieren de dos o más operaciones para dar respuesta.

Por cierto, tener presente que manejar técnicas eficientemente es una de las competencias matemáticas a desarrollar con base en la RIEB, donde el docente cumple como guía a través de una mediación adecuada (Frade, 2009). De este modo, es prudente que el profesor ejerza su función orientadora a partir de una variedad de técnicas en operaciones básicas para fortalecer el razonamiento del aprendiz y, en efecto, resuelva problemas de diversa índole con éxito.

En síntesis, la problemática resultante es la limitación de técnicas en operaciones básicas para la resolución de problemas, origen del grado de repetición al abordar tal aprendizaje, el umbral que imposibilita ampliar el razonamiento de los infantes, ni tampoco externen confianza y seguridad frente al tema.

2.3.3 Tercera dimensión: teoría pedagógica y multidisciplinaria

En el tercer ciclo de educación primaria (5° y 6° grado), es la fase donde los alumnos demuestran dominio por la aritmética y sus relaciones para solucionar problemas matemáticos, al emplear métodos consolidados a lo largo de su formación académica. Sin embargo, el grupo objeto de estudio enfrenta la problemática de apropiarse de técnicas limitadas en operaciones básicas que dificultan resolver esta clase de desafíos.

De acuerdo con la triangulación de las tres técnicas de recogida de datos implementadas (análisis documental, observación participante y entrevista), la problemática sucede porque la práctica docente es repetitiva y omite la diversificación de técnicas en operaciones básicas para la resolución de problemas aritméticos. Más específicamente, las clases se han centrado en identificar cuál(es) cálculos resuelven directamente cada situación problemática, sin auxiliar a los infantes en sus propios procesos o sugerirles otros métodos para responder con facilidad.

En efecto, a los infantes les cuesta trabajo encontrar resultados exactos a los problemas, porque, si bien los comprenden, los procesos empleados les resultan dificultosos, sean creados por ellos mismos o impuestos por el docente. Aquí entra la responsabilidad del profesor de mediar y mejorar los métodos de los aprendices u ofrecer otras alternativas para resolver las situaciones planteadas, y sea el alumno quien guíe su propio aprendizaje.

Al respecto, Pérez y Ramírez (2011) señalan el papel del docente como agente primordial en la selección de métodos más prácticos y convincentes por parte de los alumnos para resolver una situación problemática determinada, porque el profesor debe "conocer y manejar diversas estrategias en el área de la solución de problemas, con el fin de poder ofrecer a sus estudiantes elementos que permitan adquirir y consolidar esta destreza" (p. 184). En efecto, el niño amplía su razonamiento y recibe las herramientas óptimas para sentirse capaz en esta materia.

De este modo, el docente no ha favorecido la existencia de distintos caminos para llegar a un resultado, porque las técnicas en operaciones básicas promovidas no han sido las suficientes para desarrollar un razonamiento matemático consistente y variado en el estudiante, a favor de facilitar la resolución de situaciones problemáticas, como lo marca el enfoque didáctico de las matemáticas: plantear varias maneras de resolver los problemas y formular argumentos que validen los resultados (SEP, 2011b).

2.3.4 Cuarta dimensión: contexto histórico-social

La limitación de técnicas en operaciones básicas para la resolución de problemas aritméticos, combina un conjunto de factores del contexto que prueban de su origen y desarrollo hasta haberla detectado como tal. Para empezar, existe un atraso evidente en los aprendizajes esperados de las asignaturas a raíz de la pandemia COVID-19. En el caso de matemáticas, el desarrollo de habilidades en el cálculo de las multiplicaciones y divisiones quedó mermado a causa del trabajo a distancia, en donde el profesor no promovió el dominio de tales operaciones para evitar confusiones en los infantes al ser ayudados por sus padres, ya que se llevaba un proceso adecuado con sumas, restas y multiplicaciones sencillas previo al confinamiento.

Por consecuencia, los infantes emplean procedimientos mentales extensos y laboriosos para dar respuesta a problemas multiplicativos de cantidades mayores. Esta confianza por sumar y restar mentalmente y usar el reparto, hace notar a los estudiantes que no necesitan multiplicar y dividir, sin embargo, se enfrentan constantemente a cálculos erróneos, desconcentraciones, demoran en resolver o no terminan de contestar.

El profesor ha tratado de promover los algoritmos convencionales de multiplicación y división con la idea de necesitarse en algún momento, sin embargo, todavía no logra que todos los alumnos se apropien de ellos para la resolución de problemas. En cambio, utilizan aún los métodos ya referidos los cuales dominan, pero se les complica cuando los valores son cada vez mayores. Por lo tanto, los infantes se enfrentan a un conflicto en el que, si no dominan los algoritmos tradicionales de esas dos operaciones, emplean los procesos extensos señalados y sufren las consecuencias referidas en el párrafo anterior.

Así pues, la limitación de técnicas en operaciones básicas abordadas por el docente en 5° grado, ha provocado la dificultad de los alumnos en utilizar procesos más efectivos y resolver correctamente los desafíos. De esta aseveración surgen dos variables, la variable independiente: técnicas en operaciones básicas, definidas como métodos variados de suma, resta, multiplicación y división; la variable dependiente: resolución de problemas matemáticos, son escenarios planteados que establecen una o más incógnitas a contestar mediante el uso de la aritmética.

De esta forma, si se relacionan ambas variables, la hipótesis de acción resulta: la variedad de técnicas en operaciones básicas facilita la resolución de problemas aritméticos, ya que esto permitirá a los aprendices reconocer la existencia de distintos métodos para llegar a un resultado, ampliar su razonamiento matemático y seleccionar los procedimientos que más comprendan para resolver este tipo de ejercicios.

2.4 Paradigma constructivista

Un paradigma en la investigación científica es la manera particular de concebir e interpretar la realidad, compartida por un grupo de personas (Sandín, 2003). Entonces, si el mundo real se comprende a partir de la mente de los sujetos, sus interacciones y construcciones creadas, se refiere al paradigma constructivista. Esta visión percibe la realidad a partir de los hallazgos construidos en un contexto local y específico, gracias a la relación constante entre el investigador y los participantes (Flores, 2004; Sandín, 2003). Quien investiga, ostenta la tarea de efectuar interacciones en el campo de estudio para encontrar resultados a sus intereses, ya que el contexto se aprecia desde la percepción de los investigados (Flores, 2004).

Por tal motivo, las experiencias directas entre el profesor y los estudiantes de 5° grado durante la resolución de problemas aritméticos, representan la base para la realización del diagnóstico y finalizar con el diseño de la propuesta, a fin de mejorar la práctica educativa. Es el investigador (docente) quien interpreta el mundo real de acuerdo a las construcciones mentales múltiples generadas por los distintos participantes (Flores, 2004). En este caso, la manera en que el maestro propone el uso de las operaciones básicas en situaciones problemáticas contextualizadas, es como obtiene respuestas a sus objetivos planteados.

2.5 Enfoque cualitativo

Las técnicas en operaciones básicas abordadas en el grupo de 5° grado para la resolución de problemas aritméticos, parte de un análisis de corte cualitativo, en función de averiguar las experiencias particulares acerca de los procedimientos o métodos empleados en ese contexto para resolver situaciones problemáticas de suma, resta, multiplicación y división.

Dicho esto, el enfoque cualitativo luce la característica de explorar fenómenos subjetivos para aclarar una realidad en particular. Martínez (2004) lo expone como la naturaleza profunda de las realidades, con manifestaciones y comportamientos propios. Por lo tanto, las experiencias rescatadas en el grupo de 5° grado al resolver problemas aritméticos, ofrecen resultados y reflexiones que enriquecen el campo del conocimiento de las matemáticas.

Asimismo, el investigador cualitativo debe profundizar la experiencia en interacción estrecha con el objeto de estudio, ya que los ideales de este enfoque argumentan "comprender fenómenos desde la perspectiva de quienes lo viven" (Hernández y Mendoza, 2018, p. 9). De esta manera, la investigación reduce su sentido de interpretación y aumenta la objetividad en los resultados, a favor de clarificar lo acontecido en el aula de 5° grado con relación a la resolución de problemas de operaciones básicas.

2.6 Método de investigación-acción

La investigación-acción es un método cualitativo que estudia una problemática, propone una solución o mejora, la aplica y estudia los hallazgos encontrados. Es una indagación hecha por el docente para mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión (Latorre, 2005). A grandes rasgos, se entiende de la siguiente manera: investigar lo sucedido, actuar para atenderlo y analizar los resultados obtenidos, luego reestructurar la intervención y efectuarla.

La primera fase de este método es la redacción de un plan de acción que describe a detalle la problemática, argumenta sus causas y efectos, concreta un supuesto a desarrollar, diseña la intervención y la evalúa. Latorre (2005) lo resume en cinco pasos: identificación del problema, diagnóstico, revisión documental, hipótesis de acción y diseño del plan: primero se identifica una dificultad de la práctica educativa, luego se especifica al respecto y se justifican las razones para intervenir, después se recoge información documentada sobre el tema, posteriormente se plantea una acción o respuesta que enfrente la situación, se crea la propuesta y se valora.

Ya diseñado el plan, se procede a llevar a cabo la propuesta y observación de la misma, conocida como la segunda y tercera fase del método de investigación-acción. Estos dos procesos son simultáneos, o sea, se implementa y a la vez se supervisa a detalle, dado que "la acción es meditada, controlada, fundamentada e informada críticamente" (Latorre, 2005, p. 47). De ahí, se obtienen pruebas para percibir si la mejora ha tenido lugar o no, información que más tarde apoyará a la reflexión de la intervención (Latorre, 2005).

Justamente, la reflexión es la cuarta fase del método de investigación-acción, momento donde se utilizan los datos rescatados de la aplicación. Aquí se analiza e interpreta la información obtenida en la observación de la acción hasta alcanzar la teorización, a través de tareas como seleccionar, codificar, categorizar, representar, validar, conceptualizar y replantear la acción (Latorre, 2005). Algo interesante que añade el autor es la creatividad del investigador en dar sentido a los resultados recabados, porque simboliza un modo de expresión particular de la realidad estudiada y otros puedan aprender de ella (Latorre, 2005). Esta etapa es crucial para modificar o cerrar la propuesta, es decir, un ciclo de apreciación y mejoramiento de la misma.

Por último, se redacta el informe de la investigación con los resultados finales del estudio. Se hacen públicos para citarse en próximas prácticas profesionales y abrirse a las opiniones y críticas al respecto, además, se asegura el anonimato y la confidencialidad de la información expuesta (Latorre, 2005). No olvidar que estos hallazgos son de carácter científico desde un enfoque cualitativo, el cual sostiene confiabilidad y validez en la explicación de aspectos del quehacer docente y sirvan de apoyo al magisterio.

Sin embargo, aclarar que el método de investigación-acción no se aplica totalmente en el presente documento, al quedar el trabajo a nivel de propuesta, es decir, no se efectúa el plan con el grupo correspondiente, ni tampoco se adecúa para volverse a implementar. Por lo tanto, solo se realiza la primera fase: redacción del plan de acción, explicado en los siguientes párrafos.

En ese sentido, la primera fase comienza con el seguimiento para reconocer los hechos sucedidos en el aula de 5° grado en cuanto a la aplicación de técnicas en operaciones básicas y cómo repercuten en la solución de los desafíos. Para lograrlo, se plantea un objetivo general y cuatro objetivos específicos, al igual que se emplean técnicas de recogida de datos (análisis documental, observación participante y entrevista) con sus respectivos instrumentos (revisión del plan de clase, diario de campo y entrevistas semiestructuradas), con la finalidad de guiar el diagnóstico de la problemática y encontrar mayores respuestas con referencia a la resolución de problemas aritméticos en el grupo objeto de estudio.

Después de obtener los resultados concretos del diagnóstico, se realiza una investigación documental que complemente, refuerce y aclare aún más la problemática. Para ello, se recurre principalmente a los programas de estudio 2011 y 2017 en los apartados: enfoque didáctico y competencias a desarrollar, más específicamente en el manejo de técnicas eficientemente y resolver problemas de manera autónoma, conceptos reforzados por demás autores en torno al empleo de técnicas en operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos. El impacto de estas fuentes refuerza el papel del docente por diseñar desafíos de fácil comprensión para los educandos, abrirse a conocer nuevos métodos en el uso eficiente de las operaciones básicas y ofrecer una mediación adecuada a la hora de la resolución de situaciones problemáticas, acciones necesarias en la presente propuesta.

Posteriormente, los hallazgos del diagnóstico y la información documentada se combinan para decretar una hipótesis de acción que guíe a la solución o mejora de la dificultad presentada, en este caso, se une una variable independiente con una dependiente y resulta la siguiente afirmación: la variedad de técnicas en operaciones básicas facilita la resolución de problemas aritméticos. Esta idea simboliza la base para el diseño y la evaluación de la propuesta.

El plan consiste en una secuencia didáctica de 16 sesiones bajo la estructura diseñada por Díaz-Barriga (2013), donde se resuelven situaciones problemáticas contextualizadas de operaciones básicas, a través del uso de algoritmos ABN en el método heurístico de Polya. Para evaluar las acciones, se contempla el diario de clase del alumno, el portafolio de evidencias y la rúbrica, en función de valorar tales algoritmos en el proceso heurístico señalado como medios para facilitar la resolución de problemas aritméticos.

2.7 Objetivos para el diagnóstico

Para realizar el diagnóstico que encamine al planteamiento del problema, se muestra el siguiente objetivo general y cuatro objetivos específicos:

2.7.1 Objetivo general

- Analizar las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el grupo de 5° grado al desarrollar las operaciones básicas en la resolución de problemas aritméticos.

2.7.2 Objetivos específicos

- Registrar las técnicas en operaciones básicas sugeridas por el docente para la resolución de problemas aritméticos.
- Describir las acciones mediadoras del docente para facilitar la resolución de problemas aritméticos.
- Identificar las técnicas en operaciones básicas que emplean los alumnos para la resolución de problemas aritméticos.
- Reconocer las dificultades que enfrentan los alumnos al resolver problemas aritméticos.

A continuación, se muestra el cuadro de operacionalización de variables que agrupa las preguntas generadoras, el objetivo general, los objetivos específicos, la hipótesis de acción y las técnicas e instrumentos a implementar para el diagnóstico, con el fin de llevar una congruencia adecuada en la identificación, descripción y atención de la problemática central:

Tabla 3

Cuadro de operacionalización de variables

Preguntas generadoras	¿Cuáles situaciones han propiciado desconfianza, inseguridad y temor a equivocarse en los estudiantes a la hora de resolver problemas de operaciones básicas? ¿Qué grado de repetición tienen las clases al abordar las operaciones básicas en la resolución de problemas? ¿Qué tipos de procesos de razonamiento promuevo en los alumnos al abordar las operaciones básicas en la resolución de problemas?					
Objetivo general	▪ Analizar las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el grupo de 5° grado al desarrollar las operaciones básicas en la resolución de problemas aritméticos.					
Objetivos específicos	▪ Registrar las técnicas en operaciones básicas sugeridas por el docente para la resolución de problemas aritméticos. ▪ Describir las acciones mediadoras del docente para facilitar la resolución de problemas aritméticos. ▪ Identificar las técnicas en operaciones básicas que emplean los alumnos para la resolución de problemas aritméticos. ▪ Reconocer las dificultades que enfrentan los alumnos al resolver problemas aritméticos.					
Hipótesis de acción	La variedad de técnicas en operaciones básicas facilita la resolución de problemas aritméticos.					
Problematización	Variable	Concepto	Técnicas	Concepto	Instrumentos	Concepto
La limitación de técnicas en operaciones básicas dificulta la	Independiente: Técnicas en operaciones básicas.	Uso eficiente de métodos y formas de representación al efectuar	Análisis documental	Analizar escritos o materiales como fuentes de información (Latorre, 2005).	Dirigida a docente de 5° grado: documento personal (plan de clase) para registrar las técnicas en operaciones básicas	Documento natural elaborado por iniciativa propia (Latorre, 2005).

<table>
<tr>
<td rowspan="4">resolución de problemas aritméticos.</td>
<td rowspan="4">Dependiente: Resolución de problemas matemáticos.</td>
<td rowspan="4">cálculos para la solución de problemas (SEP, 2011b).

Situaciones presentadas que requieren de soluciones por medio de procesos mentales y conocimientos básicos del pensamiento matemático (Montero y Mahecha, 2020).</td>
<td></td>
<td></td>
<td>sugeridas por el docente para la resolución de problemas.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Observación participante</td>
<td rowspan="2">Técnica utilizada para elaborar descripciones de acontecimientos, personas e interacciones (Gurdián, 2007).</td>
<td rowspan="2">Dirigida a docente y alumnos de 5° grado: diario de campo y videograbadora para describir las acciones mediadoras del profesor para facilitar la resolución de problemas aritméticos, en contraste con las técnicas en operaciones básicas empleadas por los educandos y sus dificultades enfrentadas.</td>
<td>Registro preciso, detallado y completo de hechos y acciones (Gurdián, 2007).</td>
</tr>
<tr>
<td>Captar eventos no visibles con facilidad (Arias, 2020).</td>
</tr>
<tr>
<td>Entrevista</td>
<td>Conversación con estructura, propósito y otorga resultados de las experiencias desde la perspectiva del entrevistado (Álvarez-Gayou, 2003).</td>
<td>Dirigida a alumnos de 5° grado con dificultades: entrevista semiestructurada para encontrar mayores respuestas a las técnicas en operaciones básicas que emplean y complicaciones enfrentadas.</td>
<td>Serie de temas y preguntas sugeridas, abierta al cambio en la secuencia y forma de las preguntas (Álvarez-Gayou, 2003).</td>
</tr>
</table>

Nota. Elaboración propia.

2.8 Resultados de las técnicas aplicadas en el diagnóstico

En este apartado, se enuncian los hallazgos referentes a las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el grupo de 5° grado al desarrollar las operaciones básicas en la resolución de problemas aritméticos. Para ello, se explican las técnicas aplicadas con su respectivo instrumento y los resultados derivados de cada una.

Tabla 4

Técnicas e instrumentos utilizados en el diagnóstico

Técnica	Instrumento
Análisis documental	Planeación semanal: 28 – 31 de marzo de 2022 (ver anexo A)
Observación participante	Diario de campo (ver anexo B)
Entrevista	Guion de entrevista semiestructurada (ver anexo C)

Nota. Elaboración propia.

2.8.1 Análisis documental

El análisis documental refiere a toda clase de evidencia que contribuya a los fines de la investigación, es decir, un conjunto de materiales o escritos usados como fuente de información (Latorre, 2005). En este caso, se dispone de documentos con el objetivo de registrar las técnicas en operaciones básicas sugeridas por el profesor para dar solución a problemas aritméticos, dado que no solo los estudiantes crean sus propios métodos, sino también el docente interviene directa o indirectamente mediante propuestas o sugerencias y éstas sean tomadas por los alumnos.

Hay diferentes tipos de materiales o escritos que auxilian en una investigación de corte cualitativo. Latorre (2005) menciona la existencia de documentos oficiales y personales: los primeros son registros y materiales públicos, y los segundos son documentos elaborados por iniciativa propia. De este modo, se toma la planeación semanal del docente como documento personal para fundamentar las técnicas en operaciones básicas implementadas por el profesor durante la resolución de problemas.

Entonces, la planeación semanal es un documento personal donde el docente expone las técnicas en operaciones básicas, con el fin de desarrollarlas en el aula durante la resolución de problemas aritméticos. Para recabar esta información, se contempla el instrumento que Arias (2020) propone: 1) propósito de la investigación, 2) documento a analizar, 3) análisis de datos y 4) unidades de análisis (descripción de las actividades a implementar y papel del docente y el alumno en cada una de ellas).

La planeación seleccionada es la secuencia didáctica desarrollada en la semana del lunes 28 al jueves 31 de marzo de 2022, donde se trabajaron distintas situaciones problemáticas que implicaron operaciones simples y combinadas de suma, resta, multiplicación y división. El análisis del instrumento se efectuó posterior a su aplicación (viernes 1 de abril de 2022), con el fin de profundizar en los hallazgos del mismo. Enseguida, se enuncian los resultados.

En primer lugar, las actividades de inicio por secuencia didáctica pretenden reconocer las operaciones básicas empleadas por los alumnos en la resolución de problemas contextualizados y comentarlas en grupo, con el fin de apropiarse de distintos métodos. Sin embargo, se abordan desafíos del libro de texto en el desarrollo de la clase que dificultan la comprensión y, por consecuencia, surgen complicaciones para utilizar las técnicas antes vistas, sobre todo, en el llenado de las tablas ahí expuestas.

Por ende, existe un seguimiento trunco de la secuencia didáctica, debido al desaprovechamiento de las propuestas del alumnado al iniciar la sesión que pudieran solucionar los problemas aritméticos presentes en el desarrollo; aunado a la carencia de técnicas del docente para resolver los enunciados, a quien le basta con los métodos expuestos por los estudiantes.

Además, se les pide a los educandos leer y comprender los problemas por sí solos para contestar las preguntas o llenar las tablas del libro de texto, sin ofrecerse momentos donde se entienda la situación problemática en su totalidad, o bien, se les aclaren palabras o puntos clave que los orienten a resolverlos. Así, lo ideal sería razonar el enunciado totalmente y luego utilizar las técnicas propuestas por los mismos estudiantes, o mejor aún, el profesor proponga nuevos métodos prácticos para los niños.

2.8.2 Observación participante

La observación participante se caracteriza por percibir el fenómeno desde adentro, donde el investigador forma parte de él, con la finalidad de recabar información valiosa al relacionarse con el objeto de estudio. Gurdián (2007) expresa que las descripciones sobre acontecimientos, personas e interacciones son elementos rescatables de esta herramienta. Por lo tanto, las técnicas en operaciones básicas sugeridas, las acciones mediadoras, la comunicación con los niños y las modalidades de trabajo que ofrece el docente; en contraste con los métodos utilizados por los educandos, sus dificultades enfrentadas, dudas manifestadas y toda información matemática expuesta; son categorías a contemplar para ser registradas mediante un diario de campo.

En efecto, el diario de campo redacta cronológica y detalladamente los acontecimientos sucedidos en el área de estudio, con la incorporación de diálogos y otras manifestaciones que coadyuven en la investigación. Gurdián (2007) lo enuncia como “un registro detallado, preciso y completo de acontecimientos y acciones” (p. 192). Entonces, en esta herramienta es redactada toda la información matemática expresada con relación a las estrategias de enseñanza-aprendizaje en la resolución de problemas aritméticos y dificultades encontradas.

Como complemento, se utiliza la videograbadora para captar los hechos no alcanzados a registrar en el diario de campo, o bien, los eventos no visibles fácilmente (Arias, 2020). De esta manera, las manifestaciones, interacciones u opiniones no identificadas al instante acerca de las técnicas en operaciones básicas ejercidas y complicaciones surgidas, son derivadas de este instrumento.

Cabe señalar que, el diario de campo no solo recaba evidencia observable, sino también recoge reflexiones, interpretaciones, hipótesis y explicaciones de lo ocurrido (Latorre, 2005). Por ende, este instrumento detalla cronológicamente los acontecimientos del 28 al 31 de marzo de 2022 al abordarse la resolución de problemas aritméticos en el aula de 5° grado, con un total de 16 alumnos y el docente de grupo. Se toma como base un formato semiestructurado sugerido por Latorre (2005), en el cual se redactan todas las experiencias por secuencia didáctica y actividad efectuada. A continuación, se especifican los resultados.

A diferencia del plan de clase, la observación participante percibe a detalle las acciones del docente y los alumnos a la hora de resolver problemas de operaciones básicas, por ejemplo, los resultados muestran más evidente la comprensión inexistente o parcial de las situaciones problemáticas del libro de texto, debido a la nula aclaración de palabras o datos claves del desafío por parte del docente, o bien, la ausencia de un tiempo para entender totalmente el mismo.

La comprensión total del problema pretende darles sentido a las propuestas del alumnado para resolver las situaciones problemáticas de operaciones básicas, sin embargo, tales métodos quedan aislados y sin uso en los próximos desafíos por resolver; aunado a la carencia de técnicas por parte del docente, quien se limita a las estrategias de los estudiantes. Por ende, los alumnos mejor implementan sus propios procesos sin abrirse a conocer otros, o bien, piden ayuda a sus compañeros, quienes les ofrecen procedimientos que no asimilan.

Si bien cada estudiante debe construir su propia estrategia para resolver un desafío matemático, varios de ellos incurren en métodos extendidos y monótonos de mayor tiempo, concentración y los aproximan a tener errores de cálculo mental, aunado al poco repaso de algoritmos convencionales en el aula (sobre todo de multiplicación y división). Todo esto, les impide responder eficientemente las situaciones problemáticas de operaciones básicas.

Incluso, esos mismos niños generalmente enfrentan dificultades en números decimales, consecuencia del empleo de métodos limitados al resolver problemas aritméticos, debido a no encontrar otra manera de solucionarlos con solo cantidades enteras.

Por otra parte, existen educandos que solicitan la confirmación del docente sobre sus métodos, otros usan operaciones incorrectas al descuidar datos claves del desafío, algunos ostentan dificultades en adoptar un método para la resolución del problema y unos hacen el esfuerzo por desplegar un procedimiento, pero lejos de encaminar a resolver el enunciado.

En efecto, casi la mitad de los infantes obtienen respuestas incorrectas en sus problemas o no los concluyen, ya sea porque tienen errores de cálculo mental por los métodos extendidos, se atrasan y se les termina el tiempo, o bien, usan procesos incorrectos, tardan en convencerse por alguna técnica o hasta muestran desinterés. Así pues, estas inconsistencias provocan mayor desconfianza en las estrategias utilizadas y/o temor a equivocarse en los resultados, más cuando el docente evidencia los errores de los alumnos.

2.8.3 Entrevista

La entrevista es una técnica común en el análisis cualitativo que consiste en establecer una conversación entre 2 personas (investigador y objeto de estudio) para obtener información a través de preguntas ya diseñadas, o bien, planteadas durante la interacción. Esta herramienta ostenta una estructura y un propósito, comprende el fenómeno desde la postura del entrevistado e interpreta significados de sus experiencias (Álvarez-Gayou, 2003). Por tal razón, se entrevistan a estudiantes con dificultades al solucionar los problemas de operaciones básicas, con el fin de averiguar las técnicas que no les fueron favorables y las causas de dejar inconclusos los desafíos.

Respecto a la estructura de la entrevista, se implementa una de tipo semiestructurada, la cual consta de una secuencia de temas e interrogantes sugeridas. No obstante, puede cambiar el orden de la conversación o modificarse algunas preguntas, de acuerdo a la situación dada con el entrevistado (Álvarez-Gayou, 2003). Por ejemplo, si un estudiante expresa una razón interesante del porqué no resolvió uno de los problemas planteados, se aplican nuevos cuestionamientos en ese aspecto y luego seguir con lo planeado.

La entrevista semiestructurada aplicada consta de 3 temas: experiencias durante los problemas aritméticos, saberes y dificultades al resolver esos desafíos y técnicas del docente en operaciones básicas, cada una con ciertas preguntas orientadoras. Recordar que no es obligatorio seguir la secuencia propuesta, porque todo depende del contexto dado en la conversación. Va dirigida a 5 estudiantes (3 niñas y 2 niños), quienes ostentan mayores complicaciones en la resolución de los enunciados. Como resultado, se encuentran más detalles en la comprensión de las situaciones y en los métodos utilizados para responderlas.

Aclarar que ciertas entrevistas tuvieron adecuaciones al aplicarse, porque uno de los segmentos consiste en indagar la experiencia del alumno en los problemas aritméticos trabajados del 28 al 31 de marzo de 2022, sin embargo, algunos estudiantes entrevistados no acudieron al plantel en uno o más días de esos y evidentemente no contestaron los desafíos. En efecto, solo se les pidió comprender y resolver los respectivos ejercicios para observar su desempeño.

En cuanto a los hallazgos encontrados en las entrevistas, es más visible la dificultad en la comprensión de los ejercicios del libro de texto, donde los niños no entienden el problema del todo y así emplean sus métodos. Por consecuencia, utilizan procedimientos incompletos, erróneos, monótonos y/o extendidos (así sean cantidades pequeñas). Estos últimos, son los que ocasionan tardarse y perderse en el proceso, desconcentrarse, usar la estimación como resultado definitivo, además de caer en errores de cálculo mental con valores cada vez más grandes, inclusive, hasta dudar de sus técnicas y solicitar la confirmación del maestro en sus respuestas.

Esta comprensión nula o parcial de los problemas de operaciones básicas se debe a la lectura acelerada y menos precisa, cambiar los datos, restar importancia a la pregunta solicitada, o incluso, no leer la situación planteada. Esto, porque dos estudiantes se dirigieron directamente al ejercicio sin antes interpretar el hecho ahí redactado que los orientara en el llenado de las tablas y/o cuestionamientos esbozados en la consigna. Aunado a ello, los niños entrevistados expresan detalles no comprendidos del desafío, debido a que el profesor no aclara esos puntos en los enunciados presentados.

Por otro lado, las propuestas de solución a las situaciones problemáticas por parte de algunos alumnos no se manejan adecuadamente para promoverse en los niños entrevistados y, aunado a la carencia de técnicas del docente, deriva en dificultades por adoptar procedimientos para resolver los desafíos. Como prueba, los estudiantes interrogados usan métodos limitados sin coherencia con el problema, copian respuestas, piden ayuda a sus compañeros, adquieren procesos que se les complican o hasta muestran desinterés. De igual manera, enfrentan poco repaso de algoritmos convencionales (sobre todo de multiplicación y división) y los confunden.

En consecuencia, se observan los ejercicios correctamente contestados en el libro de texto, pero desconocen los métodos utilizados. De igual modo, se aprecian respuestas incorrectas sin sentido lógico y por errores de cálculo, además de actividades inconclusas a causa del entendimiento parcial de las situaciones planteadas o tardarse demasiado en sus procedimientos.

2.9 Análisis de los resultados del diagnóstico

Con base en los tres instrumentos anteriores, las dificultades en la solución de problemas aritméticos tienen su origen en la selección de desafíos del libro de texto, los cuales, por su estructura y diseño, los estudiantes omiten la lectura de la situación planteada y no entienden lo solicitado, a la vez que restan importancia a la indicación o pregunta por resolver. Además, prevalece la inexistencia de espacios para la comprensión total de las situaciones problemáticas y nula aclaración de las mismas por parte del docente. Esto hace que el alumno ostente una interpretación inexistente o parcial de los enunciados.

Las complicaciones de los infantes en comprender las situaciones problemáticas, aunado a la carencia de métodos del docente, el desaprovechamiento de las propuestas de solución de algunos alumnos y el poco repaso de los algoritmos convencionales, denotan en la problemática de mayor impacto en el grupo de 5° grado: técnicas limitadas en operaciones básicas para la resolución de problemas aritméticos.

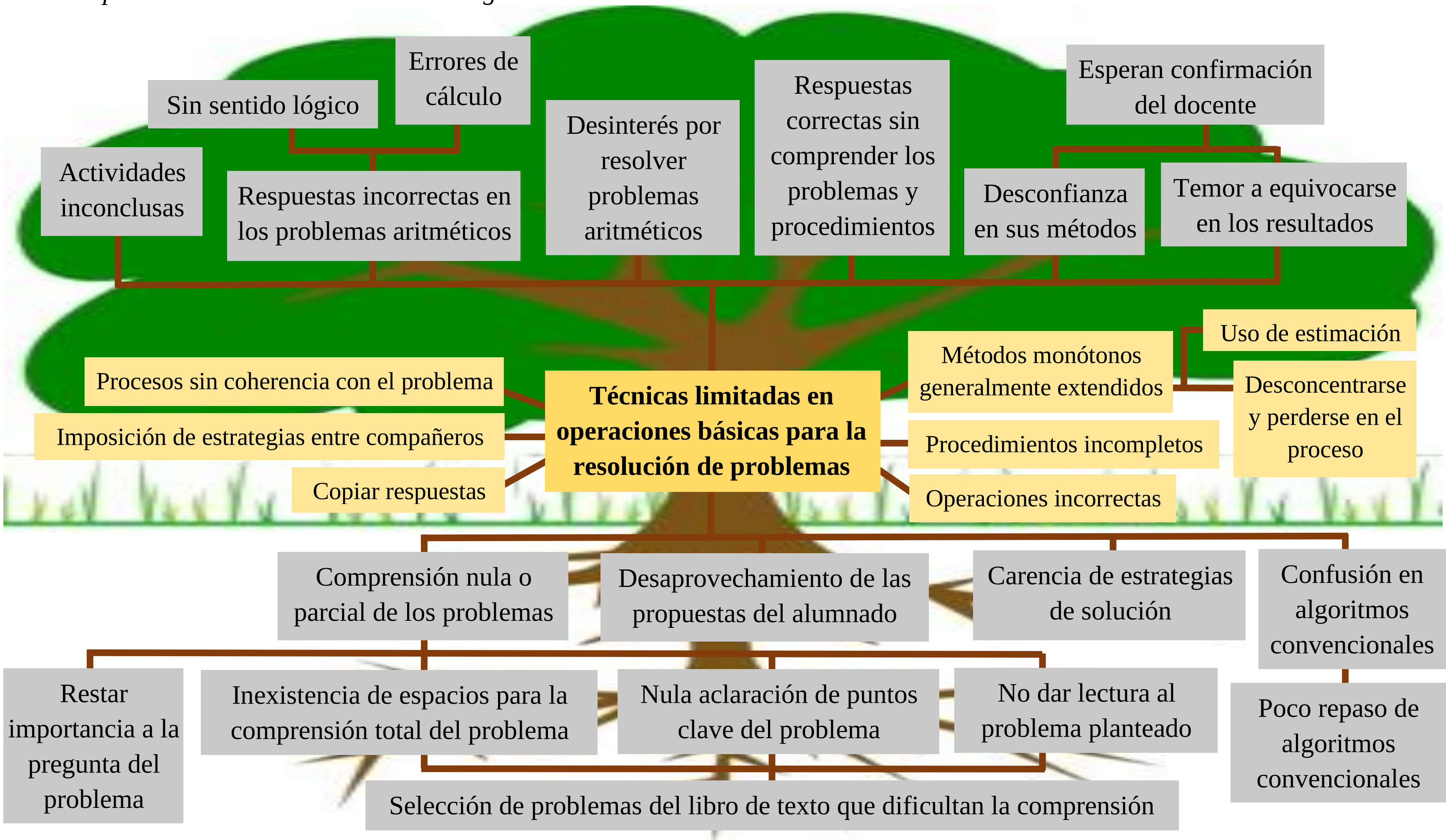
Tal problemática se refleja de distintas formas de acuerdo al nivel de interpretación de las situaciones planteadas. Como muestra, hay dos alumnos que utilizan procesos sin coherencia con el desafío, piden ayuda a sus compañeros sobre alguna estrategia, o bien, hasta copian las respuestas si al final no pueden resolverlo; otros usan procedimientos incompletos u operaciones incorrectas por mínimos detalles del problema no comprendidos; además, varios estudiantes emplean métodos monótonos generalmente extendidos que tienden a desconcentrarlos, perderse en el camino y aplicar la estimación como resultado definitivo o dejar pendiente el dato exacto.

En efecto, los estudiantes se enfrentan constantemente a resultados incorrectos en los desafíos, sean por errores de cálculo, soluciones sin sentido o inconclusos a causa del tiempo. Esperan la confirmación del docente a causa de desconfiar en los métodos utilizados y/o temor a equivocarse en las respuestas. Además, existen dos alumnos que contestan correctamente, pero desconocen la comprensión del problema y los procedimientos efectuados; incluso, uno de ellos ostenta desinterés en solucionar los ejercicios.

Conforme a lo anterior, se emplea un árbol de problemas del autor Jacques M. Chevalier para jerarquizar los hallazgos antes analizados. Se elige este gráfico porque relaciona causas y efectos de primer y segundo nivel de un problema central (Chevalier y Buckes, 2009). En este caso, la problemática de mayor impacto son las técnicas limitadas en operaciones básicas para la resolución de problemas, ubicada en el tronco del árbol. De aquí, se derivan sus orígenes hacia las raíces, por ejemplo, la comprensión nula o parcial de los enunciados, la carencia de estrategias de solución por parte del docente, el desaprovechamiento de las propuestas de algunos alumnos para resolver los ejercicios observados y la poca práctica de los algoritmos convencionales. En cambio, las consecuencias se desprenden hacia las hojas, tal es el caso de las respuestas incorrectas en los desafíos, la desconfianza en los métodos utilizados, la presencia de actividades inconclusas, temor a equivocarse en los resultados y hasta desinterés en responder las situaciones planteadas.

Figura 1

Árbol de problemas de los resultados del diagnóstico.



Nota. La figura muestra la esquematización de los resultados del diagnóstico a partir de la triangulación de las tres técnicas utilizadas: análisis documental, observación participante y entrevista. Fuente: elaboración propia.

3. PROBLEMATIZACIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Después de efectuar el diagnóstico pedagógico, las bases están dadas para clarificar el planteamiento del problema e investigar estudios relacionados a ello (estado del arte). Aquí inicia la transformación de la práctica docente en función de proponer la apropiación de métodos efectivos en operaciones básicas que faciliten la resolución de problemas contextualizados en el grupo de 5° grado de la escuela primaria Vicente Guerrero.

3.1 Planteamiento del problema

Con base en la triangulación de las técnicas de recogida de datos aplicadas en el proceso de diagnóstico (análisis documental, observación participante y entrevista), se decreta que las técnicas limitadas en operaciones básicas para la resolución de problemas es la problemática central en el grupo de 5° grado de la escuela primaria Vicente Guerrero, colonia Los Naranjitos, a las afueras de la ciudad de Tamazula de Gordiano, Jalisco. Esto es porque, más allá de alcanzar la comprensión esperada en los desafíos planteados, las insuficientes estrategias aritméticas del docente hacen que los aprendices enfrenten una escasa habilidad por solucionar tales situaciones de distintas formas, al emplear métodos monótonos generalmente extendidos y sin optar por otras variantes que los acerquen más rápido y fácilmente al resultado.

En el grupo de 5° grado se ha comprobado el manejo de problemas contextualizados como una manera de disminuir las dificultades en la comprensión de los mismos, a diferencia de los desafíos del libro de texto. No obstante, los alumnos continúan sin la oportunidad de apropiarse de más métodos y emplean aún aquellos que les implican mayor concentración y tiempo, hasta el punto de caer reiteradamente en errores de cálculo mental y en ocasiones perderse en el proceso. En efecto, los estudiantes no dan con los resultados correctos, o bien, no alcanzan a resolver todos los enunciados.

Ellos saben que sus procedimientos los pueden llevar a la solución de los problemas, sin embargo, no son totalmente efectivos por las razones antes señaladas. Incluso, si las dificultades aumentan, los educandos intentan resolverlos mediante algoritmos convencionales, pero el poco ejercicio de éstos les impide tener éxito, lo que evidencia la necesidad del docente por diversificar las técnicas en el uso de las operaciones básicas.

Por consecuencia, tales barreras enfrentadas por los niños originan desconfianza en los métodos utilizados y temor a caer en el error en los resultados obtenidos. Además, el proceso de aprendizaje se ve limitado y mermado en el desarrollo de nuevas estrategias para resolver problemas aritméticos, al usarse las mismas técnicas que ocasionalmente dan con las respuestas correctas y sin la oportunidad de explorar otros procedimientos más efectivos; hasta detener la posibilidad de trabajar con más situaciones problemáticas, tras quedarse estancados en uno o más enunciados por complicaciones en los procesos implementados.

Más adelante, estas dificultades disminuirán el alcance de competencias matemáticas, tales como manejar técnicas eficientemente y resolver problemas de manera autónoma, con base en el programa de estudios 2011 de educación básica, pilares en el desarrollo de habilidades para la resolución de desafíos de la vida diaria con el uso de las operaciones aritméticas.

Todo lo anterior, remite a un análisis profundo en la práctica del profesor, quien carece de alternativas en el empleo de las operaciones básicas para resolver problemas aritméticos y se conforma con las sugerencias ofrecidas por el alumnado, las cuales no han sido aprovechadas por los demás. De este modo, se busca la manera de primero reconocer la existencia de distintos caminos para llegar a un resultado, después adopten algunos métodos y posteriormente los pongan en práctica en diferentes contextos.

En síntesis, la hipótesis de acción enuncia: la variedad de técnicas en operaciones básicas facilita la resolución de problemas aritméticos. Para ello, se espera un docente mediador en la mejora de los procedimientos utilizados por los educandos a través de la práctica de algoritmos ABN y desarrollarlos en el método heurístico de Polya, con el fin de obtener respuestas exactas con mayor facilidad a la hora de resolver desafíos de suma, resta, multiplicación y división.

3.2 Estado del arte

El presente apartado analiza distintos artículos que abordan la problemática de la carencia de técnicas en operaciones básicas para la resolución de problemas aritméticos, desde estudios documentales hasta investigaciones de campo, los cuales detallan las condiciones encontradas en los estudiantes, las estrategias implementadas y las conclusiones obtenidas.

Como se dijo anteriormente, existen autores que han realizado estudios documentales, tal es el caso de Pérez y Ramírez (2011), quienes ofrecen una síntesis de consideraciones para el diseño y la resolución de situaciones problemáticas: desafíos relacionados al contexto de los estudiantes; establecer los tipos de problemas a trabajar y grado de dificultad de acuerdo al nivel escolar; enunciados con lenguaje claro, preciso y palabras del vocabulario de los niños, además de creativos, originales y novedosos; uso de distintas técnicas para comprender la situación referida (dibujos, gráficas, plantear preguntas) y dar respuesta a los desafíos; hacer ver a los educandos que no existe una única manera de resolverlos, ya sean métodos descubiertos por ellos o propuestos por el profesor.

Ahora bien, un estudio cualitativo de investigación-acción efectuado por Meneses y Peñaloza (2019) expone aspectos relevantes en torno al diseño de actividades y estrategias pedagógicas que fortalecen la resolución de problemas de operaciones básicas, tales como: proponer situaciones contextualizadas, usar datos y cantidades comprensibles para los alumnos, emplear un vocabulario sencillo con términos conocidos y trabajar máximo tres desafíos por sesión, con el objetivo de dedicar tiempo en aplicar el proceso completo con cada uno.

Ambos estudios confirman lo trascendental de contemplar el diseño de problemas contextualizados, con datos coherentes y vocabulario entendible para el niño, porque recordar que la comprensión de los problemas mejora en los alumnos de 5° grado cuando eso se ejerce y, en cambio, carece al momento de manejar desafíos del libro de texto, al ser enunciados poco relacionados con el contexto de los aprendices, ostentar una estructura abstracta a través de tablas a llenar y tener términos que dificultan su interpretación total.

Además de prestar atención al diseño de los desafíos, existen hallazgos en años recientes de la importancia de efectuar estrategias heurísticas en los problemas de matemáticas (J. Díaz y R. Díaz, 2018; Gorina et al., 2018). Como muestra, la investigación realizada por Boscán y Klever (2012) aplica el método heurístico de Polya para el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, a través de un diseño preexperimental con 35 estudiantes de 7° grado de educación básica (12-13 años) en Colombia. Los resultados evidenciaron un aumento del 45.71% de los alumnos en la comprensión de los planteamientos, un incremento del 48.57% en identificar las operaciones o procedimientos que responden a cada enunciado, así como un crecimiento del 45.72% en quienes buscaron varias alternativas para solucionar cada situación.

Enseguida, la tesis de investigación-acción elaborada por Mastachi (2015) exhibe la dificultad de los estudiantes de 5° grado (10-11 años) de una escuela primaria en México por realizar las operaciones básicas de manera eficiente; es decir, saben cuál operación efectuar, pero se les complica hacerla, más cuando necesitan restar y dividir. Para ello, se creó un plan de intervención basado en la definición de la suma, resta, multiplicación y división, ejemplos donde se utilizan cada una de ellas, partes de las mismas y resolución de problemas estructurados y no estructurados. Los resultados indicaron un aumento del 37% de alumnos que resolvieron las operaciones aritméticas y un 26% de quienes solucionaron las situaciones planteadas.

Por su parte, retomar el trabajo de investigación-acción de Meneses y Peñaloza (2019), quienes implementaron una guía didáctica con el método heurístico de George Polya que fortaleciera la resolución de problemas de operaciones básicas en alumnos de tercero y cuarto grado de primaria (8-10 años) en Colombia, los cuales mostraban dificultades en analizar los datos de las situaciones planteadas, proponer estrategias de solución y elegir los algoritmos correspondientes. Los resultados arrojaron el desarrollo de habilidades para analizar cuidadosamente los diferentes elementos del problema, al igual que diseñar y efectuar diversos procesos en busca del resultado correcto.

Asimismo, el estudio elaborado por Gualdrón et al. (2020) desarrolla la investigación-acción para aplicar el método heurístico de Polya, a fin de mejorar la resolución de problemas y el razonamiento matemático en alumnos de cuarto grado (9-10 años) en Colombia, donde se prevalezca la contextualización de las situaciones, así como procesos de enseñanza que propicien el deseo de analizar, descubrir y relacionar patrones para realizar en otros desafíos y modificar los constructos existentes. Los resultados evidenciaron el fortalecimiento de la competencia en la resolución de problemas, al haber un cambio de la prueba diagnóstica a la prueba final, desde un 71% de educandos en nivel bajo y 29% en básico, a un 79% en nivel alto y 17% en básico.

Si bien los alumnos de 5° grado mejoran notablemente en comprender los problemas a través de situaciones contextualizadas diseñadas por el docente, no obstante, los cuatro estudios anteriores también resaltan la importancia de perfeccionar los métodos o técnicas de los infantes y ampliar su razonamiento en el área de las operaciones básicas, con el objetivo de facilitar la resolución de los desafíos, problemática que se pretende atender con la presente propuesta.

3.3 Referentes conceptuales del problema

Las técnicas limitadas en operaciones básicas para la resolución de problemas es una situación acorde a la dificultad del docente por promover variedad de algoritmos, métodos o procedimientos de suma, resta, multiplicación y división, con la finalidad de que el alumno se apropie de ellos, ostente procesos más eficientes y resuelva los desafíos de distintas formas. De esta manera, se alude a la definición de técnicas en operaciones básicas y resolución de problemas matemáticos como referentes conceptuales de la problemática.

3.3.1 Técnicas en operaciones básicas

Resolver un problema matemático requiere de una o más técnicas para cumplir con una o varias tareas específicas, las cuales conforman la estrategia encaminada a la resolución correcta del desafío mediante el uso de las operaciones básicas, definidas como un conjunto de reglas que permiten obtener resultados a partir de una variedad de datos (Torres, 2021).

Antes que todo, es importante diferenciar el significado entre técnica y estrategia, porque los alumnos plantean una estrategia, compuesta de una o más técnicas, para solucionar un problema matemático. Entonces, una estrategia es un sistema planificado de acciones para conseguir un objetivo u obtener determinados resultados (Aparicio, 2013). En cambio, una técnica es un procedimiento específico en el logro de una parte del aprendizaje perseguido por la estrategia (Aparicio, 2013). De este modo, las distintas técnicas en operaciones básicas puestas en práctica, integran las estrategias útiles en la resolución de situaciones problemáticas.

Por lo tanto, la variable independiente es definida como técnicas en operaciones básicas, derivada de una de las competencias matemáticas de la RIEB: manejar técnicas eficientemente. Refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación al efectuar cálculos para la resolución de problemas, no solo el uso mecánico de algoritmos, sino también seleccionar adecuadamente las operaciones y usar el cálculo mental, la estimación y los métodos abreviados o atajos (SEP, 2011b). Por eso, el docente debe ofrecer todos estos recursos, con el fin de ampliar el razonamiento de los niños y puedan resolver los desafíos con mayor facilidad.

Por su parte, Gamarra et al. (2019) conceptualizan el manejo de técnicas como diversas estrategias heurísticas planteadas por los estudiantes para la resolución de problemas, es decir, reglas y operaciones que le permiten orientarse y progresar en resolver los enunciados (Gorina et al., 2018). Esto permite al alumno concentrarse, analizar diferentes vías de solución y emplear los métodos más prácticos hacia el resultado.

De hecho, el enfoque didáctico de las matemáticas en la RIEB 2011 asume el manejo de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y encontrar diferentes formas de resolverlos (SEP, 2011b), lo cual implica el conocimiento de distintas técnicas encaminadas al mismo resultado y elegir aquellas que faciliten la resolución de los enunciados. Incluso, el programa Aprendizajes Clave 2017 en el campo formativo pensamiento matemático explica la aplicación de métodos, practicar algoritmos y formular explicaciones como medios para afrontar la solución de problemas, en sintonía con uno de los rasgos del perfil de egreso de nivel primaria: comprender conceptos y procedimientos para responder desafíos diversos y aplicarlos en otros contextos (SEP, 2017).

3.3.2 Resolución de problemas matemáticos

En el caso de la variable dependiente: resolución de problemas matemáticos, deriva de la competencia matemática: resolver problemas de manera autónoma (con base en la RIEB) y representa el enfoque didáctico de la asignatura en los programas de estudio 2011 y 2017. Esta última reforma, la define como una meta de aprendizaje, un medio para aprender contenidos matemáticos y fomentar una actitud positiva hacia las matemáticas (SEP, 2017). Esto es diseñar situaciones problemáticas contextualizadas como una manera útil y significativa de aplicar distintas técnicas en el área de las operaciones básicas.

Por su parte, Ayllón et al. (2016) plantean esta variable como “un instrumento evaluador muy potente con el que se pone de manifiesto el nivel de razonamiento matemático y creativo de una persona” (pp. 196-197). Es decir, el grado de pensamiento del alumno en cuanto a técnicas en operaciones básicas, le brinda las bases para resolver situaciones problemáticas con éxito.

Ahora bien, Montero y Mahecha (2020) la conceptualizan como una situación presentada en un sujeto para dar solución mediante procesos mentales y saberes básicos del pensamiento matemático. Por ende, se requiere de la apropiación de técnicas, algoritmos u otros métodos que amplíen el razonamiento y así puedan resolver cada vez más desafíos de manera autónoma.

Incluso, el programa de estudios 2017 explica la utilización del pensamiento matemático en la educación básica, con el propósito de formular explicaciones, aplicar métodos, practicar algoritmos, desarrollar estrategias de generalización y particularización, así como afrontar la resolución de un problema (SEP, 2017). De esta forma, se confirma el empleo de los propios procedimientos y razonar sobre ellos como parte del pensamiento matemático, con la finalidad de enfrentar una situación problemática y ser capaz de resolverla.

Finalmente, un problema matemático cuenta con la característica de diseñarse en contextos auténticos y representar un reto para los estudiantes de acuerdo a la edad y nivel escolar (SEP, 2017), ya que debe adecuarse al tipo de vocabulario y grado de dificultad respecto a los datos y valores empleados (Meneses y Peñaloza, 2019; Pérez y Ramírez, 2011). En síntesis, trabajar situaciones problemáticas implica el diseño, la comprensión, las alternativas de solución y optar por una estrategia para resolverse.

4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

4.1 Título de la propuesta

Algoritmos ABN en el método heurístico de Polya para resolver problemas de operaciones básicas en 5° grado de primaria.

4.2 Descripción de la propuesta

La propuesta consta de una secuencia didáctica de 16 sesiones que facilita la resolución de problemas contextualizados de operaciones básicas a través del desarrollo de algoritmos ABN en el método heurístico de George Polya (1954), donde se pone en juego el uso variado y relacionado de la suma, resta, multiplicación y división con estudiantes de 5° grado de la escuela primaria Vicente Guerrero, colonia Los Naranjitos, a las afueras de la ciudad de Tamazula de Gordiano, Jalisco.

4.3 Propósito general de la propuesta

- Desarrollar algoritmos ABN en el método heurístico de George Polya para facilitar la resolución de problemas contextualizados de operaciones básicas en alumnos de 5° grado de educación primaria.

4.4 Propósitos específicos de la propuesta

- Emplear problemas contextualizados de operaciones básicas que consideren diferentes escenarios próximos al estudiante para favorecer la comprensión total de los mismos.
- Mostrar distintas vías de solución a los problemas expuestos con apoyo de algoritmos ABN para utilizar la estrategia que más les facilite resolver cada uno.
- Aplicar algoritmos ABN en el método heurístico de Polya para facilitar la resolución de los problemas planteados.

4.5 Justificación

La presente propuesta de innovación toma en cuenta las diferentes condiciones percibidas en el aula de 5° grado a la hora de responder situaciones problemáticas de operaciones básicas, desde la mínima interpretación hasta las pocas alternativas para resolverlas. Por tal motivo, se emplea el método heurístico de Polya, con el fin de mejorar la comprensión y analizar distintas vías de solución en los desafíos con apoyo de algoritmos ABN.

Así pues, este plan procura desarrollar la creatividad en la manera de analizar y solucionar un problema contextualizado de operaciones básicas, porque un desafío de este tipo conlleva comprenderlo totalmente y qué se espera resolver de él, además de averiguar distintas alternativas de cómo darle respuesta, sin cerrarse en un solo método o proceso. Eso explica por qué los procedimientos heurísticos son experiencias de aprendizaje que favorecen el desarrollo del pensamiento creativo (Velásquez, 2017).

Tal propuesta también resulta significativa por el hecho de desarrollar competencias en la resolución de problemas matemáticos a través del aprendizaje situado, es decir, situaciones apegadas a la realidad de los alumnos, con el fin de estar mejor preparados en el manejo efectivo de la suma, resta, multiplicación y división dentro su contexto. Esto es propiciar la calidad en el aprendizaje y generar saberes relevantes y útiles para la vida (SEP, 2017). Por lo tanto, se busca originar un cambio en la contextualización del aprendizaje de las matemáticas y en el empleo auténtico de las operaciones básicas.

Existen investigaciones retomadas para encaminar la propuesta. Por ejemplo, se cita a Pérez y Ramírez (2011), así como a Meneses y Peñaloza (2019), con las consideraciones para el diseño de situaciones problemáticas: estar relacionadas al contexto de los estudiantes; usar datos y cantidades comprensibles de acuerdo al nivel escolar; utilizar un lenguaje claro, sencillo y del vocabulario de los educandos; además de creativos, originales y novedosos.

Asimismo, son tomados en cuenta los estudios realizados por Boscán y Klever (2012) y Meneses y Peñaloza (2019) para considerar algunos indicadores relevantes de cada una de las etapas del método heurístico de Polya, con la finalidad de facilitar la resolución de problemas aritméticos en el presente plan:

Tabla 5

Indicadores que orientan las etapas del método heurístico de Polya

Etapa	Indicadores
Comprensión del problema	▪ Interpretar el enunciado del problema. ▪ Plantear el problema con sus propias palabras. ▪ Mencionar los datos. ▪ Recordar la incógnita.
Concepción de un plan	▪ Identificar submetas. ▪ Proponer estrategias de solución.
Ejecución del plan	▪ Explicar cada operación y la razón por la que se utiliza. ▪ Reordenar ideas y probar de nuevo ante alguna dificultad.
Visión retrospectiva	▪ Percibir si el resultado satisface lo establecido en el problema. ▪ Comprobar y asegurar si el resultado es correcto. ▪ Analizar si hay otro modo de resolver el problema.

Nota. Datos tomados de Boscán y Klever (2012) y Meneses y Peñaloza (2019) con base en el método heurístico de Polya (1964).

Todo esto, aporta beneficios para los alumnos de 5° grado y el profesor de grupo. En los educandos, está la mejora de la comprensión lectora y el uso efectivo de las operaciones básicas al abordar situaciones problemáticas contextualizadas, así como fortalecer las competencias matemáticas: manejar técnicas eficientemente y resolver problemas de manera autónoma (SEP, 2011b). En el caso del docente, diseñar desafíos que faciliten la interpretación del infante, además del empleo variado y relacionado de la aritmética a través del conocimiento de algoritmos ABN, con el fin de que los niños se apropien de ellos, consoliden su razonamiento matemático y los utilicen en la resolución de enunciados.

4.6 Fundamentación de la propuesta pedagógica

El empleo efectivo de técnicas en operaciones básicas para la resolución de problemas contextualizados recae en la mediación del docente, quien guía al infante en la comprensión de las situaciones y el análisis de las posibles vías de solución, porque, al plantearle al alumno un enunciado de esta naturaleza, abarca desde entender el desafío hasta saber el procedimiento para resolverlo (Torres, 2021). Esto hace centrar la mirada en los principios del modelo pedagógico del constructivismo y su enfoque en el desarrollo de competencias, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, el uso de algoritmos ABN y las etapas del método heurístico de George Polya (1965) como elementos que den respuesta favorable a la problemática.

4.6.1 Modelo pedagógico constructivista

El constructivismo es un modelo que da facultad a los individuos de crear su propio aprendizaje en interacción con su contexto, es decir, los sujetos "forman o construyen gran parte de lo que aprenden y entienden en función de sus experiencias en las situaciones" (Schunk, 2012, p. 491). Ojo, este término no se considera una teoría, sino una perspectiva sobre el desarrollo humano y construcción del conocimiento con base en la teoría psicogenética de Jean Piaget, la teoría sociocultural de Lev Vygotsky y la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel (Schunk, 2012).

A grandes rasgos, las características de esta perspectiva aluden a un mayor protagonismo del estudiante por controlar sus saberes. Schunk (2012) establece una transición del ambiente de aprendizaje tradicional al constructivista: transmisión de información versus interacción entre docente y alumnos, trabajo individual versus actividades en grupos, y corrección de respuestas vs desarrollo de conocimientos y habilidades. Entonces, el constructivismo propicia la libertad del aprendiz por establecer conceptos, expresar puntos de vista, indagar en distintos medios e interactuar con otros para construir su razonamiento.

Referente a la resolución de situaciones problemáticas de operaciones básicas, tomar en cuenta que el enfoque constructivista implica planificar acciones donde el profesor proponga y oriente en métodos y procedimientos, en cambio, el educando rescate, adapte y mejore sus procesos de sumar, restar, multiplicar y dividir. Así, el docente funge como mediador y el alumno adquiere un papel activo en la construcción de su propio aprendizaje (Woolfolk, 2010).

Este modelo no solo valida la interacción entre maestro y alumno, sino también se ajusta al aprendizaje asistido entre pares (Schunk, 2012), ya que los vínculos sociales son relevantes para construir los saberes (Woolfolk, 2010). Por tal motivo, considerar estrategias donde los niños comparen sus algoritmos, conozcan otras vías de solución entre ellos y ayudarse unos con otros en perfeccionar sus técnicas, coadyuva a resolver problemas aritméticos con éxito.

Por otro lado, solucionar problemas de operaciones básicas ostenta un valor contextual, al utilizar la suma, resta, multiplicación y división en escenarios de la vida diaria, como lo marca la idea central del constructivismo: “enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuados” (Díaz-Barriga y Hernández, 2010, p. 27). De esta forma, percibir las situaciones problemáticas como aplicables en la cotidianeidad da una visión distinta de cómo plantearlas en la presente propuesta.

4.6.1.1 Enfoque pedagógico por competencias

Actualmente, desarrollar competencias es un ejercicio desafiante en las aulas, porque los estudiantes ponen a prueba sus conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones propias de su entorno, como sucede en la resolución de problemas contextualizados de operaciones básicas. De ahí que este enfoque tiene su origen en el modelo constructivista, al plantearse acciones situadas en el medio donde se desenvuelve el alumno y requerir de la interacción con otras personas (Tobón, 2006).

Ante eso, Tobón (2006) define las competencias como procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinado contexto. Llama la atención el hecho de precisarlas como algo complejo, pero recordar que éstas no se consolidan inmediatamente, sino que se desarrollan y se fortalecen a lo largo de la educación básica, a través del planteamiento de situaciones acordes al entorno del educando, a fin de tener sentido el aprendizaje y aplicarse en la vida.

Se confirma que las competencias son desarrolladas en el entorno del infante y ponen a prueba los aprendizajes alcanzados. Para esto, Garagorri (2007) declara que una competencia no solo es adquirir saberes, sino también aplicarlos en un escenario real. Por lo tanto, efectuar técnicas efectivas de suma, resta, multiplicación y división en problemas contextualizados, hace que los alumnos apliquen las operaciones básicas con éxito en situaciones de su alrededor.

Esta aplicación de saberes apegados al contexto de los estudiantes tiene relación con las características de una competencia: se centran en el desempeño de los sujetos, son condicionadas por el entorno y se enfocan en la resolución de problemas de la vida (Frade, 2014). Eso implica la movilización de aprendizajes, tales como conocimientos, destrezas, aptitudes, disposición para aprender y actitudes que coadyuven al desarrollo personal del individuo (Coll, 2007).

Esta tendencia a favor del aprendizaje por competencias se encuentra presente en la RIEB 2011, denominada enfoque por competencias para la vida, es decir, reunir aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales para solucionar situaciones de la vida y el medio. Aquí, se percibe el análisis del alumno en el desafío, los procesos que domina y la serie de conocimientos puestos en juego (SEP, 2011b). Aunque esto aplica en todas las asignaturas, en matemáticas es más evidente, dado que el enfoque didáctico asume el uso de enunciados contextualizados y encontrar diversas maneras de contestarlos, así como la existencia de competencias vinculadas a resolver problemas de manera autónoma y manejar técnicas eficientemente (SEP, 2011b), fundamentos en el desarrollo de la propuesta.

De igual manera, el programa de estudios Aprendizajes Clave 2017 muestra el enfoque competencial en su planteamiento curricular, basado en la construcción de conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Esto es desarrollar la competencia como punto de llegada y ser demostrada en la acción (SEP, 2017). En ese sentido, resolver problemas del contexto representa una competencia que implica la comprensión de las operaciones básicas y el momento de usarlas (conceptual), llevar a cabo procesos mentales y/o escritos de cada operación (procedimental) y adquirir una postura positiva hacia el resultado (actitudinal).

4.6.2 Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky

Plantear problemas contextualizados y mediar la comprensión y las vías de solución a los mismos, otorga mayor relevancia al entorno y a las relaciones sociales para desarrollar el aprendizaje, los cuales son aspectos característicos de la teoría sociocultural de Lev Vygotsky. Esta perspectiva concreta su tesis en la naturaleza social del aprendizaje humano (Vygotski, 2003). Más específicamente, el lenguaje socializado se interioriza para que el niño logre resolver problemas, o sea, pasar de una función interpersonal a una intrapersonal (Vygotski, 2003). En síntesis, el lenguaje es el origen del desarrollo del pensamiento.

Respecto a esa relación, toma fuerza la influencia del medio social y cultural en la manera de pensar de los individuos. Vygotsky (1995) menciona que “el pensamiento está determinado por el lenguaje, es decir, por las herramientas lingüísticas del pensamiento y la experiencia socio-cultural del niño” (p. 43). Entonces, si se trabaja en las aulas con situaciones próximas al contexto de los alumnos, se facilita llegar al aprendizaje a causa del empleo de significados conocidos por los estudiantes. Esto hace que el pensamiento se fortalezca y el infante pueda realizar funciones y solucionar problemas de su entorno (Vygotsky, 1995).

Reconocer el entorno sociocultural como vía para el aprendizaje, deriva en considerar factores como los intereses, deseos, necesidades y emociones desarrolladas por los individuos con base en sus experiencias. Vygotsky (1995) afirma que el pensamiento se origina a partir de las motivaciones. Por lo tanto, diseñar actividades contextualizadas despierta la curiosidad de los educandos por aprender, porque son medios sociales que domina y de esto depende su crecimiento intelectual (Vygotsky, 1995).

Entonces, si el desarrollo del infante parte del contexto sociocultural y de aquí surgen las motivaciones, el pensamiento otorga significados a esas experiencias y después expresarlas en palabras. Vygotsky (1995) sostiene que el pensamiento pasa primero por los significados y luego por las palabras. En efecto, quienes poseen mayores significados a partir de sus vivencias y del tiempo pueden considerarse orientadores para el aprendizaje de otros individuos. Por tal motivo, Vygotsky añade un término acerca del progreso alcanzado por el niño a partir del apoyo de un adulto u otra persona más capaz, llamada Zona de Desarrollo Próximo, definida como:

> …la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (Vygotski, 2003, p. 133)

Esto hace recordar las situaciones problemáticas de operaciones básicas con cantidades pequeñas que los alumnos de 5° grado pueden calcular mentalmente y sin complicaciones, al ser funciones ya maduradas (Vygotski, 2003). En cambio, cuando los enunciados incluyen valores mayores surgen las dificultades por emplear cálculos más eficientes y obtener los resultados correctos, denominadas como funciones que todavía no maduran o se hallan en proceso de maduración (Vygotski, 2003). De esta forma, toma relevancia la tarea del profesor por elevar el potencial de los educandos en el uso efectivo de la aritmética y desarrollar la competencia matemática: resolver problemas de manera autónoma.

Bajo la idea del profesor como guía en el aprendizaje de los estudiantes, Vygotsky (1995) agrega que la instrucción adecuada marcha adelante del desarrollo y conduce a funciones más maduras de lo ya adquirido, es decir, orientada hacia el futuro. Esto es llevar un proceso graduado de los saberes para enfrentar constantemente retos salvables con ayuda y después de manera independiente: “lo que el niño puede hacer hoy en cooperación, mañana podrá hacerlo solo” (Vygotsky, 1995, p. 79). De ser así, los educandos que utilizan métodos monótonos y extendidos pueden ser orientados por el docente o un compañero más capaz, a fin de evolucionar a procesos cada vez más eficaces en la resolución de problemas de operaciones básicas (SEP, 2017).

Si bien el docente cumple como mediador en el avance paulatino del alumno, esta función debe efectuarse dentro de los límites establecidos en el desarrollo del niño (Vygotsky, 1995). En otras palabras, el proceso de aprendizaje debe ser progresivo para sostener cierta madurez en resolver situaciones cada vez más abstractas de acuerdo a las posibilidades del aprendiz. Por esta razón, la resolución de problemas aritméticos en la presente propuesta parte de operaciones simples a combinadas y de cantidades menores a mayores.

4.6.3 Algoritmos Abiertos Basados en Números (ABN)

Comúnmente, se sabe de los algoritmos convencionales, los cuales constan de un estricto acomodo mecánico de los dígitos de acuerdo al valor posicional, sin embargo, existe una nueva alternativa de operaciones con cantidades. Al respecto, Martínez (2011) señala la clasificación de algoritmos en Cerrados Basados en Cifras (CBC) y Abiertos Basados en Números (ABN). Los primeros son procesos memorísticos donde las cifras se emparejan, se toman como aisladas y el resultado es un hallazgo (Martínez, 2008). Los segundos son métodos variados en el que se manejan, se entienden y se hacen cálculos con números; esto es llevar un procedimiento más controlado, comprensivo y con sentido (Martínez, 2008).

La diferencia entre ambos algoritmos radica en términos de cerrado y abierto y basados en cifras y números. Los algoritmos CBC tienen una forma única de realizarse; en cambio, los algoritmos ABN dan la libertad de efectuar operaciones en función de las estrategias de cálculo (Bracho, 2013; Adamuz y Bracho, 2014). Los algoritmos CBC emplean cifras por separado y se les trata por igual; por su parte, los algoritmos ABN trabajan con números, sean grandes o pequeños, usan cantidades completas para comprender su significado y se organizan de acuerdo a unidades, decenas, centenas, etc. (Bracho, 2013; Adamuz y Bracho, 2014).

Con referencia a las cantidades ideales para poner en práctica algoritmos tradicionales y abiertos en las escuelas, Martínez (2008) sugiere sumas y restas de dos y tres números con decenas, centenas y algún millar, multiplicaciones no mayores a multiplicandos de cuatro cifras y multiplicadores de dos dígitos, así como divisiones hasta decenas de millar repartidas entre máximo dos cifras. El autor agrega que exceder esos rangos son propios de una calculadora; esto reflexiona la existencia de valores más empleados en la vida cotidiana y particularmente en el contexto del estudiante. Los siguientes algoritmos ABN son rescatados de Martínez (2008), donde se expone uno por cada operación básica a modo de ejemplo:

Figura 2

Algoritmos ABN utilizados en cada operación básica.

+

539 + 876		
500	39	1.376
30	9	1.406
9	0	1.415

-

	700	163
100	600	63
50	550	13
10	540	3
3	537	0

x

458 x 6 = 2.748		
	6	
400	2.400	
50	300	2.700
8	48	2.748

÷

9.164 : 7	
9.164	1.000
2.164	300
64	9
1	**1.309**

Nota. La figura muestra ejemplos de algoritmos ABN para suma, resta, multiplicación y división. Fuente: Martínez (2008).

Con la adición, la centena, decena y unidad del sumando pequeño se añaden al sumando mayor, es decir, a 876 se le agregan 500, luego 30 y finalmente 9 (539), con una suma de 1,415. Para la resta, ese modelo muestra quitar al minuendo la centena, decena y unidad del sustraendo, o sea, al 700 se le descuenta 100, después 50, posteriormente 10 y al final 3 (163), con una diferencia de 537. En el producto, el multiplicador se multiplica por la centena, decena y unidad del multiplicando, se suman los resultados y se obtiene el total, por ejemplo, 6 x 400 = 2400, 6 x 50 = 300 y 6 x 8 = 48; 2400 + 300 + 48 = 2748. Por último, la división calcula cantidades manejables de unidades de millar, centenas, decenas y unidades que caben en el dividendo (9,164) con base en el divisor (7), se concentran los valores dados y se llega a la respuesta, en este caso, 7 veces el 1000, el 300 y el 9, igual a 1309 y sobra 1.

4.6.4 Método heurístico de George Polya

Antes que todo, los procedimientos heurísticos son procesos mentales hábiles y creativos que facilitan la resolución de una situación problemática, no solo aplicados a las matemáticas, sino también a cualquier circunstancia de la vida. Fernández (2022) lo explica como una forma de pensamiento original e innovadora y/o atajo cognitivo para resolver problemas complejos. Tales métodos ayudan a visualizar el lado práctico de dar solución a un hecho en concreto.

De igual modo, Balderas (1999) adjudica los procedimientos heurísticos como maneras de pensar propias e ingeniosas, o bien, impulsos que encaminan al redescubrimiento de reglas y suposiciones hacia la búsqueda independiente de problemas y soluciones. He aquí cuando el educando hace uso de sus conocimientos, habilidades y destrezas para construir estrategias en beneficio de resolver situaciones enfrentadas en su entorno.

Por su parte, existe un autor que expone el pensamiento heurístico como un proceso más sistemático y organizado, tal es el caso de Mendoza (2015), quien lo define como operaciones mentales para pensar sobre la representación de los datos y las metas, establecer estrategias y obtener una solución. Dicho de otra manera, hacen partícipe al alumno de efectuar un análisis profundo en la creación de un procedimiento hacia la resolución de problemas.

Esta última definición recae en mayor medida en el pensamiento heurístico aplicado a las matemáticas, importante en la comprensión de las situaciones problemáticas y adoptar técnicas para resolverlas. Tal razonamiento se basa en principios y procesos encaminados a la exploración de soluciones a los hechos planteados, a partir de suposiciones, hipótesis y reglas mediante la movilización de la actividad mental (J. Díaz y R. Díaz, 2018). Por esta razón, se remite a las aportaciones del matemático húngaro George Polya (1965), quien introduce un método para la resolución de problemas, compuesto por cuatro fases: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva.

La comprensión del problema alude a la visualización y claridad total del enunciado. Analiza tres partes principales: datos, incógnita a resolver y condiciones que las relacionan; después se combinan y finalmente se entiende el desafío como un todo (Polya, 1965). Algunas preguntas orientadoras de esta primera etapa son: ¿cuáles son los datos?, ¿cuál es la incógnita?, ¿cuál es la condición?, ¿la condición es suficiente para determinar la incógnita? (Polya, 1965).

En otras palabras, si los datos responden al cuestionamiento planteado en la situación, se puede pasar a la concepción del plan.

Esta concepción consiste en trazar una estrategia de solución a partir de la relación entre los datos expuestos y la incógnita a resolver; en otras palabras, qué cálculos, razonamientos o construcciones se requieren para dar solución a la pregunta (Polya, 1965). Este punto es crucial, porque el alumno debe recordar las experiencias y conocimientos adquiridos con anterioridad (Polya, 1965), por ejemplo, los algoritmos ABN practicados y adoptados previamente, con el fin de recuperarlos a la hora de responder los desafíos. De este modo, algunos cuestionamientos en función de rescatar estos saberes previos son: ¿conoce algún problema relacionado?, ¿conoce algún método que le pueda ser útil?, ¿podría emplear su método? (Polya, 1965). En este caso, con la propuesta de innovación se pretende el uso de los algoritmos ABN apropiados por los infantes para contestar los enunciados, a través del método heurístico de Polya.

Por consiguiente, la ejecución del plan refiere a poner en pie la idea de solución, con uso de los conocimientos adquiridos y disponer de los hábitos de pensamiento y la concentración (Polya, 1965). Se le sugiere al estudiante concebir la idea total de su método y no perderlo tan fácilmente, así como insistirle en verificar cada paso de su estrategia (Polya, 1965). Algunas preguntas orientadoras son: ¿puede ver claramente que el paso es el correcto?, ¿puede usted demostrarlo? (Polya, 1965). Por lo tanto, se busca que los alumnos comprueben a cada momento su procedimiento y así asegurar el resultado.

Finalmente, la visión retrospectiva es examinar la solución obtenida, esto es, verificar el camino que los condujo a ella (porque aún puede haber errores). Algunas preguntas guía son: ¿puede verificar el razonamiento?, ¿puede verificar el resultado? (Polya, 1965). Este análisis también puede extenderse a encontrar otra vía de solución o adaptar su estrategia a otros escenarios: ¿puede obtener el resultado de un modo distinto?, ¿puede utilizar el método para resolver algún otro problema? (Polya, 1965). Estas interrogantes ayudan al alumno a adoptar otros algoritmos para contestar los problemas expuestos y favorecer la comprensión de ciertos desafíos que comparten los mismos procedimientos.

4.7 Diseño de la propuesta de innovación

La propuesta es una secuencia didáctica de 16 sesiones bajo la estructura de planeación diseñada por Díaz-Barriga (2013), donde se practican variedad de algoritmos ABN de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en problemas contextualizados y apropiarse en respuesta a los próximos desafíos con apoyo del método heurístico de George Polya (1965), momento en el que se comprenden los enunciados y se analizan distintas vías para resolverlos, a través de la recuperación de los algoritmos aprendidos.

Las actividades planificadas consideran escenarios próximos al contexto del alumnado, tales como la cooperativa escolar, alimentos y bebidas de vendedores ambulares, frutas y verduras del tianguis y tiendas de ropa. Además, las situaciones problemáticas abordadas llevan una secuencia progresiva con base en la combinación de los cálculos a efectuar y el nivel de los valores empleados. El orden es el siguiente:

- Problemas de suma con cantidades menores a 50 y 100.
- Problemas de suma y resta con cantidades menores a 50 y 100.
- Problemas de suma y multiplicación con cantidades menores a 100 y 200.
- Problemas de suma, resta y multiplicación con cantidades menores a 200.
- Problemas de suma y multiplicación con cantidades menores a 500.
- Problemas de suma, resta y multiplicación con cantidades menores a 500.
- Problemas de suma y resta con cantidades menores a 1000.
- Problemas de suma, resta y multiplicación con cantidades menores a 1000.
- Problemas de división con números menores a 200, menores a 500 y mayores que 500.
- Problemas de operaciones básicas (incluye la división).

Los recursos necesarios para desarrollar estas sesiones son:

- Material visual: diapositivas de Power Point para presentar los distintos algoritmos de operaciones básicas e imágenes de los precios de diferentes productos conocidos por los educandos.
- Material impreso: lista de precios de la cooperativa escolar; plantillas de suma, resta, multiplicación y división para facilitar la práctica de los algoritmos de su preferencia; problemas aritméticos a resolver mediante el método heurístico de Polya, con los

apartados: comprensión, datos, operaciones y resultado; tarjetas de productos con y sin precios, además de un memorama.

- Material de papelería: hojas blancas, tijeras, pegamento y cuaderno de matemáticas.

A continuación, se muestra el diseño de la planeación didáctica, la cual presenta primero los elementos curriculares como asignatura, competencias a desarrollar, eje, tema, aprendizajes esperados y número de sesiones; para posteriormente, describir cada sesión con su propósito, materiales, tiempo, productos o evidencias y estructuradas en inicio, desarrollo y cierre:

Tabla 6

Secuencia didáctica de la propuesta de innovación

<table>
<tr><th colspan="5">Matemáticas</th></tr>
<tr><td colspan="5">Competencias a desarrollar: Manejar técnicas eficientemente. Resolver problemas de manera autónoma.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Eje: Sentido numérico y pensamiento algebraico.</td><td colspan="3">Tema: Problemas aditivos. Problemas multiplicativos.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Aprendizajes esperados:
▪ Resuelve problemas que implican efectuar hasta tres operaciones de adición y sustracción.
▪ Resuelve problemas que implican multiplicar mediante diversos procedimientos.
▪ Identifica problemas que se pueden resolver con una multiplicación y utiliza el algoritmo convencional en los casos que sea necesario.
▪ Resuelve problemas que impliquen dividir mediante diversos procedimientos.
▪ Identifica problemas que se pueden resolver con una división y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que sea necesario.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Número de sesiones: 16.</td></tr>
<tr><td>Sesión 1</td><td colspan="2">Propósito: Resuelve problemas de adición a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 50.</td><td>Materiales</td><td>Productos o evidencias</td></tr>
<tr><td>Inicio
15 min.</td><td>
<table>
<tr><th colspan="10">Menú de alimentos de cada semana.</th></tr>
<tr><td colspan="2">Lunes</td><td colspan="2">Martes</td><td colspan="2">Miércoles</td><td colspan="2">Jueves</td><td colspan="2">Viernes</td></tr>
<tr><td>Sopitos c/u</td><td>$ 7</td><td>Espagueti con crema y carne</td><td>$ 20</td><td>Taco de adobada</td><td>$ 7</td><td>Sopitos c/u</td><td>$ 7</td><td>Hamburguesa</td><td>$ 22</td></tr>
<tr><td>Taco de huevo</td><td>$ 6</td><td>Quesadilla</td><td>$ 6</td><td>Torta de adobada</td><td>$ 20</td><td>Taco de huevo</td><td>$ 6</td><td>Sándwich de jamón</td><td>$ 15</td></tr>
<tr><td>Taco de frijol</td><td>$ 4</td><td>Flauta de salchicha</td><td>$ 5</td><td>Taco de frijol</td><td>$ 4</td><td>Taco de frijol</td><td>$ 4</td><td>Tacos de frijol</td><td>$ 4</td></tr>
<tr><td>Biónico</td><td>$ 15</td><td>Yogurt</td><td>$ 15</td><td>Fruta bolsa chica
Fruta bolsa grande</td><td>$ 6
$ 12</td><td>Biónico</td><td>$ 15</td><td>Yogurt</td><td>$ 15</td></tr>
<tr><th colspan="10">Otros</th></tr>
<tr><td colspan="2">Palomitas</td><td colspan="8">$ 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Choco-bananas</td><td colspan="8">$ 6</td></tr>
<tr><td colspan="2">Paletas de yogurt.</td><td colspan="8">$ 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Gelatinas</td><td colspan="8">$ 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Waffles</td><td colspan="8">$ 7</td></tr>
<tr><td colspan="2">Chamoyadas</td><td colspan="8">$ 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Agua de jamaica</td><td colspan="8">$ 3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Agua de arroz</td><td colspan="8">$ 3</td></tr>
</table>
</td><td>Observar tabla de lista de precios actuales de la cooperativa escolar y comprender su estructura. Elegir los productos que comerán hoy y calcular cuánto pagarán por ello (en caso de traer lonche, tomar mínimo tres productos que gusten del día).</td><td>Diapositivas de precios de la cooperativa y técnicas de suma y resta</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Comentar en grupo las técnicas implementadas para dar con el resultado.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Desarrollo
25 min.</td><td>Conocer las siguientes técnicas de adición y reunirse en parejas por afinidad:
▪ Suma de decenas de la más grande a la más pequeña, seguido de las unidades en el mismo orden:
<table>
<tr><td colspan="2">24 + 17 + 12</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comienzo con 20</td></tr>
<tr><td>Se le suma</td><td>¿Cuánto llevo?</td></tr>
<tr><td>10</td><td>30</td></tr>
<tr><td>10</td><td>40</td></tr>
<tr><td>7</td><td>47</td></tr>
<tr><td>4</td><td>51</td></tr>
<tr><td>2</td><td>53</td></tr>
</table>
▪ Suma del número más grande con las decenas y luego con las unidades de los otros valores (decenas y unidades de mayor a menor):
<table>
<tr><td colspan="2">24 + 17 + 12</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comienzo con 24</td></tr>
<tr><td>Se le suma</td><td>¿Cuánto llevo?</td></tr>
<tr><td>10</td><td>34</td></tr>
<tr><td>10</td><td>44</td></tr>
<tr><td>7</td><td>51</td></tr>
<tr><td>2</td><td>53</td></tr>
</table>
Poner en práctica el método de su preferencia con 3 problemas expuestos oralmente por el docente (emplear mínimo 3 productos de un mismo día por situación). Usar una de las plantillas de la técnica de suma y observar la lista de precios de la cooperativa como apoyo. Un ejemplo de enunciado a expresar es el siguiente:</td><td>Diapositivas de precios de la cooperativa y técnicas de suma y resta
Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)
Libreta de matemáticas
Tijeras y pegamento</td><td>Llenado de plantillas de la técnica de suma</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

- *Para el miércoles, Arturo comprará una torta de adobada, dos tacos de frijoles y una bolsa de fruta chica, ¿cuánto pagará en total?*

Supervisar si su pareja llena correctamente la plantilla y explicarle en caso de tener dificultades. Revisar cada plantilla llenada, así el alumno tenga oportunidad de recibir apoyo y pueda realizar el siguiente de manera autónoma. Pegar las 3 plantillas de suma ya contestadas en el cuaderno.
</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cierre
20 min.</td>
<td>
Resolver 2 situaciones problemáticas de adición de manera individual, donde se seleccionan productos de la cooperativa con los días y precios reales. Desarrollar el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema:
<table>
<tr><th colspan="2">¿De qué trata el problema?</th><th>¿Qué se pretende resolver?</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><th>¿Cuáles datos se dan?</th><th>Operaciones realizadas</th><th>Resultado final</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Los desafíos son los siguientes:

1. *El día lunes en la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Oscar compró 2 sopitos de 7 pesos cada uno, un biónico de 15 pesos y un agua de jamaica de 3 pesos, ¿cuánto dinero pagó en total?*
</td>
<td>Situaciones problemáticas impresas
Portafolio de evidencias</td>
<td>Situaciones problemáticas de adición contestadas</td>
</tr>
</table>

	2. *El día martes en la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Juan compró un espagueti con crema y carne de 20 pesos, 2 quesadillas de 6 pesos cada una y una chocobanana de 6 pesos, ¿cuánto dinero pagó en total?* Cumplir con las siguientes consideraciones: ○ Incluir todos los elementos del problema al redactarlo con sus propias palabras. ○ Anotar lo que se pretende resolver de manera clara y concreta. ○ Registrar los datos completos del problema, incluir elemento y cantidad. Ejemplo: Hamburguesa: $20; 2 tacos de adobada: $14 o 2 tacos de adobada: $7 c/u. ○ Escribir en el espacio de operaciones cualquier cuenta o anotación que necesiten plasmar para resolver el problema. Ahí pueden anexar las plantillas con las técnicas sugeridas por el docente. ○ Dar respuesta a la pregunta del problema en el espacio de resultado final. Meter problemas contestados al portafolio.		
Sesión 2	**Propósito:** Resuelve problemas de adición a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 100.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 15 min.	Observar nuevamente la lista de precios actuales de la cooperativa escolar (mostrada al inicio de la sesión 1) para elegir mínimo tres productos que gusten de cualquier día y saber cuánto van a pagar. Recordar las técnicas de adición implementadas en la sesión anterior para poner en práctica alguna y comentar sus métodos utilizados en plenaria (mostrar una diapositiva como apoyo donde vienen las plantillas de suma).	Diapositivas de precios de la cooperativa y técnicas de suma y resta	Llenado de plantilla de la técnica de suma

		Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)	
Desarrollo 25 min.	Seguir con la práctica de una de las dos técnicas de adición sugeridas la sesión pasada: 1. Anotar un listado de 3 productos de la cooperativa de cualquier día en un papelito. 2. Reunirse con una pareja e intercambiarse el papelito. 3. Llenar la plantilla de técnica de suma de su preferencia con base en los productos elegidos por el compañero (observar la hoja de precios de la cooperativa escolar). 4. Obtener el resultado total de lo que gastará el compañero. 5. Entregar papelito y plantilla llenada al compañero para revisar si es correcta. Hacer el proceso de nuevo, pero reunirse con un compañero distinto y sin repetir los productos seleccionados del primer intento. Tomar la plantilla de suma del inicio de la sesión y las 2 plantillas de suma del desarrollo de la clase (junto con los papelitos) para pegarse en el cuaderno.	Diapositivas de precios de la cooperativa y técnicas de suma y resta Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D) Papelitos de hoja blanca Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	Llenado de plantillas de la técnica de adición
Cierre 20 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de adición de manera individual, donde se seleccionan productos de la cooperativa de cualquier día con sus precios reales. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes:	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición contestadas

<table>
<tr><td></td><td>

1. *En la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Susana compró una torta de adobada de 20 pesos, un biónico de 15 pesos, una bolsa de fruta grande de 12 pesos y una bolsa de palomitas de 5 pesos, ¿cuánto dinero pagó en total?*
2. *En la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Daniel compró una hamburguesa de 22 pesos, 2 tacos de adobada de 7 pesos cada uno, un yogurt de 15 pesos y un agua de arroz de 3 pesos, ¿cuánto dinero pagó en total?*

Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión anterior. Meter problemas contestados al portafolio.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Sesión 3</td><td>Propósito: Resuelve problemas de adición y sustracción a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 50.</td><td>Materiales</td><td>Productos o evidencias</td></tr>
<tr><td>Inicio
20 min.</td><td>Elegir 3 productos de la cooperativa de acuerdo al día de la semana que corresponde y calcular la cantidad a pagar (ver la imagen encontrada al inicio de la sesión 1). Recordar una técnica de adición sugerida por el docente para ponerla en práctica. Comentar los métodos utilizados en plenaria (apoyarse de la diapositiva donde vienen las plantillas de suma).

Calcular cuánto dinero les queda si pagan con un billete de $50. Exponer los procesos utilizados en gran grupo.</td><td>Diapositivas de precios de la cooperativa y técnicas de suma y resta
Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)</td><td>Llenado de plantilla de la técnica de suma</td></tr>
<tr><td>Desarrollo
30 min.</td><td>Conocer las siguientes técnicas de sustracción y reunirse en parejas por afinidad:

- Quitar primero la decena y luego la unidad del sustraendo al minuendo:

<table>
<tr><td colspan="2">50 – 34</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comienzo con 50</td></tr>
<tr><td>Se le quita</td><td>¿Cuánto llevo?</td></tr>
</table>
</td><td>Diapositivas de precios de la cooperativa y</td><td>Llenado de plantillas de la técnica de suma y resta</td></tr>
</table>

30	20
4	**16**

- Sumar la unidad y la decena que le falta al sustraendo para llegar al minuendo:

50 – 34	
Comienzo con 34	
Se le suma	¿Cuánto llevo?
6	40
10	50
Total: 16	

Poner en práctica el método de su preferencia con 2 problemas expuestos oralmente por el docente (emplear mínimo 3 productos de un mismo día por situación y pagar con un billete de $50). Usar las plantillas de la técnica de suma y resta y observar la lista de precios de la cooperativa como apoyo. Un ejemplo de enunciado a expresar es el siguiente:

- *El día viernes, Saúl compró una hamburguesa, un taco de frijol y un agua de arroz. Si pagó con un billete de 50 pesos, ¿cuánto dinero recibió de cambio?*

Revisar si su pareja llena correctamente las dos plantillas (suma y resta) y explicarle en caso de tener dificultades. Supervisar cada par de plantillas llenadas, así el niño tenga oportunidad de recibir apoyo y esto ayude a realizar los siguientes de manera autónoma.

Tomar la plantilla de suma del inicio de la clase y los dos pares de plantillas de suma y resta del desarrollo de la sesión para pegarse en el cuaderno.

técnicas de suma y resta

Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)

Libreta de matemáticas

Tijeras y pegamento

Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición y sustracción, donde se seleccionan productos de la cooperativa con los días y precios reales (considerar $50 como minuendo). Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: *1. El día viernes en la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Yesica compró un sándwich de 15 pesos, un taco de frijol de 4 pesos y un agua de Jamaica de 3 pesos. Si pagó con un billete de 50 pesos, ¿cuánto dinero recibió de cambio?* *2. El día miércoles en la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Javier compró 2 tacos de adobada de 7 pesos cada uno, un taco de frijol de 4 pesos y una gelatina de 5 pesos. Si pagó con un billete de 50 pesos, ¿cuánto dinero recibió de cambio?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición y sustracción contestadas
Sesión 4	**Propósito:** Resuelve problemas de adición y sustracción a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 100.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 25 min.	Elegir mínimo 3 productos de la cooperativa de cualquier día y calcular la cantidad a pagar (ver imagen mostrada al inicio de la sesión 1). Recordar una técnica de adición sugerida por el docente para ponerla en práctica. Comentar los métodos utilizados en plenaria.	Diapositivas de precios de la cooperativa y técnicas de suma y resta	Llenado de plantillas de la técnica de suma y resta

	Poner en práctica una de las técnicas de sustracción para calcular cuánto dinero les queda si pagan con un billete de $100. Exponer los procesos utilizados en gran grupo (apoyarse de la diapositiva donde vienen las plantillas de resta).	Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)	
Desarrollo 35 min.	Seguir con la práctica de una de las dos técnicas de adición y sustracción sugeridas anteriormente: 1. Anotar un listado de 3 productos de la cooperativa de cualquier día en un papelito. 2. Reunirse con una pareja y entregarle el papelito. 3. Llenar la plantilla de técnica de suma de su preferencia con base en los productos elegidos por el compañero (observar la hoja de precios de la cooperativa escolar). 4. Obtener el resultado total de lo que gastará el compañero. 5. Llenar la plantilla de técnica de resta, de acuerdo al pago con un billete de $100 y restarle el resultado anterior. 6. Entregar papelito y ambas plantillas llenadas al compañero para revisión. Hacer el proceso de nuevo, pero reunirse con un compañero distinto y sin repetir los productos seleccionados del primer intento. Tomar la plantilla de suma y resta del inicio de la sesión y los dos pares de plantillas de adición y sustracción del desarrollo de la clase (junto con los papelitos) para pegarse en la libreta.	Diapositivas de precios de la cooperativa y técnicas de suma y resta Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D) Papelitos de hoja blanca Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	Llenado de plantillas de la técnica de suma y resta
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición y sustracción, donde se seleccionan productos de la cooperativa de cualquier día con sus precios reales (considerar $100 como minuendo). Seguir con el método	Situaciones problemáticas impresas	Situaciones problemáticas de adición y

	heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: 1. *En la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Sergio compró una torta de adobada de 20 pesos, un biónico de 15 pesos y un agua de arroz de 3 pesos. Si pagó con un billete de 100 pesos, ¿cuánto dinero recibió de cambio?* 2. *En la cooperativa de la escuela primaria Vicente Guerrero, Teresa compró 2 quesadillas de 6 pesos cada una, 2 flautas de salchicha de 5 pesos cada una y una bolsa de palomitas de 5 pesos. Si pagó con un billete de 100 pesos, ¿cuánto dinero recibió de cambio?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Portafolio de evidencias	sustracción contestadas
Sesión 5	**Propósito:** Resuelve problemas de adición y multiplicación a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 100.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 25 min.	 Observar la presentación de Power Point en el proyector donde se exhiben productos de vendedores ambulantes de la comunidad. Reconocer el precio por alimento y qué significa la abreviatura: c/u. Escribir en un papelito todo lo que pueden comprar con 80 pesos de los productos de	Diapositivas de vendedores ambulantes y técnicas de resta y multiplicación	Llenado de plantilla de la técnica de suma

<table>
<tr>
<td></td>
<td>la diapositiva. La condición es incluir mínimo 3 alimentos distintos: tamales, pan, tejuino, tacos tuxpeños, raspado y/o esquite. No importa si sobra dinero. Usar su plantilla de técnica de suma como apoyo. Comentar su método utilizado en plenaria. Ejemplo: 2 panes, 3 tamales, 1 esquite (20 + 42 + 18 = 80).
No tirar el papelito porque se ocupa en la actividad de desarrollo.</td>
<td>Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)
Papelitos de hoja blanca</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Desarrollo
35 min.</td>
<td>Conocer 4 técnicas de multiplicación con base en el ejemplo escrito al inicio de la sesión y reunirse en parejas por afinidad.

Obtener valor total de los alimentos a través de sumas iteradas: iniciar con la suma más larga y terminar con la suma más corta, a la vez que juntar los totales en orden de decenas y unidades:

<table>
<tr><th>¿Cuál es la suma?</th><th>Voy sumando…</th><th>¿Cuánto llevo?</th></tr>
<tr><td>14 + 14 + 14</td><td>10,20,30,34,38,42</td><td>42</td></tr>
<tr><td>10 + 10</td><td>52,62</td><td>62</td></tr>
<tr><td>18</td><td>72, 80</td><td>80</td></tr>
</table>

Obtener valor total por cada alimento a través de sumas iteradas: iniciar con la suma más larga y terminar con la suma más corta, poner el resultado de cada producto y al final juntar todo en orden de decenas y unidades:

<table>
<tr><th>¿Cuál es la suma?</th><th>Voy sumando…</th><th>¿Cuánto es?</th><th>Suma y resultado</th></tr>
<tr><td>14 + 14 + 14</td><td>10,20,30,34,38,42</td><td>42</td><td rowspan="3">70 + 10 = 80</td></tr>
<tr><td>10 + 10</td><td>10,20</td><td>20</td></tr>
<tr><td>18</td><td>18</td><td>18</td></tr>
</table>

Obtener valor total de los alimentos a través de multiplicaciones de la más a la menos complicada y sumar los totales en orden de decenas y unidades:

</td>
<td>Diapositivas de vendedores ambulantes y técnicas de resta y multiplicación
Plantillas de técnicas de multiplicación (ver anexo E)
Papelitos de hoja blanca usados en el inicio
Libreta de matemáticas
Tijeras y pegamento</td>
<td>Llenado de plantillas de la técnica de multiplicación</td>
</tr>
</table>

Multiplicación	¿Cuánto llevo?
14 x 3	30 + 12 = 42
10 x 2	62
18 x 1	72, **80**

- Obtener valor total por cada alimento mediante multiplicaciones de la más a la menos complicada, poner el resultado de cada producto y al final sumar todo en orden de decenas y unidades:

Multiplicación	¿Cuánto es?	Suma y resultado
14 x 3	30 + 12 = 42	70 + 10 = **80**
10 x 2	20	
18	18	

Practicar la técnica de multiplicación de su preferencia con el ejemplo del papelito de su pareja. Usar la plantilla correspondiente y observar la diapositiva con los precios de cada producto. Entregar el papelito y la plantilla hecha al compañero para revisar si es correcta y orientar en caso de no haber cálculos exactos. Regresar la plantilla y el papelito al alumno y pegar solo la primera en el cuaderno.

Anotar otro ejemplo atrás de su papelito para practicar nuevamente la técnica de multiplicación de su preferencia (recordar que es todo lo que pueden comprar con $80 de mínimo 3 alimentos de la diapositiva). Entregar el papelito y la plantilla a la pareja para revisar si es correcta y las regrese. Pegar la plantilla en la libreta.

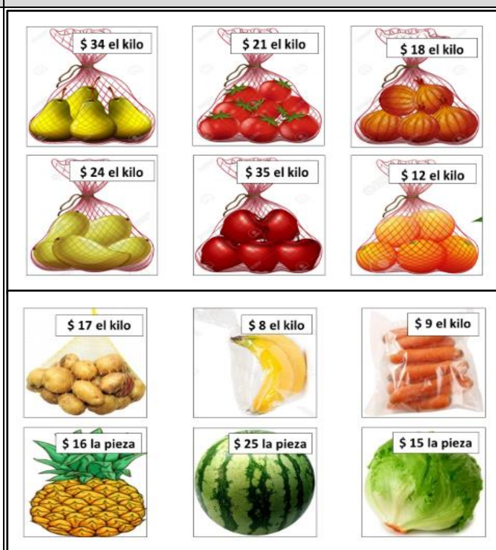
Nota: pueden brincarse algunos pasos de la plantilla de multiplicación, con la condición de obtener más rápido la respuesta correcta.

Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición y multiplicación, donde se seleccionan productos de la diapositiva: tamales, tacos al vapor, pan, tejuino, esquite y raspado. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: 1. *Carmen fue al centro de Tamazula. Compró 3 tamales de 14 pesos cada uno, 4 tacos al vapor de 7 pesos cada uno y un tejuino de 20 pesos, ¿cuánto dinero gastó en total?* 2. *Esmeralda fue al centro de Tamazula. Compró 2 tamales de 14 pesos cada uno, 5 panes de 10 pesos cada uno y un esquite de 18 pesos, ¿cuánto dinero gastó en total?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición y multiplicación contestadas
Sesión 6	**Propósito:** Resuelve problemas de adición y multiplicación a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 200.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 20 min.	Responder cuál técnica de multiplicación han utilizado y emplearla de nuevo para obtener el total de lo siguiente: 5 tacos al vapor, 2 tamales y 3 tejuinos. Observar los precios de cada producto en la diapositiva (imagen mostrada al inicio de la sesión 5). Exponer su proceso para llegar al resultado (apoyarse de su plantilla llenada y la diapositiva donde vienen todas las plantillas de multiplicación).	Diapositivas de vendedores ambulantes y técnicas de resta y multiplicación	Llenado de plantilla de la técnica de multiplicación

		Plantillas de técnicas de multiplicación (ver anexo E)	
Desarrollo 30 min.	Reunirse con la pareja que gusten para jugar al memorama *producto y cantidad*: 1. Recortar las tarjetas de un memorama de 6 productos (tamales, tacos al vapor, pan, tejuino, esquite, raspado) y 6 cantidades (1, 2, 3, 1, 2, 3). 2. Separar las tarjetas en productos y cantidades y ponerlas boca abajo. 3. Tomar una tarjeta de cantidad, una de producto y hacerlo en tres ocasiones con turnos alternados. Por ejemplo: si sale el 3 y los tacos al vapor, quiere decir que son 3 tacos al vapor. 4. Practicar la técnica de multiplicación de su preferencia con uso de la plantilla y obtener el total de dinero de los 3 alimentos que les salieron del memorama (apoyarse de la diapositiva con los precios de cada producto). 5. Repetir el juego, es decir, obtener el total de otros 3 productos. 6. Revisar las dos plantillas de su pareja y ver si tuvo el resultado correcto en ambas. 7. Tomar la plantilla de multiplicación del inicio de la clase y las 2 plantillas de multiplicación de este ejercicio para pegarse en el cuaderno.	Diapositivas de vendedores ambulantes y técnicas de resta y multiplicación Plantillas de técnicas de multiplicación (ver anexo E) Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	Llenado de plantillas de la técnica de multiplicación
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición y multiplicación, donde se seleccionan productos de la diapositiva: tamales, tacos al vapor, pan, tejuino, esquite y raspado. Seguir con el método heurístico de Polya a	Situaciones problemáticas impresas	Situaciones problemáticas de adición y

	través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: 1. *Sofía fue al centro de Tamazula. Compró 4 tamales de 14 pesos cada uno, 6 tacos al vapor de 7 pesos cada uno y 3 panes de 10 pesos cada uno, ¿cuánto dinero gastó en total?* 2. *Ramsés fue al centro de Tamazula. Compró 8 tacos al vapor de 7 pesos cada uno, 2 tejuinos de 20 pesos cada uno y 2 esquites de 18 pesos cada uno, ¿cuánto dinero gastó en total?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Portafolio de evidencias	multiplicación contestadas
Sesión 7	**Propósito:** Resuelve problemas de adición, multiplicación y sustracción a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 200.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 25 min.	Revolver las tarjetas del memorama *producto y cantidad* en parejas por afinidad y tomar juntos 2 tarjetas de cantidad y 2 de producto. Usar la técnica de multiplicación que han practicado para obtener el total de dinero de lo que les toque. Apoyarse de la diapositiva para recordar los precios de cada producto (imagen mostrada al inicio de la sesión 5). Calcular cuánto dinero les queda si llevan $200. Utilizar una técnica de resta observada con anterioridad y explicar ese método al grupo (apoyarse de las plantillas de resta mostradas en una diapositiva).	Plantillas de técnicas de suma, resta y multiplicación (ver anexo D y E) Diapositivas de vendedores ambulantes y técnicas de resta y multiplicación	Llenado de plantillas de la técnica de multiplicación y resta

Desarrollo 35 min.	Reunirse con la pareja que gusten para jugar al memorama *producto y cantidad*: 1. Separar las tarjetas en productos y cantidades y ponerlas boca abajo. 2. Tomar una tarjeta de cantidad, una de producto y hacerlo en tres ocasiones con turnos alternados. Por ejemplo: si sale el 3 y los tacos al vapor, quiere decir que son 3 tacos al vapor. 3. Practicar la técnica de multiplicación de su preferencia con uso de la plantilla y obtener el total de dinero de los 3 alimentos que les salieron del memorama (apoyarse de la diapositiva con los precios de cada producto). 4. Utilizar la técnica de resta que gusten para quitar el total de los 3 productos a $200. 5. Revisar la plantilla de multiplicación y resta de su pareja y verificar si obtuvo el resultado correcto en ambas. 6. Repetir el juego, es decir, obtener el total de otros 3 productos y restar eso a $200. 7. Volver a revisar las plantillas de su pareja, como en el paso 5. 8. Tomar la plantilla de multiplicación y resta del inicio de la clase y los dos pares de plantillas de multiplicación y resta de este ejercicio para pegarse en el cuaderno.	Diapositivas de vendedores ambulantes y técnicas de resta y multiplicación Plantillas de técnicas de suma, resta y multiplicación (ver anexo D y E) Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	Llenado de plantillas de la técnica de multiplicación y resta
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición, multiplicación y sustracción, donde se seleccionan productos de la diapositiva (tacos al vapor, tamales, pan, tejuino, esquite y raspado) y contemplar $200 como minuendo. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes:	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición, multiplicación y sustracción contestadas

	1. *Laura fue al centro de Tamazula con 200 pesos. Con ese dinero compró 4 panes de 10 pesos cada uno, 2 tejuinos de 20 pesos cada uno y un esquite de 18 pesos. ¿Cuánto dinero le quedó?* 2. *Diana fue al centro de Tamazula con 200 pesos. Con ese dinero compró 7 tacos al vapor de 7 pesos cada uno, 5 tamales de 14 pesos cada uno y un tejuino de 20 pesos. ¿Cuánto dinero le quedó?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.		
Sesión 8	**Propósito:** Resuelve problemas de adición y multiplicación a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC con cantidades menores a 500.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 25 min.	 Responder si van al tianguis los domingos con su familia y cuáles productos compran más. Observar frutas y verduras con sus respectivos precios en una diapositiva. Expresar si conocen qué significa kilo y pieza, dado que existen frutas y verduras que se venden por kilo y otras por pieza. Dar respuesta mentalmente a los precios de cierta cantidad de kilos y/o piezas de frutas y verduras mostradas en la diapositiva, con el fin de identificar si saben usar la suma o la multiplicación en estos casos. Por	Diapositivas de frutas y verduras y técnicas de resta	

	ejemplo: cuánto es en: *¿2 kilos de manzana?, ¿2 kilos de naranja y un kilo de jitomate?, ¿un kilo de papa y dos lechugas?, ¿una sandía y una piña?*		
Desarrollo 35 min.	En parejas, tomar al azar 10 tarjetas de bolsas o piezas de frutas y verduras de un traste (observadas al inicio de esta sesión) y obtener el gasto total de esos productos de manera individual (pueden repetirse las tarjetas). Utilizar cada quien la plantilla de multiplicación de su agrado y/o usar algoritmos CBC si ven conveniente. Comparar los resultados con su pareja y corregir si es necesario. Pegar su plantilla contestada en el cuaderno.	Tarjetas de frutas y verduras en un traste Libreta de matemáticas Plantillas de técnicas de multiplicación (ver anexo E) Tijeras y pegamento	Llenado de plantillas de la técnica de suma y/o multiplicación
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición y multiplicación, donde se seleccionan frutas y verduras presentes en la diapositiva. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: *1. Fernanda fue al tianguis a comprar 3 kilos de jitomate a $21 el kilo, 4 kilos de naranja a $12 el kilo, 2 kilos de pera a $34 el kilo y una sandía de 25 pesos, ¿cuánto dinero gastó en total?* *2. César fue al tianguis a comprar 4 kilos de cebolla a $18 el kilo, 3 kilos de manzana a $35 el kilo, un kilo de zanahoria a $9 y una piña de 16 pesos, ¿cuánto dinero gastó en total?*	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición y multiplicación contestadas

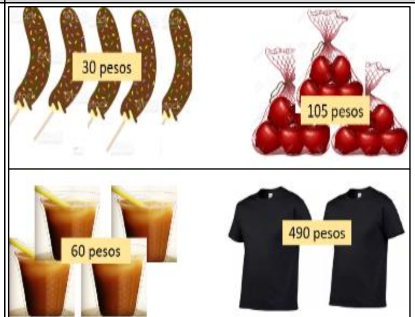
	Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.		
Sesión 9	**Propósito:** Resuelve problemas de adición, multiplicación y sustracción a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC con cantidades menores a 500.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 25 min.	Dejar que 5 alumnos tomen c/u una tarjeta de bolsas o piezas de frutas y verduras al azar de un traste (mostradas al inicio de la sesión anterior). Emplear la técnica de multiplicación o suma que han practicado para encontrar el costo total de los 5 productos sacados, sin descartar el uso de algoritmos CBC si creen conveniente. Comentar brevemente en grupo las técnicas implementadas. Imaginar que sus papás van con $500 al tianguis y piensan comprar esos productos. Emplear la plantilla de resta de su preferencia para obtener el cambio. Explicar las técnicas usadas en grupo (apoyarse de la presentación de Power Point donde vienen las plantillas de resta).	Tarjetas de frutas y verduras en un traste Diapositivas de frutas y verduras y técnicas de resta Plantillas de técnicas de suma, resta y multiplicación (ver anexo D y E)	Llenado de plantillas de la técnica de suma o multiplicación y resta
Desarrollo 35 min.	Reunirse en pareja por afinidad y sentarse de frente en una mesa para aplicar la técnica *vendedores y compradores*: 1. Definir quién es comprador y quién es vendedor por pareja. 2. Recibir varias tarjetas de frutas y verduras (bolsas y piezas). 3. El vendedor voltea y revuelve las tarjetas. 4. El comprador toma 5 tarjetas al azar y el vendedor obtiene la cuenta de eso; sin embargo, también el comprador debe calcularlo para evitar estafas del vendedor. Cada quien debe usar la técnica de suma o multiplicación de su preferencia (usar la	Tarjetas de frutas y verduras Plantillas de técnicas de suma, resta y multiplicación (ver anexo D y E) Libreta de matemáticas	Llenado de plantillas de la técnica de suma o multiplicación y resta

	plantilla o pueden considerar algoritmos CBC) y comparar respuestas al concluir ambos. 5. Obtener el cambio de $500 al comprar lo anterior. Tanto el comprador como el vendedor deben calcular el resultado con su técnica de resta favorita (usar la plantilla) y compararse respuestas al terminar los dos. 6. Repetir la dinámica, pero intercambiar roles de comprador y vendedor. 7. Tomar la plantilla de suma o multiplicación y resta del inicio de la clase y los dos pares de plantillas que acaban de llenar para pegarse en la libreta.	Tijeras y pegamento	
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición, multiplicación y sustracción, donde se seleccionan frutas y verduras presentes en la diapositiva y contemplar $500 como minuendo. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: 1. *Doña Ana fue al tianguis con 500 pesos. Con ese dinero compró 2 kilos de papa a $17 el kilo, 2 kilos de jitomate a $21 el kilo, un kilo de mango a $24 y un kilo de pera a $34. ¿Cuánto dinero le quedó?* 2. *Francisco fue al tianguis con 500 pesos. Con ese dinero compró 3 kilos de cebolla a $18 el kilo, 2 kilos de manzana a $35 el kilo, 2 lechugas a $15 cada una y un kilo de zanahoria a $9. ¿Cuánto dinero le quedó?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición, multiplicación y sustracción contestadas

Sesión 10	**Propósito:** Resuelve problemas de adición y sustracción a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC con cantidades menores a 1000.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 15 min.	 Resolver el siguiente problema con las plantillas de técnicas de suma y resta antes observadas: *Hugo fue a una tienda de ropa a comprar un pantalón 405 pesos y una playera de 245 pesos. Si pagó con 2 billetes de $500, ¿cuánto dinero le sobró?* Explicar su procedimiento frente al grupo (apoyarse de unas diapositivas que muestran esas plantillas).	Diapositivas de tienda de ropa y técnicas de suma y resta Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)	Llenado de plantillas de la técnica de suma y resta
Desarrollo 25 min.	Practicar las plantillas de técnicas de suma y resta de su preferencia: elegir 2 prendas de la tienda de ropa mostrada en las diapositivas (imagen expuesta al inicio de la sesión), con el fin de obtener el costo total y el cambio de $1000 (pueden considerar algoritmos CBC). Tomar las plantillas de suma y resta del inicio de la sesión y también las plantillas de este ejercicio para pegarse en el cuaderno.	Diapositivas de tienda de ropa y técnicas de suma y resta Plantillas de técnicas de suma y resta (ver anexo D)	Llenado de plantillas de la técnica de suma y resta
Cierre 20 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición y sustracción, donde se eligen prendas de ropa de la diapositiva y contemplar $1,000 como minuendo. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes:	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición y sustracción contestadas

	1. *La señora Raquel entró a una tienda de ropa donde tomó un abrigo de 475 pesos y una bufanda de 120 pesos para la temporada de frío. Si pagó con 1,000 pesos, ¿cuánto dinero recibirá de cambio?* 2. *Don Javier entró a una tienda de ropa para comprar una camiseta de 245 pesos y un pantalón de 405 pesos para asistir a una boda. Si pagó con dos billetes de 500 pesos, ¿cuánto dinero recibirá de cambio?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.		
Sesión 11	**Propósito:** Resuelve problemas de adición, multiplicación y sustracción a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC con cantidades menores a 1000.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 20 min.	Observar la diapositiva de las prendas con sus precios (expuesta al inicio de la sesión 10), mientras tanto, un alumno voluntario toma un papelito al azar donde viene la compra realizada por un cliente en la tienda de ropa. Comentar cada educando su estrategia más efectiva para obtener el costo total de la compra. Responder cuánto obtuvo de cambio el cliente al pagar con $1,000 y explicar el procedimiento.	Diapositivas de tienda de ropa y técnicas de suma y resta Papelitos de compras menores a $1000 (ver anexo F)	
Desarrollo 40 min.	Observar la diapositiva de las prendas de ropa y tomar un papelito de compras cada alumno al azar, con la finalidad de: 1. Emplear la técnica de suma o multiplicación de su preferencia (con apoyo de las plantillas) para obtener el costo total de la compra que les toque (pueden considerar algoritmos CBC).	Diapositivas de tienda de ropa y técnicas de suma y resta Plantillas de técnicas de suma, resta y	Llenado de plantillas de la técnica de adición,

	2.Utilizar la técnica de resta de su agrado (con apoyo de la plantilla) para saber cuánto obtuvo el cliente de cambio al pagar con 1000 pesos. 3. Intercambiar papelito con una pareja por afinidad para repetir la misma dinámica. 4. Revisar las respuestas de ambas plantillas de suma o multiplicación y resta entre la pareja para hacer correcciones si es necesario. 5. Pegar los dos pares de plantillas de suma o multiplicación y resta en el cuaderno. **Importante:** reconocer la diferencia entre camisa y playera para evitar confusiones en los precios y al obtener costos, así como aclarar la escritura de la palabra "pijama".	multiplicación (ver anexo D y E) Papelitos de compras menores a $1000 (ver anexo F) Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	multiplicación y sustracción
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican adición, multiplicación y sustracción, donde se eligen prendas de ropa de la diapositiva y contemplar $1,000 como minuendo. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: 1. *Karen entró a una tienda de ropa donde tomó 2 vestidos de 384 pesos cada uno y una bufanda de 120 pesos. Si pagó con 1,000 pesos, ¿cuánto dinero recibirá de cambio?* 2. *Leonardo entró a una tienda de ropa para comprar 3 playeras de 245 pesos cada una y un short de 210 pesos. Si pagó con dos billetes de 500 pesos, ¿cuánto dinero recibirá de cambio?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de adición, multiplicación y sustracción contestadas

<table>
<tr><th>Sesión 12</th><th>Propósito: Resuelve problemas de división a través del uso de algoritmos ABN con cantidades menores a 200.</th><th>Materiales</th><th>Productos o evidencias</th></tr>
<tr><td>Inicio
20 min.</td><td>

Escuchar y resolver mentalmente los siguientes problemas de productos de la cooperativa escolar, vendedores ambulantes, frutas y verduras del tianguis y tiendas de ropa de la comunidad:
▪ Si en 5 chocobananas son 30 pesos, ¿cuánto cuesta cada una?
▪ Si en 4 tejuinos son 60 pesos, ¿cuánto cuesta cada uno?
▪ Si en 3 kilos de manzana son 105 pesos, ¿cuánto cuesta el kilo de manzana?
▪ Si en 2 playeras son 490 pesos, ¿cuánto cuesta cada playera?
Comentar cómo le hicieron en cada caso, con el fin de abrir paso a algoritmos ABN o CBC que los niños conozcan.</td><td>Diapositivas de imágenes y técnicas de división</td><td></td></tr>
<tr><td>Desarrollo
30 min.</td><td>Conocer 3 técnicas de división con base en un ejemplo de los escritos al inicio y reunirse en parejas por afinidad:
▪ Repartir en partes iguales poco a poco con números fáciles de sumar hasta terminar de dividir todo y juntar los repartos hechos:
<table>
<tr><th colspan="2">105 ÷ 3</th></tr>
<tr><th>Reparto…</th><th>¿Cuánto llevo?</th></tr>
<tr><td>20</td><td>60</td></tr>
<tr><td>10</td><td>90</td></tr>
<tr><td>5</td><td>105</td></tr>
<tr><td>Total: 35</td><td></td></tr>
</table></td><td>Diapositivas de imágenes y técnicas de división
Plantillas de técnicas de división (ver anexo G)
Libreta de matemáticas</td><td>Llenado de plantillas de la técnica de división o algoritmos CBC escritos</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

- Repartir en partes iguales poco a poco con números fáciles de sumar y cada vez restar la cantidad repartida hasta terminar:

<table>
<tr><th colspan="2">105 ÷ 3</th></tr>
<tr><th>Cantidad a repartir</th><th>¿De cuánto va tocando?</th></tr>
<tr><td>105</td><td>30</td></tr>
<tr><td>15</td><td>5</td></tr>
<tr><td></td><td>Total: 35</td></tr>
</table>

- Trazar columnas con base al divisor, repartir lo mismo con números fáciles de sumar y ver lo que toca por columna:

<table>
<tr><th colspan="3">105 ÷ 3</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr>
<tr><td>30</td><td>30</td><td>30</td></tr>
<tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="3">Resultado: 35</td></tr>
</table>

Poner en práctica una de estas técnicas de división o usar el algoritmo convencional para resolver las siguientes 3 situaciones dictadas por el docente:

- *Patricio compró 5 piñas con un total de 80 pesos, ¿cuánto le costó cada piña?*
- *El señor Tomás pagó 112 pesos en 8 tamales para su familia, ¿cuánto le costó cada tamal?*
- *La mamá de Lorena compró 4 kilos de pera y fueron 136 pesos, ¿a cuánto le costó el kilo de pera?*

Pegar las plantillas utilizadas en el cuaderno (en caso de hacerlas).
</td>
<td>Tijeras y pegamento</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cierre
30 min.</td>
<td>Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican división, donde se eligen productos de vendedores ambulares y el tianguis de la localidad</td>
<td>Portafolio de evidencias</td>
<td>Situaciones problemáticas</td>
</tr>
</table>

	(con cantidades menores a 200). Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: 1. *Laura pagó 126 pesos en 7 vasitos de elote que le encargaron, ¿a cuánto le costó cada vasito?* 2. *Doña Ceci compró 3 kilos de aguacate del tianguis y le cobraron 144 pesos en total, ¿a cuánto le costó el kilo de aguacate?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Situaciones problemáticas impresas	de división contestadas
Sesión 13	**Propósito:** Resuelve problemas de división a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC con cantidades menores a 500.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 15 min.	Observar las plantillas de técnicas de división en una diapositiva para expresar cuál usaron la clase anterior y ponerla en práctica con la siguiente situación: ▪ *El señor Jaime ve que le cobraron 405 pesos por las 3 playeras que compró, ¿a cuánto le salió cada playera?* Explicar al grupo la plantilla utilizada, para que todos reconozcan nuevamente el manejo de cada técnica.	Diapositivas de imágenes y técnicas de división Plantillas de técnicas de división (ver anexo G)	Llenado de plantilla de la técnica de división o algoritmo CBC escrito
Desarrollo 35 min.	Poner atención al maestro, quien es un vendedor de ropa. Escuchar las distintas ofertas y obtener el precio unitario de las siguientes prendas: ▪ *Pásele, pásele, le vendemos 4 pantalones por $500 pesos.* ▪ *Llévele, llévele, pague 5 playeras en $450 pesos.*	Caracterización de vendedor Libreta de matemáticas	Llenado de plantillas de la técnica de división o

	▪ *Por este lado, llévate 5 shorts en solo 300 pesos, escuchó muy bien, 300 pesos.* Emplear la técnica de división de su preferencia para cada situación (pueden usar algoritmos CBC). Pegar las tres plantillas hechas en su cuaderno, además de la realizada al inicio de la sesión.	Plantillas de técnicas de división (ver anexo G) Tijeras y pegamento	algoritmos CBC escritos
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican división, donde se eligen productos del tianguis y tiendas de ropa de la comunidad (con cantidades menores a 500). Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: 1. *Al entrar al tianguis, Susana escuchó que un vendedor ofrecía 4 faldas en 260 pesos, ¿cuánto costará cada falda?* 2. *En una tienda de ropa, Gustavo tomó 3 camisas iguales y pagó un total de 480 pesos, ¿cuánto le costó cada camisa?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de división contestadas
Sesión 14	**Propósito:** Resuelve problemas de división a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC con cantidades mayores a 500.	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 25 min.	Mirar nuevamente los precios de la tienda de ropa (observada en las sesiones 10 y 11) para obtener rápidamente precios de 3, 4 o 5 piezas de una misma prenda a través de la técnica de multiplicación de su agrado, ya sea 3 camisas, 4 faldas, 5 bufandas u otro ejemplo que gusten.	Plantillas de técnicas de multiplicación y división (ver anexo E y G)	Llenado de plantillas de técnica de multiplicación

	Comentar el precio total de su ejemplo seleccionado y pensar lo que pasa si se divide ese precio entre las piezas que tomaron de su prenda elegida. Probar tal división con la técnica de su preferencia y analizar la relación con la multiplicación.	Diapositivas de tienda de ropa y técnicas de división	y división o algoritmos CBC escritos
Desarrollo 35 min.	Tener presente la cantidad de piezas de su producto elegido y el total de dinero obtenido anteriormente para escribirlo en grande en una hoja blanca (ejemplo: 4 faldas a 932 pesos). Aplicar la técnica *vendedores y compradores*: 1. Asignar la mitad del grupo como vendedores y la otra mitad como compradores. 2. Mostrar la oferta los vendedores a los compradores. 3. Elegir a un vendedor cada comprador y acercarse a él. 4. El comprador emplea su propia técnica de división para calcular el costo unitario de la prenda ofertada por el vendedor y este último revisar si es correcto. 5. Intercambiar roles de vendedor y comprador, para que ahora el otro compañero ponga en práctica la división con el método de su agrado y se le revise también. 6. Tomar sus plantillas de multiplicación y división hechas al inicio de la clase y su plantilla de división de esta dinámica para pegarse en el cuaderno. En caso de usar algunos algoritmos CBC en lugar de las plantillas, tenerlas escritas en la libreta.	Plantillas de técnicas de división (ver anexo G) Hojas blancas Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	Llenado de plantilla de técnica de división o algoritmos CBC escritos
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican división, donde se eligen productos de tiendas de ropa de la comunidad (con cantidades mayores a 500). Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes:	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de división contestadas

	1. *Ricardo compró 5 pantalones iguales para su trabajo, pagando un total de 960 pesos, ¿cuánto le costó cada pantalón?* 2. *Pedro compró 3 abrigos iguales para la temporada de frio y tuvo que pagar 1,065 pesos, ¿cuánto le costó cada abrigo?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.		
Sesión 15	**Propósito:** Resuelve problemas de operaciones básicas a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC (incluye la división).	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 20 min.	Emplear la técnica: *dos caras de la botella*: reunir el grupo en círculo, girar la botella en medio y a los 2 alumnos que apunte la botella comentan cómo obtener el precio de 6 tamales, si la tarjeta sacada por el docente al azar dice que 4 tamales en 52 pesos. Seguir el juego con otras tarjetas.	Tarjetas de grupos de productos iguales (ver anexo H) Botella de plástico	
Desarrollo 40 min.	Tomar una tarjeta al azar de manera individual del anexo H y reunirse en equipos de acuerdo a la misma tarjeta que les toque. 1. Pensar cada quien en una estrategia y luego platicarla con su equipo para obtener el precio de cierto número de productos distinto al mostrado en su tarjeta. Ejemplo: si les toca la tarjeta de 4 piñas en 60 pesos, deben calcular el precio de una cantidad específica de piñas mencionada por el docente, excepto 4. 2. Emplear la estrategia de su preferencia y dar respuesta a lo solicitado (utilizar las plantillas conocidas o usar algoritmos CBC en caso de ser necesario). 3. Revisar los procesos y resultados entre el equipo.	Tarjetas de grupos de productos iguales (ver anexo H) Plantillas de operaciones básicas de su preferencia Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	Llenado de plantillas de su preferencia o algoritmos CBC escritos

	4. Pegar las plantillas usadas en la libreta o tener escritos los algoritmos CBC.		
Cierre 30 min.	Resolver 2 situaciones problemáticas de manera individual que implican usar las operaciones básicas (incluida la división), donde se eligen productos vendidos del contexto. Seguir con el método heurístico de Polya a través del llenado de una tabla impresa que lleve paso a paso a la resolución de cada problema (mostrada al cierre de la sesión 1). Los desafíos son los siguientes: *1. En el tianguis, Francisco ve un letrero que dice “3 kilos de cebolla a 51 pesos”. Si él quiere comprar 7 kilos para su negocio de tacos, ¿cuánto pagaría en total?* *2. Sandra compró 5 blusas del mismo precio, pagando un total de 350 pesos. Ve que están baratas y decide comprar otras 2, ¿cuánto pagará por esas 2 blusas?* Cumplir con las consideraciones de cada apartado de la tabla, expuestas en el cierre de la sesión 1. Meter problemas contestados al portafolio.	Situaciones problemáticas impresas Portafolio de evidencias	Situaciones problemáticas de operaciones básicas contestadas
Sesión 16	**Propósito:** Resuelve problemas de operaciones básicas a través del uso de algoritmos ABN y/o CBC (incluye la división).	**Materiales**	**Productos o evidencias**
Inicio 20 min.	Representar una situación donde los alumnos de la izquierda son vendedores y los de la derecha compradores: 1. Tomar al azar una tarjeta del anexo H los compradores y después los vendedores. 2. Reunirse en parejas de vendedores y compradores de acuerdo a la misma tarjeta que les haya tocado. 3. Simular la compra de una cantidad de producto distinta a la de su tarjeta para obtener el total y usar un billete de $100 para calcular el cambio. Los compradores	Plantillas de operaciones básicas de su preferencia Tarjetas de grupos de productos iguales (ver anexo H) Dinero de juguete	Llenado de plantillas de su preferencia o algoritmos CBC escritos

	deciden el número, ejemplo: si la tarjeta muestra 3 sopes en 24 pesos, pueden elegir comprar 1, 2, 4 o 5 sopes, a excepción de 3. Tanto compradores como vendedores deben calcular el total y el cambio, con la finalidad de comparar respuestas.	Libreta de matemáticas Tijeras y pegamento	
Desarrollo 40 min.	Continuar con la técnica *vendedores y compradores*. Cada pareja de las ya formadas: 1. Elige un escenario de los trabajados: cooperativa escolar, alimentos y bebidas de vendedores ambulantes, frutas y verduras del tianguis y tienda de ropa. 2. Recorta las tarjetas de los productos del escenario elegido (ver anexo I). 3. Se acomoda frente a frente sobre una mesa. 4. Saber que tienen un límite de dinero para comprar de acuerdo a cada escenario: cooperativa escolar: 100 pesos, vendedores ambulantes: 200 pesos, tianguis: 500 pesos y tienda de ropa: 1000 pesos. 5. El comprador considera el límite de dinero de su escenario para comprar de 3 a 5 productos, obtener el total de los gastos, pagar con el límite y calcular el cambio. El vendedor también realiza las operaciones. Utilizar las plantillas conocidas o usar algoritmos CBC en caso de ser necesario. 6. Comparar procedimientos y respuestas entre comprador y vendedor. Corregir en caso de errores y ayudarse mutuamente. 7. Cambiar de escenario, realizar la misma dinámica y así sucesivamente, hasta completar los 4 escenarios. **Nota:** intercambiar las tarjetas recortadas de los escenarios entre las parejas para agilizar la actividad.	Tarjetas de productos del contexto (ver anexo I) Plantillas de operaciones básicas de su preferencia Libreta de matemáticas Dinero de juguete Tijeras y pegamento	Llenado de plantillas de su preferencia o algoritmos CBC escritos

Cierre 30 min.	Aplicar la técnica *retos en relevos*, donde se resuelven problemas contextualizados de operaciones básicas en 4 estaciones: cooperativa escolar, bebidas y alimentos de vendedores ambulantes, frutas y verduras del tianguis y tienda de ropa, en ese orden. Los problemas descritos aumentan de dificultad conforme avanzan las estaciones. Todos los enunciados deben ser respondidos con el método heurístico de Polya a través de la tabla ya conocida. La dinámica se realiza en tres equipos de 4 personas y 4 alumnos comisionados (uno en cada estación). Cambiar los roles para que los niños ubicados en las estaciones igual participen en el recorrido y compitan contra los ganadores de la ronda inicial. Cada equipo se acomoda de la siguiente manera: 1. El primer integrante inicia el recorrido, avanza a toda velocidad, se detiene en la primera estación, toma un papelito al azar y resuelve el desafío de manera individual. 2. El segundo integrante espera a su compañero que concluya el problema y avanzan tomados de la mano a la segunda estación. Toman un papelito al azar y juntos dan respuesta al desafío. 3. El tercer integrante espera a los dos alumnos antes citados y avanzan tomados de la mano a la tercera estación. Toman un papelito al azar y resuelven el problema entre los tres. 4. El cuarto integrante espera a los tres alumnos anteriores y avanzan tomados de la mano a la última estación. Toman un papelito al azar y resuelven el problema entre todos. El primer equipo que lo logre es el ganador.	4 recipientes Tarjetas de productos del contexto (ver anexo I) Problemas en papelitos (ver anexo J) Mesas y sillas 4 letreros decorados en cartulina Cinta adhesiva Conos	Llenado de tablas con el método heurístico de Polya

	Nota: los desafíos son planteados sin los precios, para lo cual, tienen que apoyarse de las tarjetas de productos del contexto ubicadas en cada estación (ver anexo I).		

Nota. Elaboración propia.

4.8 Cronograma de actividades

La siguiente tabla expone el cronograma de actividades del presente estudio, con apartados del contexto problematizador, la metodología de la investigación, la problematización y fundamentación de la propuesta de innovación, el diseño de la intervención y las reflexiones finales:

Tabla 7

Cronograma de las actividades que guían la investigación

Primer piso Segundo piso

Actividades	1° piso (2021)		1° piso (2022)						2° piso (2022)					2° piso (2023)			
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Definir la política educativa nacional e internacional.																	
Concretar el diagnóstico del contexto.																	
Narración autobiográfica de la experiencia docente.																	
Investigación del paradigma constructivista.																	

Actividades	1° piso (2021)		1° piso (2022)						2° piso (2022)					2° piso (2023)			
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Investigación del enfoque cualitativo y método de investigación-acción.																	
Diseño de objetivos generales y específicos para el diagnóstico.																	
Selección de técnicas y diseño de instrumentos para el diagnóstico.																	
Aplicación de los instrumentos del diagnóstico.																	
Recabar los resultados del diagnóstico.																	
Análisis de los resultados del diagnóstico.																	
Escribir el planteamiento del problema.																	
Redactar el estado del arte.																	
Investigación del modelo de diagnóstico pedagógico.																	

Actividades	1° piso (2021)		1° piso (2022)						2° piso (2022)					2° piso (2023)			
	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Redactar los antecedentes de la problemática con base en las fases del modelo de diagnóstico pedagógico.																	
Anotar propósitos, descripción general y justificación de la propuesta de innovación.																	
Investigar la fundamentación teórica de la propuesta de innovación.																	
Elaborar la propuesta de innovación.																	
Diseñar los instrumentos de evaluación y seguimiento de la propuesta de innovación.																	
Completar el marco teórico.																	
Profundizar plan de evaluación.																	
Registro de reflexiones finales.																	

Nota. Elaboración propia.

4.9 Plan de evaluación

La evaluación es una acción percibida a simple vista como algo aparte o extra del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, si se sabe utilizar, es una valoración puesta sobre la marcha para medir avances y dificultades durante la práctica y se aprovecha con fines de adecuar y mejorar la misma, sin concebirse como una carga o tarea sin sentido.

La SEP (2011a) define la evaluación como un proceso que permite obtener evidencias, elaborar juicios y brindar retroalimentación en torno a los aprendizajes de los alumnos durante su trayecto formativo. Aquí hace mención del progreso manifestado por los estudiantes en los distintos saberes por alcanzar y lo que aún falta mejorar en ellos, con el objetivo de avanzar en su formación académica y personal.

En cambio, Pimienta (2008) visualiza la evaluación desde un enfoque práctico, tal como enjuiciar sistemáticamente el mérito o valía de las competencias adquiridas por los educandos en su contexto. De este modo, la apreciación de los aprendizajes debe estar en función del desempeño del infante en el entorno que se desenvuelve.

Entre los propósitos de la evaluación, se conocen familiarmente dos vertientes generales: medir los saberes de los alumnos y mejorar la práctica del docente, sin embargo, la SEP (2012a) amplía estas finalidades a una función pedagógica y social. La primera es la más común, refiere a identificar las necesidades de los estudiantes para reflexionar y enriquecer el desempeño del profesor. La segunda, lo amplía a la comunicación de resultados, sugerencias a los aprendices en la mejora del aprendizaje y crear espacios para avanzar en la construcción del mismo.

Por estas razones, es conveniente desarrollar una valoración que recabe procesos y no solo resultados finales, es decir, un registro sistemático de logros y dificultades surgidas durante la práctica para efectuar modificaciones que perfeccionen la enseñanza, pero más el aprendizaje de los estudiantes, a esto se le llama evaluar formativamente. Este tipo de evaluación se resume en medir el progreso de los educandos y mejorar la enseñanza y el aprendizaje (SEP, 2012a).

En este sentido, la evaluación formativa contempla la apreciación de la construcción de saberes en los alumnos con base en los propósitos educativos, la eficacia de las experiencias y estrategias del docente, así como favorecer las habilidades de autorregulación de los aprendizajes en los estudiantes (Díaz-Barriga y Hernández, 2010). No sólo es el docente quien observa el progreso de los aprendices en el logro de los alcances preestablecidos, sino también los infantes por sí mismos; además de reconocer que tales valoraciones no quedan en simples resultados, los cuales representan parámetros para evaluar la efectividad de las actividades diseñadas.

4.9.1 Objetivos de evaluación de la propuesta

Con base en los aspectos anteriores, se establece un objetivo general y tres objetivos específicos que orientan la evaluación formativa de la presente propuesta de innovación:

Objetivo general:

- Valorar el uso de algoritmos ABN en el método heurístico de Polya como vía para facilitar la resolución de problemas contextualizados de operaciones básicas.

Objetivos específicos:

- Reconocer los algoritmos ABN utilizados por los alumnos en el método heurístico de Polya para resolver los problemas contextualizados de operaciones básicas.
- Revisar el avance en el uso de algoritmos ABN a través del método heurístico de Polya para resolver los problemas contextualizados de operaciones básicas.
- Analizar la efectividad de los algoritmos ABN para utilizarse en el método heurístico de Polya y facilitar la resolución de problemas contextualizados de operaciones básicas.

4.9.2 Modelo de evaluación de la propuesta (CIPP)

Para lograr los objetivos anteriores, se lleva a cabo el modelo de evaluación CIPP de Daniel Stufflebeam, un diseño integral que aporta como novedad evaluar el proceso, esto es, la naturaleza del objeto a evaluar, su fundamentación, contexto, recursos a disposición, puesta en marcha y resultados o productos logrados (González, 2006). Por ende, contempla cuatro ámbitos de valoración: contexto, entrada (input), proceso y producto (González, 2006). A continuación, se explica cada uno de dichos aspectos y cómo se desarrollan en el documento.

4.9.2.1 Contexto

Es el ámbito que da origen y sentido a la creación de la propuesta de innovación, donde se aprecian las características del entorno en sus distintos niveles, especificar la población de estudio, identificar las necesidades y oportunidades existentes, así como diagnosticar las problemáticas percibidas; gracias a la inspección del medio, la revisión documental y la aplicación de test y técnicas de diagnóstico (González, 2006).

Esos procesos son desglosados en el apartado de contexto problematizador y metodología de la investigación. En el primero, se especifican las peculiaridades del entorno amplio, local, institucional y áulico con ayuda de la página web del INEGI, la inspección del medio y test de estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples; se describen las fortalezas y debilidades del profesor de 5° grado con base en las dimensiones de la práctica docente de Fierro et al. (1999), se concentran en una matriz FODA y se jerarquizan las dificultades para identificar aquella de mayor impacto. En el segundo, se diagnostica la problemática resultante mediante técnicas de recogida de datos como la revisión documental, la observación participante y la entrevista; se enuncian los hallazgos encontrados en cada una de ellas, se triangulan para clarificar lo sucedido y se crea una hipótesis de acción encaminada a la solución del problema.

4.9.2.2 Entrada (input)

Consiste en valorar el diseño de las acciones, es decir, revisar los recursos disponibles y otros a gestionarse, la búsqueda bibliográfica, describir las estrategias de solución, así como especificar los procesos viables y aplicables para alcanzar los propósitos preestablecidos en atención a la problemática (González, 2006).

En este caso, el diseño del plan corresponde al apartado de la propuesta de innovación, aquí se fundamentan las estrategias y se detallan las actividades, recursos, espacios y tiempos para enfrentar la problemática. Desde luego, garantizar la aplicabilidad y viabilidad de tales acciones, da lugar a: usar recursos impresos, materiales de papelería, proyector y computadora disponibles en el plantel; planificar actividades del interés de los alumnos, apegadas al contexto y puedan realizarse dentro o fuera del aula; seleccionar estrategias que consideren las variables a la hora de resolver problemas aritméticos, ya que se plantea el uso de algoritmos ABN como técnicas en operaciones básicas para resolver los enunciados, aunque apoyados del método heurístico de Polya, a fin de no dejar de lado la comprensión de los mismos.

4.9.2.3 Proceso

Es el ámbito encargado de monitorear el desarrollo de las acciones implementadas en la propuesta de innovación, con el propósito de identificar avances y dificultades para efectuar ajustes y transformar la práctica docente. González (2006) lo enuncia como describir el proceso real y la interacción entre los participantes, pronosticar defectos y/o limitaciones de la planificación y las actividades realizadas, al igual que obtener información específica para la toma de decisiones programadas.

Con respecto a la propuesta, la valoración del proceso se da particularmente a partir de tres instrumentos: diario de clase del alumno, portafolio de evidencias y rúbrica, los cuales son explicados en la siguiente página y cumplen con la función de verificar si se alcanzan los objetivos de evaluación planteados previamente. Más específicamente, las tres herramientas señaladas consisten en comprobar si las estrategias, actividades y acciones trazadas en el plan de trabajo coadyuvan en atender o solucionar la problemática central.

Sin embargo, al quedar el plan de trabajo a nivel de propuesta, los instrumentos señalados no son aplicados, porque estas herramientas operan mientras se llevan a cabo las estrategias y actividades diseñadas, las cuales evidentemente tampoco se implementan. Así pues, tanto las sesiones de clase como la evaluación formativa no se desarrollan con el objeto de estudio.

4.9.2.4 Producto

Consiste recopilar juicios y descripciones acerca de los resultados y compararlos no sólo con los propósitos establecidos, sino también con la información del contexto, la entrada de los datos y el proceso ejercido (González, 2006). En pocas palabras, lograr la congruencia con las tres fases previas. Claramente, también los resultados no son visibles en el presente documento al quedar el plan a nivel de propuesta, dado que no se aplican las sesiones planteadas ni tampoco la evaluación formativa de las mismas.

4.9.3 Instrumentos de evaluación de la propuesta

Con fiel seguimiento al modelo evaluativo anterior, existen instrumentos que valoran los procesos a desarrollar en el plan de intervención, en este caso, el diario de clase del alumno, el portafolio de evidencias y la rúbrica, herramientas para evaluar formativamente la utilización de algoritmos ABN en el método heurístico de Polya como vía para facilitar la resolución de problemas aritméticos. Enseguida, se explica teóricamente cada uno de los instrumentos y cómo se estructuran en el presente documento. Cabe recordar que no se aplicaron al quedar el trabajo a nivel de propuesta.

4.9.3.1 Diario de clase del alumno

Es un instrumento de evaluación que favorece la participación del aprendiz en la propia valoración de conocimientos, habilidades y actitudes. Es un registro estratégico con preguntas guía donde se redactan logros y dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, elaborado después de concluir una sesión o tema revisado (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

Entre las preguntas que guían la elaboración de un diario de clase están: ¿qué hemos aprendido hoy?, ¿cómo lo hemos aprendido?, ¿qué me gustó más y por qué?, ¿qué he entendido bien?, ¿qué fue lo más difícil?, ¿qué no he logrado entender?, ¿qué dudas tengo de lo que aprendí?, ¿qué me falta por aprender acerca del tema y cómo lo puedo hacer? (Díaz-Barriga y Hernández, 2010; SEP, 2012b).

Evidentemente, el diario es un instrumento valioso porque se enfoca en la perspectiva del estudiante y no queda únicamente en la percepción del maestro. Por esta razón, se considera esta herramienta para reconocer las técnicas en operaciones básicas (algoritmos ABN) que los alumnos adoptan conforme avanza la propuesta de innovación, las cuales coadyuven a facilitar la resolución de problemas aritméticos contextualizados (ver anexo K).

4.9.3.2 Portafolio de evidencias

Este instrumento hace pensar su función en recopilar productos, pero no lo es todo. Frola y Velázquez (2011) aclaran que no es solo acumular ejercicios, sino también da cuenta de la evolución de una competencia o, dicho de otra manera, una manera tangible de llevar el desarrollo de un aprendizaje en el estudiante.

Esta herramienta permite el análisis y la reflexión conjunta entre maestro y alumnos sobre los aprendizajes alcanzados en cada una de las actividades incluidas, es decir, llevar un control del progreso de la competencia a desarrollarse (Díaz-Barriga y Hernández, 2010). Cabe aclarar que los productos deben estar ordenados para dar cuenta del avance del aprendiz, desde ejercicios de desempeño inferior hasta superior (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

Por esta razón, se considera tal instrumento con el objetivo de monitorear el avance en la utilización de algoritmos ABN en el método heurístico de Polya para la resolución de problemas aritméticos de menor a mayor grado de dificultad, esto, porque los enunciados planteados a lo largo de la propuesta aumentan de nivel respecto a la combinación de operaciones a requerir y valores empleados. En otras palabras, consiste en revisar si los algoritmos ABN persisten como recurso importante para los alumnos conforme resuelven situaciones cada vez más desafiantes a través del proceso heurístico señalado, ya que también es válido usar algoritmos CBC.

Con estos fines, se establecen criterios en el uso de algoritmos ABN, utilización de algoritmos CBC y resolver correctamente cada par de problemas aritméticos propuestos en las actividades de cierre de la clase 1 a la 15. Se anota la palabra “si” o “no” en los tres indicadores mencionados por situación problemática de cada sesión (ver anexo L).

4.9.3.3 Rúbrica

Instrumento que evalúa detalladamente distintos ejes de un aprendizaje, al partir de indicadores generales y despliega criterios específicos con base en niveles de desempeño. Es una guía de puntaje que describe el nivel del aprendiz en la ejecución de un proceso, donde se percibe el grado de maduración actual en la competencia valorada y cómo puede avanzar a la siguiente categoría (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

Por su parte, un concepto más centrado en la estructura y el contenido es aquel definido por la SEP (2012b), quien concibe la rúbrica como un instrumento que contiene una serie de indicadores para ubicar el grado de conocimientos, habilidades y actitudes o valores en una escala determinada, puede ser descriptiva, numérica o alfabética. Su diseño normalmente incluye aspectos a evaluar por filas y rangos de desempeño por columnas, o viceversa (SEP, 2012b).

Así pues, la estructura de la rúbrica creada incluye cuatro áreas que abarcan distintas sesiones con base en las operaciones y cantidades empleadas dentro de los problemas diseñados, las cuales analizan la efectividad de los algoritmos ABN para recurrir a su uso en el método heurístico de Polya y observar si realmente facilitan la resolución de situaciones problemáticas de operaciones básicas. El primer aspecto refiere a los desafíos de suma, resta y multiplicación con cantidades menores a 200; el segundo igual, pero con valores menores a 1000; el tercero, sobre enunciados que impliquen dividir; y el cuarto, referente al uso libre y variado de la suma, resta, multiplicación y división. De éstos, se desprenden los siguientes criterios: sobresaliente, satisfactorio, básico, suficiente e insuficiente (ver anexo M).

REFLEXIONES FINALES

Emplear algoritmos ABN en el método heurístico de Polya para facilitar la resolución de problemas aritméticos, es producto de un proceso minucioso donde se identifica y diagnostica una problemática central, se explica la misma mediante una revisión documental, se decreta una hipótesis de acción en respuesta y se diseña un plan para atenderla. Esto es el inicio del método de investigación-acción, base metodológica de la presente propuesta de innovación.

Aunque el método de investigación-acción sólo fue ejercido hasta el diseño del plan de acción por ser una propuesta de innovación educativa, es decir, sin aplicarse, no deja de ser útil porque implica responder a una problemática específica de la práctica docente con acciones innovadoras, creativas y aplicables en el contexto de estudio, en este caso, el uso de algoritmos ABN en el método heurístico de Polya para atender las insuficientes técnicas en operaciones básicas trabajadas en el grupo de 5° grado durante la resolución de problemas aritméticos.

Aunado a ello, tal propuesta genera aprendizajes, cambios y mejoras en la práctica del docente, aunque el plan no se realice. Como muestra, se establecen desafíos del contexto a favor de la comprensión, redactados con valores coherentes y vocabulario de acuerdo a la edad de los educandos. De igual manera, el conocimiento de distintas técnicas efectivas para sumar, restar, multiplicar y dividir, denominados algoritmos ABN, con el objetivo de guiar de diferentes formas a los estudiantes y ellos crear sus propias estrategias. Asimismo, introducir un método para la resolución de problemas, llamado método heurístico de Polya, encargado de permitir el entendimiento total de los enunciados y reconocer la incógnita a resolver, además de efectuar una introspección de los procesos algorítmicos adquiridos, con miras a resolver eficientemente las situaciones problemáticas correspondientes.

En efecto, este plan encamina al fortalecimiento del enfoque didáctico de las matemáticas en los programas de estudio 2011 y 2017, los cuales establecen el planteamiento de situaciones problemáticas que despierten el interés del alumnado y encontrar diversas maneras de resolverlos (SEP, 2011b), así como la solución de problemas como medio para aprender contenidos matemáticos (SEP, 2017). Estas ideas fueron las bases para contemplar el diseño de desafíos contextualizados de operaciones básicas que atraigan la atención y sean comprendidos por los niños, además de responderlos de distintas formas con el uso de algoritmos ABN.

A partir de ese enfoque, con los desafíos planteados se pretende que los alumnos manejen técnicas eficientemente y resuelvan problemas de manera autónoma, dos de las competencias matemáticas del programa de estudios 2011. Esto implicó la consideración de distintos aspectos, por ejemplo, diseñar enunciados contextualizados, usar algoritmos ABN y efectuar el método heurístico de Polya, definidas como estrategias conjuntas que coadyuvan a la solución efectiva de situaciones problemáticas de operaciones básicas.

De este modo, la propuesta aquí presente consideró primeramente el diseño de problemas contextualizados de operaciones básicas con base en distintos escenarios próximos a los alumnos y con vocabulario adecuado para ellos, como una alternativa que mejore la comprensión de los enunciados y éstos adquieran sentido y significado en los niños; lo cual impacta en la selección de estrategias más eficientes para dar solución a los desafíos y generen cierta curiosidad e interés en los educandos por resolverlos.

Después de entender que diseñar problemas contextualizados abona a la comprensión de los mismos, ahora es turno de hablar del dominio de técnicas en operaciones básicas para utilizar los procesos más efectivos de solución a los desafíos. Por tal motivo, los algoritmos ABN fueron establecidos como una propuesta con fines de promover el conocimiento de distintas vías, atajos, métodos o procedimientos abreviados mediante cálculos con números (y no con cifras) para facilitar las cuentas a efectuar y llegar a los resultados correctos en los enunciados, objetivos que se pretenden alcanzar con el presente plan.

Entonces, por la razón de necesitar la comprensión y los procedimientos para resolver un problema de operaciones básicas, fue prudente contemplar el método heurístico de Polya como una estrategia integral que promueva la interpretación de las situaciones, proponer y aplicar un plan de solución a partir de los algoritmos ABN trabajados y finalmente revisar si es correcto. Este momento es clave para evidenciar si las técnicas sugeridas de sumar, restar, multiplicar y dividir funcionan en los alumnos a lo largo de la secuencia didáctica.

Si bien los algoritmos ABN son propuestos para ampliar el razonamiento matemático de los estudiantes en cuanto a la adopción de técnicas en operaciones básicas, no se pretende excluir los algoritmos CBC, ya que ambos son recursos en la implementación de procesos más efectivos al abordar los problemas aritméticos, porque recordar que el grupo objeto de estudio no domina en su mayoría los procedimientos convencionales de multiplicación y división, inclusive, ostentan métodos extensos en esas operaciones.

Igual si esta propuesta se aplica, es de esperarse que ciertos estudiantes no solo utilicen algoritmos ABN, sino también empleen algoritmos CBC si algunos dominan o les resultan más sencillos, y es válido. Lo importante aquí es apropiarse de uno o más métodos por operación básica y sean ejercidos con eficiencia y seguridad. Sin embargo, quienes no han tenido éxito, se busca con este plan apoyarlos en encontrar aquellas técnicas mediante cálculos con números que los ayuden a sumar, restar, multiplicar y dividir con mayor eficacia y analizar si en realidad facilitan la resolución de problemas aritméticos.

Ante ello, se espera un docente flexible con las técnicas en operaciones básicas utilizadas por los estudiantes, ya sea que empleen únicamente algoritmos ABN, combinen con algoritmos CBC o solo usen estos últimos. Igual es válido si los aprendices modifican o ajustan un algoritmo ABN a su beneficio, debido a que son los infantes quienes deben manejar sus propios procesos, como lo decreta la competencia matemática: manejar técnicas eficientemente.

Cabe señalar que, la adopción de algoritmos ABN conlleva una implicación clave en su éxito: el conocimiento integral del sistema de numeración decimal, porque estas técnicas abarcan la articulación de unidades, decenas, centenas y demás agrupamientos para facilitar cálculos en menores y mayores cantidades. Se apuesta a estos métodos al tener en cuenta que el grupo de 5° grado conoce tal organización numérica.

No obstante, una dificultad encontrada si se aplica la propuesta, es el uso de las tablas de multiplicar para ejercer exitosamente los algoritmos ABN de producto y división, ya que los estudiantes no destacan en memorizarlas, pero sí en calcularlas correctamente. Por lo tanto, en algún momento, quizás no llegue a parecer complicado un algoritmo en sí, sino simplemente cueste trabajo realizar las multiplicaciones.

A su vez, el grado de conocimiento del sistema numérico decimal y el dominio de las tablas de multiplicar pueden ser parámetros determinantes en el tiempo de consolidación de los algoritmos ABN. Por esta razón, se propuso su práctica constante mediante un seguimiento progresivo y articulado de las operaciones básicas, donde se ejerzan los métodos apropiados con problemas cada vez más desafiantes conforme avanza la propuesta. Por ejemplo, la secuencia didáctica inicia con situaciones problemáticas de suma en las primeras dos sesiones, con el propósito de adoptar uno o más algoritmos ABN de adición para emplearlos cuando se enfrenten a desafíos de suma y resta en las siguientes dos clases. Lo mismo al llegar a los enunciados de suma, resta y multiplicación, se pretende continuar con la práctica de los procesos de adición y sustracción y ahora desplegar el producto.

Así se lleve a cabo ese seguimiento progresivo de las operaciones básicas, se sugiere trabajar todavía con los algoritmos ABN después de desarrollar la propuesta, al ser la aritmética una ciencia utilizada constantemente en las matemáticas y sobre todo en la vida cotidiana. Por tal motivo, el presente plan se considera un umbral en el conocimiento y adquisición de distintas técnicas de suma, resta, multiplicación y división para ejercerlas en los próximos temas escolares y situaciones del entorno.

Por otro lado, si bien los estudiantes son quienes descubren las estrategias para solucionar un problema aritmético, esto suele malinterpretarse con dejarlos solos. Lo correcto es sugerir y orientar mediante distintas técnicas en operaciones básicas (algoritmos ABN) para que el alumno adopte o apropie algunas de ellas con base en su manera de aprender, las ejerza en los desafíos planteados y potencié su razonamiento matemático, así el profesor desempeña su función de guía o mediador en el aprendizaje de los educandos.

Para cumplir con ese papel, el docente ostenta un bagaje de técnicas efectivas para sumar, restar, multiplicar y dividir con base en algoritmos ABN, a fin de cambiar, ajustar y/o ampliar los métodos de sus estudiantes. Claro, un mismo algoritmo puede favorecer y complicar al alumnado, pero ese es el punto, a cada aprendiz le corresponde analizar cuáles procesos le sirven con mayor eficiencia en la resolución de un problema aritmético. Ante esto, el profesor debe portarse flexible frente a los procedimientos apropiados o modificados por los educandos.

Así pues, los alcances de la propuesta inician con promover la comprensión de un problema aritmético, es decir, se pierda la costumbre de leer y no entender la situación expuesta, ni tampoco irse directamente a efectuar los algoritmos sin justificación. Por su parte, el docente diseña desafíos contextualizados y ofrece un espacio para interpretar el enunciado y la incógnita a resolver, como estrategias que faciliten la comprensión total de los mismos.

En segundo lugar, el presente plan brinda la oportunidad de mejorar los cálculos de los alumnos mediante técnicas efectivas para sumar, restar, multiplicar y dividir gracias al uso de algoritmos ABN, los cuales cambien, modifiquen o aumenten los métodos presentes en los estudiantes, con fines de alcanzar un razonamiento matemático más sólido y amplio en función de facilitar la resolución de problemas aritméticos.

Por supuesto, tales problemas no sólo se observan en matemáticas, sino también con regularidad en la vida diaria. De este modo, el documento presentado abona al fortalecimiento de la competencia: resolver problemas de manera autónoma, donde los estudiantes utilicen con eficacia la suma, resta, multiplicación y división en situaciones del entorno. Esto deja en claro el significado y el empleo de las operaciones básicas en la sociedad actual.

Ante tales experiencias, las aportaciones respecto a la solución de problemas aritméticos es partir de situaciones contextualizadas; utilizar datos y vocabulario acorde al nivel escolar y cognitivo del aprendiz; ofrecer un espacio para comprender los desafíos, reconocer el escenario expuesto y la pregunta a resolver; así como dejar que los estudiantes usen sus propios métodos, sin limitar la mediación del docente en cuanto a técnicas tanto de algoritmos ABN como de algoritmos CBC. Por consecuencia, es conveniente usar el método heurístico de Polya para conjuntar los momentos de comprensión, solución y reflexión de lo efectuado, como parte de las experiencias de aprendizaje basadas en la heurística con fines de lograr un ambiente de aprendizaje creativo (Velásquez, 2017).

Por último, las contribuciones del documento al alcance del perfil de egreso de la MEB, corresponden a las habilidades por ampliar el conocimiento en los planes y programas de estudio de educación básica y lineamientos de la reforma entrante, sobre todo en el área de matemáticas. Asimismo, diseñar y aplicar propuestas de intervención para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que se proyecta optimizar los cálculos efectuados por los niños en la resolución de problemas aritméticos a través del uso de algoritmos ABN en el método heurístico de Polya. Sin dejar atrás, atender la diversidad en el aula de clases, al fomentarse la atención hacia la totalidad del alumnado y adaptarse a las maneras que cada uno aprende en cuanto a la adopción de técnicas en operaciones básicas y resolver situaciones problemáticas de manera autónoma.

REFERENCIAS

Adamuz-Povedano, N. y Bracho-López, R. (2014). Algoritmos flexibles para las operaciones básicas como modo de favorecer la inclusión social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS)*, *3*(1), 37-53. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/663235/RIEJS_3.1_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Álvarez-Gayou Jurgenson, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología.* Paidós Educador. [Versión digital].

Aparicio Morataya, M. U. (2013, 30 de septiembre). *3.5 Métodos, Técnicas y Estrategias*. Planeamiento didáctico. https://maestriasutec.wordpress.com/3-5-metodos-tecnicas-y-estrategias/

Arias Gonzáles, J. L. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica. Para ciencias administrativas, aplicadas, artísticas, humanas.* Enfoques consulting eirl. [Versión digital].

Arias Ochoa, M. D. (1994). *Contexto y valoración de la práctica docente.* UPN. [Versión digital] 37-85.

Arriaga Hernández, M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Red de revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, *3*(31), 63-74. https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047207007.pdf

Ayllón, M. Gómez, I. y Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y representaciones.* *4*(1), 169-218. http://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/89/193

Balderas Cruz, F. (1999). *La aplicación de procedimientos heurísticos y situaciones problémicas en la resolución de problemas de matemáticas I* [Propuesta didáctica de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. https://eprints.uanl.mx/661/1/1020125499.PDF

Boscán Mieles, M. M. y Klever Montero, K. L. (2012). Metodología basada en el método heurístico de Polya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. *Escenarios, 10*(2), 7-19. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4496526

Bracho-López, R. (2013). Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la educación primaria. *VII CIBEM*, 70-77. http://funes.uniandes.edu.co/19743/1/Bracho-L%C3%B3pez2013Menos.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (6 de junio de 2023). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre del 2019). *Ley General de Educación*. Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf

Chevalier, J. M. y Buckles, D. J. (2009). *Guía para la investigación colaborativa y la movilización social*. Plaza y Valdés. [Versión digital].

Coll Salvador, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de innovación educativa,* (161), 34-39. https://pasionytinta.files.wordpress.com/2013/04/coll-competencias-en-educacic3b3n-escolar.pdf

Coronado Hijón, A. (2020). El diagnóstico en educación: una revisión de antecedentes y prospectiva. En E. López, D. Cobos, L. Molina, A. Jaén y A. Hilario (Eds.). *Claves para la innovación pedagógica ante los nuevos retos: respuestas en la vanguardia de la práctica educativa* (pp. 370-379). Octaedro.

Diario Educación (2022, 26 de julio). *Características generales del Plan de Estudios de la Educación Básica 2022* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=eD1c3uQc0eQ

Díaz-Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (3.ª ed.). Mc Graw Hill. [Versión digital] 21-34, 336-362.

Díaz-Barriga Casales, A. R. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México, 10*(4), 1-15. http://envia3.xoc.uam.mx/envia-2-7/beta/uploads/recursos/xYYzPtXmGJ7hZ9Ze_Guia_secuencias_didacticas_Angel_Diaz.pdf

Díaz Lozada, J. y Díaz Fuentes, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema, Río Claro (SP), 32*(60), 57-74. https://www.scielo.br/j/bolema/a/r6wHhRqPGHkJgX7y8Jt46vF/?format=html&lang=es

Estrada Molina, O. (2012). Factores que inhiben la creatividad profesoral. Análisis psicopedagógico. *Didáctica y educación*, *3*(3), 189-211. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4230899

Fernández Hernández, L. M. (2022). Estilo de pensamiento heurístico. En R. Rocha (Ed.). *Estilos de pensamiento en políticos profesionales hacia una mejor representación política sustantiva en México* (175-204). Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas, L. (1999). *Transformando la práctica docente: una propuesta basada en la investigación-acción.* Paidós. [Versión digital].

Flores Fahara, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista Digital Universitaria*, *5*(1), 1-9. https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/descart.htm

Frade Rubio, L. (2009). *Planeación por competencias.* Inteligencia educativa. [Versión digital].

Frade Rubio, L. (2014, 7 de septiembre). *Definición de competencia – Laura Frade* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=WvumJRgtFpU

Frola, P. y Velázquez, J. (2011). *Competencias docentes para la evaluación cualitativa del aprendizaje.* Centro de Investigación Educativa y Capacitación Institucional S. C. [Versión digital].

Gamarra Santos, J. J., Mariño Cajachahua, A. M. y Vincapoma Torres, R. Y. (2019). *Método Singapur en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de Educación Primaria* [Trabajo de investigación para obtener el grado de bachiller en educación, Instituto Pedagógico Nacional Monterrico]. Archivo digital. http://repositorio.monterrico.edu.pe/handle/20.500.12905/1610

Garagorri Yarza, X. (2007). Currículo basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión. *Aula de innovación educativa*, (161), 47-55. http://www.xtec.cat/serveis/crp/a8930013/capsestudi/noucurri/3garagorri.pdf

González Royuela, M. T. (2006). *Evaluación del "Plan de lucha contra la exclusión social en Navarra 1998-2005"*. Gobierno de Navarra. [Versión digital] 35-41.

Gorina Sánchez, A., Alonso Berenguer, I., Iglesias Domecq, N. y Álvarez Esteven, J. (2018). Pautas para implementar la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. *Revista electrónica para maestros y profesores*, (3), 66-81. https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/3610/3166

Gualdrón, E., Pinzón, L. y Ávila, A. (2020). Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya como pretexto para fortalecer la competencia matemática resolución de problemas. *Revista Espacios*, *41*(48), 106-116. https://www.revistaespacios.com/a20v41n48/a20v41n48p08.pdf

Gurdián Fernández, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. Colección IDER. [Versión digital].

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Mc Graw Hill. [Versión digital].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Jalisco (14)*. https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=14

Latorre, A. (2005). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa* (3.ª ed.). GRAÓ. [Versión digital].

Lomas González, N. Y. (2017). El diagnóstico en educación: un proceso para interpretar la realidad. *Visión educativa lunares*, *11*(23), 57-66.

https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=El+diagn%C3%B3stico+en+educaci%C3%B3n%3A+un+proceso+para+interpretar+la+realidad&btnG=

Lucidchart. (2023). *¿Qué es un análisis DAFO?* https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-analisis-dafo

Martínez Miguélez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa.* Trillas. [Versión digital].

Martínez Montero, J. (2008). *Competencias básicas en matemáticas: una experiencia práctica.* Wolters Kluwer. [Versión digital].

Martínez Montero, J. (2011). El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC). *Bordón*, *63*(4), 95-110. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3795845.pdf

Mastachi Pérez, M. C. (2015). *Aprendizaje de las operaciones básicas en aritmética a través de la resolución de problemas* [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana]. Repositorio institucional. https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/41581/MastachiPerezMaCarmen.pdf

Mendoza Montoya, L. M. (2015). Estrategias heurísticas para incrementar la capacidad de resolución de problemas en alumnos de educación secundaria. *Revista de innovaciones educativas*, *2*(1), 1-14. https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RSW/article/view/1016

Meneses Espinal, M. y Peñaloza Gelvez D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 7-25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442019000200008

Montero Yas, L. V. y Mahecha Farfán, J. A. (2020). Comprensión y resolución de problemas matemáticos desde la macroestructura del texto. *Praxis & saber*, *11*(26), 1-17. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7440835.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2010). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas.* OCDE. [Versión digital].

Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación, 35*(73), 169-193. http://ve.scielo.org/pdf/ri/v35n73/art09.pdf

Pimienta Prieto J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes. Un enfoque basado en competencias*. SEP. [Versión digital].

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (J. Zugazagoitia, Trad.). Trillas. (Trabajo original publicado en 1954). [Versión digital].

Real Academia Española [RAE]. (2022). *Diagnosticar*. https://dle.rae.es/diagnosticar

Sammons, P., Hillman, J. y Mortimore, P. (1998). *Características clave de las escuelas efectivas*. SEP. [Versión digital].

Sandín Esteban, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones.* Mc Graw Hill. [Versión digital].

Schunk, H. D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una experiencia educativa.* Pearson. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2011a). *Plan de estudios 2011. Educación Básica.* SEP. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2011b). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación básica. Primaria. Quinto grado.* SEP. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2012a). *1 El enfoque formativo de la evaluación*. SEP. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2012b). *4 Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo.* SEP. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2016). *Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016.* SEP. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2017). *Aprendizajes clave para la Educación Integral. Educación Primaria. 5°.* SEP. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2019). *La nueva escuela mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. SEP. [Versión digital].

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2022a). *Taller Intensivo de Formación Continua para Docentes: Plan y Programas de Estudio de la Educación Básica 2022. Educación Primaria. Ciclo Escolar 2022-2023.* SEP. [Versión digital] 50-54.

Secretaría de Educación Pública [SEP] (2022b). *Antología de Contenidos y PDA del Programa sintético SABERES Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO de la fase 3, 4 y 5. Ciclo escolar 2022-2023.* SEP. [Versión digital].

Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. *I + T + C – Investigación, tecnología y ciencia, 1*(1), 1-16. https://revistas.unicomfacauca.edu.co/ojs/index.php/itc/article/download/26/22

Torres Zarza, M. (2021). Uso correcto de operaciones básicas al resolver un problema. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores,* (20), 1-11. http://www.scielo.org.mx/pdf/dilemas/v9nspe1/2007-7890-dilemas-9-spe1-00020.pdf

Tuvilla Rayo, J. (2005). Convivencia escolar y resolución pacífica de conflictos. *Dirección General de Orientación Educativa y Solidaridad.* http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/pazatiempo/eje3/mod5/unidad1/Resolucion_pacifica_conflictos.pdf

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [UAEH]. (2015). *Estilos de aprendizaje.* http://ceca.uaeh.edu.mx/comoaprendo/infografias/Estilos%20de%20aprendizaje.pdf

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo [UAEH]. (2016). *Inteligencias múltiples.* http://ceca.uaeh.edu.mx/comoaprendo/infografias/Inteligencias%20multiples.pdf

Velásquez, J. C. (2017). Ambientes de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad. En R. López (ed.). *Estrategias de enseñanza creativa. Investigaciones sobre la creatividad en el aula* (pp. 11-29). Universidad de La Salle.

Vygotski, L. S. (2003). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner y E. Souberman, Trad.; 2.ª ed.). Crítica. (Trabajo original publicado en 1978).

Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje* (M. Rotger, Trad.). Fausto. (Trabajo original publicado en 1934). [Versión digital].

Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa.* Pearson. [Versión digital].

ANEXOS

Anexo A: Análisis del plan de clase.

Anexo B: Diario de campo.

Anexo C: Entrevista semiestructurada.

Anexo D: Plantillas de técnicas de suma y resta.

Anexo E: Plantillas de técnicas de multiplicación.

Anexo F: Papelitos de compras menores a $1000.

Anexo G: Plantillas de técnicas de división.

Anexo H: Tarjetas de grupos de productos iguales.

Anexo I: Tarjetas de productos del contexto.

Anexo J: Problemas en papelitos.

Anexo K: Diario de clase para reconocer los algoritmos ABN utilizados por los estudiantes.

Anexo L: Portafolio de evidencias para revisar el avance en el uso de algoritmos ABN.

Anexo M: Rúbrica para analizar la efectividad de los algoritmos ABN para utilizarse en el método heurístico de Polya.

Anexo A: Análisis del plan de clase

Objetivo: Registrar las técnicas en operaciones básicas sugeridas por el docente para la resolución de problemas aritméticos.

Documento a analizar: Secuencia didáctica del lunes 28 al jueves 31 de marzo de 2022.

Análisis de datos: Descriptivo.

Unidades de análisis:

Actividades implementadas:

- Descripción general de cada actividad.

Papel del docente:

- Técnicas implementadas.
- Mediación establecida.

Papel del alumno:

- Acciones individuales.
- Interacciones con otros.

Secuencia didáctica del 28 al 31 de marzo de 2022:

Secuencia didáctica 1	**Fecha:** lunes 28 de marzo de 2022	
Propósito: Resuelve problemas aritméticos a través del sentido del doble y viceversa.		
Actividades planeadas	Papel del docente	Papel del alumno
Dictado de un problema donde los alumnos calculen el doble y la mitad de una cantidad.	• Anotar en el pintarrón las estrategias implementadas por alumno y ver similitudes y diferencias.	• Leer y comprender el problema. • Realizar sus propias operaciones. • Expresar sus estrategias en grupo para la solución del problema.
Pág. 73 de matemáticas: Llenar una tabla con las aportaciones del padre, dando el doble de lo que ahorra su hijo a la semana.	• Observar operaciones hechas por los estudiantes a manera individual. • Verificar cálculos correctos.	• Leer y comprender el problema. • Calcular el doble de las cantidades ahorradas por el hijo. • Revelar relación entre la aportación del hijo y su padre (por escrito).
Contestar preguntas donde obtenga el doble o la mitad de una cantidad con base en situaciones	• Respetar las operaciones realizadas por los alumnos, siempre y cuando den con la respuesta correcta.	• Comprender problemas: analizar si es obtener el doble o la mitad.

planteadas de Diego y su padre.	• Solicitar la corrección de respuestas incorrectas.	• Emplear sus propias operaciones para obtener el doble y la mitad de valores.
Secuencia didáctica 2	**Fecha:** martes 29 de marzo de 2022	
Propósito de sesión: Resuelve problemas aritméticos en situaciones de reparto.		
Actividades planeadas	Papel del docente	Papel del alumno
Dictado de una situación problemática de reparto, donde se identifique el resultado (cociente) y el residuo (lo que sobra).	• Anotar en el pintarrón las técnicas usadas por los niños y ver similitudes y diferencias.	• Leer y comprender el problema. • Realizar sus propias operaciones. • Expresar sus estrategias en grupo para la solución del problema.
Pág. 83 de matemáticas: Llenar una tabla donde anoten botones sobrantes a partir de botones dados y bolsas de 8 botones completadas.	• Observar operaciones hechas por los estudiantes a manera individual. • Verificar cálculos correctos.	• Leer y comprender el problema. • Realizar sus propias operaciones con uso de la multiplicación y suma o resta.
Explicar la estrategia para obtener botones sobrantes en cada caso (por escrito).	• Verificar si la estrategia escrita se relaciona con el llenado de la tabla.	• Explicar paso a paso su estrategia para encontrar botones sobrantes.
Secuencia didáctica 3	**Fecha:** miércoles 30 de marzo de 2022	
Propósito de sesión: Resuelve problemas con operaciones combinadas.		
Actividades planeadas	Papel del docente	Papel del alumno
Dictado de un problema donde los niños usen 1 o 2 operaciones y otra donde obligadamente realicen 2 operaciones.	• Anotar en el pintarrón las técnicas implementadas por alumno y ver similitudes y diferencias.	• Leer y comprender cada problema. • Realizar sus propias operaciones para cada problema. • Expresar sus estrategias para la solución de cada problema.
Resolver las primeras 2 situaciones problemáticas donde usen operaciones simples y combinadas	• Observar operaciones hechas por los estudiantes a manera individual. • Verificar cálculos correctos.	• Leer y comprender cada problema. • Realizar sus propias operaciones para cada problema.

(pág. 106 de matemáticas) y explicar oralmente cómo resolvieron c/u.	• Anotar en el pintarrón las técnicas implementadas por alumno.	• Decir estrategias para solucionar cada problema. • Ver técnicas que les pueden servir para resolver problemas faltantes.
Pág. 106 de matemáticas: Resolver las demás situaciones problemáticas donde usen operaciones simples y combinadas.	• Verificar cálculos correctos. • Observar cuáles problemas resultan más complicados para los alumnos y facilitar su comprensión en plenaria.	• Leer y comprender cada problema. • Realizar sus propias operaciones para cada problema. • Utilizar técnicas de otros para solucionar estos nuevos problemas.
Secuencia didáctica 4	**Fecha:** jueves 31 de marzo de 2022	
Propósito de sesión: Resuelve problemas con operaciones simples y combinadas.		
Actividades planeadas	Papel del docente	Papel del alumno
Pág. 108 de matemáticas: Resolver 9 problemas con operaciones simples y combinadas.	• Observar operaciones hechas por los estudiantes a manera individual. • Verificar cálculos correctos.	• Leer y comprender cada problema. • Realizar sus propias operaciones para cada problema.
Comparar respuestas a los problemas en binas y corregir respuestas.	• Asegurarse que los alumnos desarrollen el proceso para dar con el resultado.	• Compartir procedimientos. • Emplear otros métodos o corregir el propio para dar con la respuesta.
Exponer procedimientos para cada problema en grupo.	• Anotar en el pintarrón las técnicas implementadas por los niños en cada problema y ver similitudes y diferencias.	• Expresar sus estrategias para la solución de cada problema. • Reconocer diversas maneras de resolver un mismo problema.

Simbología:

….. Empleo de problemas del libro de texto que dificultan la comprensión.

….. Inexistencia de espacios para la comprensión total del problema.

….. Nula aclaración de palabras o datos clave del problema.

….. Desaprovechamiento de propuestas del alumnado para la resolución de problemas.

….. Carencia de propuestas de resolución de problemas por parte del docente.

Anexo B: Diario de campo

Objetivo: Describir las acciones mediadoras del profesor para facilitar la resolución de problemas aritméticos, en contraste con las técnicas en operaciones básicas empleadas por los educandos y sus dificultades enfrentadas.

Categorías a rescatar por secuencia didáctica:

Docente de 5° grado	Alumnos de 5° grado
▪ Técnicas propuestas. ▪ Acciones mediadoras. ▪ Comunicación con el alumnado. ▪ Modalidades de trabajo.	▪ Técnicas implementadas: correctas e incorrectas. ▪ Información matemática expuesta. ▪ Dificultades encontradas. ▪ Dudas manifestadas.

Estructura del diario de campo:

Secuencia didáctica 1	**Fecha:** lunes 28 de marzo de 2022.
Propósito: Resuelve problemas aritméticos a través del sentido del doble y viceversa.	
Inicio Hora: 8:28 AM	Dictado del siguiente problema a los alumnos: *Saúl ahorra dinero cada semana. Su papá le prometió que le daría el doble de lo que ahorrara por semana. Si Saúl ahorró 67 pesos en una semana, ¿cuánto dinero le dio su papá?* Las dudas comenzaron: “MM” no se decantaba por una estrategia al no entender bien la palabra *doble*. No obstante, algunos niños tenían el método correcto y otros de forma incorrecta al no darle importancia a la pregunta del problema. Unos abogaban que solo el papá daba $67 más, otros que el padre aportaba 67 + 67 o 67 x 2 y otros que a esto último sumarle los 67 que ahorró Saúl, o bien, 67 x 3. La primera respuesta se debió a no comprender que es el doble, la tercera por no atender la pregunta del problema y la segunda son los procedimientos correctos. Ante ello, el docente expresa la importancia de leer la pregunta del problema y, gracias a la aclaración del *doble* por algunos niños, muchos concluyeron que 67 + 67 o 67 x 2 = 134 era el procedimiento indicado. Señalar que los métodos de los infantes, en su mayoría, fue sumar la misma cantidad y otros multiplicaron por 2. Continuó el dictado: *Una vez el papá entregó 214 pesos, ¿cuánto dinero fue ahorrado por Saúl?* Las respuestas iniciaron con “EP” que decía que tenía que sumar los 214 pesos con los 134 de la respuesta anterior, por lo que dos alumnos

	le aclararon que la pregunta de arriba no tenía nada que ver con la de abajo. "MM" afirma de respuesta $112, pero inmediatamente 3 niños lo niegan, diciéndole que son 214 y no 224 lo que le dio el papá a Saúl, luego de unos minutos ratifica que 107. Más adelante, "AI" dice desconcertada que obtuvo 102.5. El docente pide a "IM" que diga su procedimiento mental para dar con el resultado, a fin de que todos lo conozcan y lo consideren. Usó la descomposición del número para obtener la mitad de cada cantidad: mitad de 200, mitad de 14, sumar 100+7= 107. El profesor expresa que el método es correcto más no el resultado a "EP". El maestro pide exponer los procedimientos en grupo. "MA" explica que el doble es multiplicar por 2, en cambio, "AS" dice sumar lo mismo, "IJ" expone sumar por descomposición para facilitar la suma: decenas y unidades. En la segunda respuesta, "AD" divide mentalmente 214 entre 2 usando implícitamente la casita.
Desarrollo Hora: 8:50 AM	Se le voz alta el problema de la pág. 73 de matemáticas. El profesor pide que ahora c/u lea en silencio el problema anterior y llene la tabla individualmente con las aportaciones semanales del papá, teniendo en cuenta cada ahorro semanal de su hijo. El maestro abre un espacio para dudas, pero nadie responde. Cuando empezaron a leer y llenar la tabla, el mismo alumno que tuvo duda a qué se refería el doble, vuelve a recaer en la dificultad de entenderlo. Su compañera de mesa, le explica que debe de sumar 2 veces el mismo número. Mientras tanto, se percibe que "MA" ayuda a "CD" en el procedimiento correcto para llenar la tabla. "AI" pregunta a su compañero de al lado ("GA"): *¿cómo le hiciste?* Un educando no identificado expresa "dos veces", en señal que cada número de la izquierda se sumará dos veces para obtener cada aportación del papá. Más adelante, me acerco y me pregunta "AI" si debe sumarle la misma cantidad, "AJ" cuestiona en voz alta si tiene que sumar el doble, el docente les pide que lean el problema e inmediatamente después le confirma que sí. Al mismo tiempo, "BM" muestra las respuestas a "FR", ante esto, él le hace el dos con los dedos y le dice 11 + 11, ella se da cuenta de un error en el libro y corrige su respuesta. Se ve que "EP" cada número lo multiplica por dos de forma vertical y obteniendo sus respuestas correctas. En ese momento, "BJ" deja que "IJ" revise sus resultados,

	para lo que “IJ” mueve su cabeza diciendo que no y “BJ” se lamenta; para ello, se alcanza a escuchar a “IJ” explicarle a “BJ” que debe sumar 11 + 11. El profesor solicita responder la pregunta de abajo de la tabla donde redacten la relación entre lo que ahorra *Diego* y el dinero dado por su papá. El maestro percibe que un niño aún no ha contestado la tabla, le dice que lea el problema y después se lo explique, sin embargo, el docente no se espera y pasa todavía por los lugares. El docente vuelve 5 minutos después y se percata que aún el infante no llena la tabla, a lo que el maestro le explica a fondo el problema. El educando reconoce lo que significa el doble y menciona sumar 11 + 11 en el primer espacio. En cambio, “BJ” tiene resultado de “174” en lugar de “22”; ante esto, el docente le pregunta: ¿cuánto le dará el papá si Diego ahorró 11 pesos? Ella contesta el doble, luego menciona que lo mismo que ahorró Diego, por lo que se ve que primero no comprendió el problema y después no supo el sentido del doble. Se escucha “IJ” que enseña a sumar por descomposición a “BJ”, por ejemplo: 18 + 18 = 10 + 10 + 8 + 8 = 36, debido a que la niña suma de 1 en 1 con sus dedos. El alumno “AJ” pregunta al profesor qué significa la palabra “fomentar” que viene en el problema redactado; el docente contesta: *promover, enseñarle.*
Cierre Hora: 9:04 AM	3 estudiantes preguntan qué significa la “segunda columna” en la primera pregunta de la pág. 74 de matemáticas, para lo que el docente aclara a cada uno y al grupo. “EP” expresa sorprendida y desconcertada: *¡¿cuál es la mitad de 3?!* Sabe que debe calcular 3/2, pero le complica porque saldrá número decimal. “BJ” calcula sus resultados sumando de 1 en 1 con sus dedos. Más adelante, “IJ” revisa el libro de “BJ”, le notifica que está equivocada en una pregunta, ella le responde que ya sabe y le aclara su procedimiento, a lo que “IJ” muestra un gesto de desesperación. Más tarde, el docente se acerca a “BJ” para ver su avance en el desafío, le pregunta: *¿cuánto tiene que aportar el papá si Diego ahorra $35?* Ella responde: *tengo que sumar 35 más otros 35 ¿sí? ¿no?* Mostrando inseguridad en su método y respuesta. El profesor le confirma que es correcto y tome confianza. La niña suma 35+35 verticalmente para asegurar el resultado. Ante esto, “IJ” le sugiere sumar por descomposición: 30+30+5+5. Con la otra pregunta, “IJ” propone a “BJ” que primero divida 6 entre 2; ante ello, el maestro alcanza a escuchar a “IJ” y le señala

	que deje a “BJ” aplicar su propio método. Sin embargo, el niño sigue explicando a su compañera dividiendo 100/2, 40/2, sumar ambos resultados y añadirle 3. El docente pide a “FA” leer la pregunta: *¿cuánto tiene que aportar el papá si Diego ahorra 35?* El niño cuestiona: ¿el doble? Suma por descomposición mentalmente (suma 30 + 30 de 10 en 10), suma 5 y otros 5 de uno y en uno y obtiene 70. Luego lee la pregunta que sigue y duda si debe dividir entre 3; quiere hacer división de casita, pero la desconoce; el docente lo guía, pero no alcanza a terminar. Poco más de la mitad de los niños obtuvieron todos los aciertos del libro, otros 4 solo tuvieron un error, “CD” tuvo dos errores, “XM” con 3 desaciertos y “FA” no logró concluir.

Secuencia didáctica 2	**Fecha:** martes 29 de marzo de 2022.
Propósito de sesión: Resuelve problemas aritméticos en situaciones de reparto.	
Inicio Hora: 9:03 AM	Dictado: *Juan hace bolsitas de 6 bombones para vender. Si tiene 152 bombones para embolsar, ¿cuántas bolsitas puede formar? ¿cuántos bombones le sobrarán?* Se da un minuto para que los niños lean el problema en silencio y luego comenten qué se hará para resolverlo. Mientras tanto, “YY” voltea constantemente a la libreta de su compañero “PS” para ver cómo resolver el problema y copia las operaciones. Luego, el profesor da la palabra a “IG” quien afirma debe realizarse una división, se le pide explicar la razón y argumenta porque quiere saberse cuántos bombones van por bolsita. Después se le cuestiona los valores a dividirse, pero no responde. El docente da la palabra a “BJ” para confirmar lo dicho por “IG”. Ella responde no muy segura que una multiplicación. El maestro le cuestiona los valores a multiplicar, ella voltea al problema, lo vuelve a leer y menciona estar equivocada, tarda unos segundos y responde ¿6 + 156? El profesor pide a “YY” explicar la situación expuesta, ella voltea a su libreta para leer el problema y expone que se hacen bolsitas de 6 bombones para vender, lo cual es el inicio del problema y no comprendió todo. Segundos después, el docente cuestiona a la misma alumna cuántos bombones hay que embolsar y no responde. El profesor pide que levanten la mano los alumnos que hicieron una división para resolver el problema, observando menos de la mitad del grupo. “ER” e “IJ” afirman

	hacerlo mentalmente. El docente da la palabra a "ER" para explicar cómo le hizo, diciendo que calculó los bombones de 20 bolsas: 120, luego verificó que faltaban 5 bolsas más porque fue sumando de 6 en 6 bombones hasta completar 150, así que 20+5 = 25 bolsas. Ante tal propuesta, "IJ" mencionó que igual se puede con grupos de 10 bolsas, es decir, 60+60 = 120 bombones y sumarle otras 5 bolsas al calcular 6+6 = 12, 12+12 = 24, 24+6 = 30. Por su parte, "MA" agrega que es mejor multiplicar 6 bombones por 5 bolsas = 30 bombones y sumarle los 120. El profesor da la palabra a "AI" quien afirma que su división sale con número decimal. Ante eso, "BM" aclara que el sobrante se deje y no continuar la división. "IM" comprende y dice que el sobrante 2 es la respuesta de la pregunta acerca de los bombones sobrantes. El docente solicita borren los decimales en la división y lo dejen con el residuo 2. "AJ" cuestiona al docente hasta dónde dejar la división (porque lo hizo con número decimal), para eso, "MA" toma la palabra y lo aclara. "GA" quiere asegurarse si los 25 son las bolsas formadas. El docente le pide que lea nuevamente la pregunta, lo hace y se percata que sí es correcto. Luego, el profesor pasa por el lugar de la alumna "DG" y le pide que corrija un cálculo de la división, ya que puso que le sobraba "0" en un paso y no era lo correcto. El maestro interroga a los alumnos del residuo y señala la división hecha en el pintarrón: *¿cuál es el residuo: 25 o 2?* Varios niños respondieron con seguridad que el 2, otros se cuestionaron si era ese número y la alumna "YY" en especial dijo que no sabía. El profesor explica a todos el significado del residuo.
Desarrollo Hora: 9:23 AM	Se abre el libro de matemáticas en la pág. 83 para resolver problemas de reparto. "FR" lee en voz alta el problema. El profesor aclara puntos importantes del mismo y la tabla a llenar, tales como la cantidad de botones por bolsa, la cantidad de botones y las bolsitas formadas en cada caso y así obtener lo que sobra en c/u. El profesor asigna la palabra a diferentes alumnos para exponer cómo le hicieron para obtener el residuo de cada grupo de botones. "IM" afirma dividir 39 entre 4 y el resultado anotarlo, sin embargo, esa división no le daba el "7" que tenía escrito en el libro, además, la tabla no le pedía lo que cabía, sino lo que sobraba. Se le preguntó con quién lo había resuelto y respondió que con "BM" y "EP". El profesor

	insiste con "IM" y "EP" para que contesten lo que cabe el 4 en el 39, a fin de darse cuenta que el método no es correcto. "EP" menciona que cabe 9 veces, pero no sabe decir lo que sobra. Ante ello, el docente les aclara que ese proceso no está bien, después menciona la multiplicación 4 x 9 = 36 y 3 que sobran del 39. Se le pide a "BM" explicar cómo le hizo, mencionando que se multiplica el número de botones (8) por la cantidad de bolsitas, por ejemplo, 8 x 4 y poner en la tabla lo que sobra del 39. Después, "MM" lo explicó igual, apoyado de "AJ" y "MA". Mientras tanto, "IJ" fue descubierto diciendo una respuesta de la tabla a "BJ". El profesor continúa con más aclaraciones de cómo resolver la tabla (dado que aún existen dudas entre los niños) y pregunta cuántos botones tiene una bolsita. "AS" respondió 8. El docente aclara que el número 8 lo usarán mucho para llenar la tabla y fijarse en las cantidades de bolsitas que están en la columna de en medio. "AI" toma la palabra, externa que aún no le queda claro si va a multiplicar o dividir, el docente le cuestiona ¿qué crees tú? Ella responde: multiplicar. Se le pregunta qué va a multiplicar y contesta 8 por… pero no sabe qué más decir. Ante esto, el profesor aclara al grupo que las bolsitas que muestra la tabla ya están con los 8 botones en cada bolsa. Después, el profesor les pide a sus alumnos responder en el libro cómo obtuvieron los botones sobrantes por fila. "FR" responde oralmente que solo puso multiplicar y el docente le aclara contestar bien. Luego se acerca con "PS" quien lo tiene así: multiplicar la cantidad de bolsitas por 8 que tiene cada bolsa, sin embargo, el maestro lo invita a completar su idea. Entre los niños que tuvieron complicaciones para llenar la tabla fueron: "AD", "BJ", "IG" y "YY". Mientras tanto, "ER" se acerca a "MA" para comparar resultados; "JG" y "AJ" se paran de su lugar para señalar juntos el libro de "VG" y guiarla en el trabajo; "MA" compara respuestas con "GA" y "AI". Luego, el maestro le aclara a "BJ" que dividir 39 entre 4 no le va a ayudar a obtener los resultados de la tabla. El profesor pide apoyarse entre compañeros. El docente acude al lugar de "AD" para darle a conocer el procedimiento convencional y resolver la tabla. Se le aclara que una bolsita tiene 8 botones (incluso se le dibuja en el libro) y luego que cada

	bolsa tiene 8 botones, sin embargo, el niño sigue realizando un proceso incorrecto; se le solicita a "MM" que se acerque y le explique a "AD". Después, se escuchan explicaciones de "AJ" y "MM" hacia "BJ" y "AD" respectivamente, diciéndoles qué deben multiplicar y cómo hacerlo, al igual que cuánto falta para llegar al total y eso es lo que sobra. Aún se observa que "AD" y "DG" no concluyen la actividad.
Cierre Hora: 9:54 AM	El profesor da espacio para que los niños expresen sus procesos para llenar la tabla del libro. Se expusieron las respuestas de la tabla en gran grupo para calificarse ellos mismos. Poco más de la mitad del alumnado tuvieron todos los aciertos.

Secuencia didáctica 3		**Fecha:** miércoles 30 de marzo de 2022.
Propósito de sesión: Resuelve problemas con operaciones combinadas.		
Inicio Hora: 8:14 AM	Dictado: *Si 3 tacos de adobada cuestan 36 pesos, ¿cuánto es en 9 tacos?* *Si por 3 quesadillas se pagan 18 pesos, ¿cuánto se pagará por 7 quesadillas?* En el primer problema, el docente comenta a "EV" que diga cómo lo resolvió, ya que no tiene cuentas en la libreta, ella responde hacerlo mentalmente. "FR" dice sumar 30+30+6+6+30+6. "AD" expresa multiplicar el precio de un taco (12) por 10 y le resta 12 pesos de un taco para ser 9. Más tarde, se observa a "AD" dándole a conocer paso a paso su procedimiento a "EP" para que lo resuelva. Se identificó a un educando sumar de 12 en 12 reuniendo de dos tacos y al final le restó un taco para ser los 9 tacos. Por otro lado, se observó a un alumno multiplicar 36 x 9 y otro estudiante escribir 42 x 9, sin tener en cuenta que 36 o 42 pesos no es el precio de un taco, sino que 36 pesos cuestan 3 tacos. El docente escribe en el pintarrón la primera técnica para resolver el problema de los tacos de adobada y pide que levanten su mano quienes lo hicieron así: 36 x 3. Ante ello, "IJ" dice que es mejor saber el costo por taco. "EP" intenta multiplicar, pero le sale un resultado incorrecto al no saber el algoritmo convencional. De los 5 alumnos que multiplicaron 36 x 3, señalar que dos son "YY" y "PS", donde la primera sigue siempre los procesos de la segunda. El profesor anota en el pintarrón la segunda técnica para resolver el mismo desafío y pide levantar la mano quienes hicieron: 12 x 9. "JG" expresa que ese proceso es largo. "IJ" se contrapone y dice que es fácil porque es saber la tabla del 12.	

	El docente anota en el pintarrón la tercera técnica para resolver el mismo problema, pidiendo que levanten la mano quienes sumaron 36 + 36 + 36 verticalmente. Con relación a ese método, el profesor nota que "JG" y "FR" sumaron mentalmente en decenas y unidades: 30+30+30+6+6+6. Por último, el docente da la palabra al alumno "AD", quien obtuvo el precio de 9 tacos de adobada dividiendo 36 entre 3, luego multiplicar 12 x 10 y al final restarle el dinero de un taco. Se lee en grupo el problema de las quesadillas para que los niños digan sus métodos. "MM" señala sumar 18+18 en grupos de 3 quesadillas y luego dividir 18 entre 3 para obtener el precio de una quesadilla y sumarlo al 36. "FR" dijo también dividir 18/3 para una quesadilla, pero ese valor lo multiplicó por 7. El profesor pregunta quién lo resolvió como "MM" (18+18+6) y como "FR" (dividir 18/6 y multiplicar por 7). No obstante, se sigue viendo que "YY" copia los procedimientos de "PS". En cambio, la alumna "EP" expresa que multiplicó 18x3, el profesor le pregunta qué continúa del procedimiento, pero ella contesta que ya es todo, pensando que era igual que el problema anterior. Por otro lado, la alumna "DG" menciona que multiplicó 18 x 7. Ante ello, "IM" expresa que su compañera no está bien, porque 7 veces el número 18 va a dar más; aunado a "MM" diciendo que dará una cantidad grande y se pasará del resultado. El alumno "AD" vuelve a tomar la palabra y explica su propia estrategia siguiendo los pasos del problema anterior, es decir, sabiendo cuánto cuesta una quesadilla, multiplicarlo por 10 y restarle 3 veces el 6.
Desarrollo Hora: 8:48 AM	En la pág. 106 de matemáticas se les pide resolver las primeras 2 situaciones: *Si por 4 lápices se pagaron $12, ¿cuánto habría que pagar por 6 lápices?* *Si 4 bolígrafos cuestan 36 pesos, ¿cuánto se tendrá que pagar por 16 bolígrafos?* En el segundo problema, el profesor se acerca a "AI" para decirle que uno de sus resultados no es el correcto, debido a un cálculo que no hizo bien, incluso, "GA" le precisa en qué cifra necesita corregir y ella lo modifica enseguida. El profesor abre un espacio grupal para compartirse los métodos usados al resolver los primeros 2 problemas. En el primer problema sobre los lápices, "EP" comenta dividir 4 entre 12 en lugar de 12 /4, sin embargo, coloca los números correctamente

	en la casita; luego, expresa 3 pesos como el precio de un solo lápiz y multiplicar por 6 para obtener el resultado. Fue ¼ parte de los alumnos quienes lo resolvieron de esa manera, dos alumnos más expresaron hacerlo mentalmente. En el segundo problema, "FR" comenta dividir 4 entre 36 o 36 entre 4 sin estar seguro, sin embargo, la división es correcta y le aclara el docente que primero se dice el número de adentro y después el valor de afuera; luego complementa que el 9 se multiplica por 16. 1/3 parte de los alumnos lo resolvieron de esta manera. Por su parte, 1/5 parte de los niños sumaron 4 veces el número 36 para obtener el precio de los 16 bolígrafos. En cambio, "IM" y "MM" multiplicaron 36 x 4. "AD" divide 36 entre 4 para saber el precio de un bolígrafo, luego multiplica ese número por 10 y por 6, sumando ambos resultados para dar con la respuesta.
Cierre Hora: 9:11 AM	El profesor da otros 10 minutos de tiempo para avanzar y terminar con los demás problemas de manera individual de la pág. 106 de matemáticas. Fueron poco más de la mitad quienes concluyeron bien todo. "IM" expresa que estos ejercicios la ponen nerviosa e insegura, porque piensa estar equivocada y le da pena que otros se den cuenta, esto cuando el profesor la corrige en voz alta, dejándola en evidencia de no resolver correctamente la actividad. Para cerrar, "DG" tuvo dificultades en comprender a detalle algunos de los problemas matemáticos, utilizando operaciones incorrectas. "YY" y "BJ" ocupan mayor apoyo para comprender los problemas y usar operaciones coherentes que los acerquen al resultado. "AD", "VG" e "IG" tuvieron cálculos incorrectos en las cuentas efectuadas que a los primeros dos no les permitió terminar a tiempo.

Secuencia didáctica 4	**Fecha:** jueves 31 de marzo de 2022.
Propósito de sesión: Resuelve problemas con operaciones simples y combinadas.	
Hora: 8:56 AM	El docente da 40 minutos para contestar todos los problemas de operaciones simples y combinadas de la pág. 108 de matemáticas. En el problema de los plátanos, "FR" desconoce cómo multiplicar con número decimal, pero "BM" le aclara; es decir, él sabe que debe multiplicar 8.50 x 5, pero se le dificulta por el decimal. Mientras tanto, algunos alumnos buscan otra manera de solucionarlo: "DG" suma 5 veces 8.50, "IM" junta de 2 kg: 17+17+8.50, "MM" suma 5 veces el 8, 5 veces los 50

	centavos y junta 40+2.50 = 42.50. En el problema de los kilos de manzana, “MM” pregunta cómo sacar el valor de 1 kg, ya que saldrá número decimal (20 entre 3). El profesor se acerca con “FA” para ver su avance, pero aún no contesta nada; le pide leer el primero y lo hace; luego le pregunta: ¿qué vas a hacer ahí? El educando menciona no entenderle. Después, el docente le pide imaginarse 1 kg de plátano, le cuestiona cuánto cuesta y después de unos segundos le responde $8.50. Le pregunta: ¿cuánto se pagará por 5 kilos? ¿qué vas a hacer ahí? “FA” no contesta ni anota. Ante esto, el profesor le resume el problema con sus palabras: un kilogramo cuesta 8.50, ¿cómo le hago para saber de 5 kilos? El niño piensa, pero no sabe cómo resolverlo y el docente se retira. Más tarde, se le ve parándose de su lugar, yendo con distintos compañeros a distraerlos, voltea hacia atrás para ver con quien platicar, mira al pizarrón y no se ve que lea su libro para continuar con el trabajo. Más tarde, “MM” se ofrece a ayudarlo, pero él solo sube sus hombros en señal de indiferencia. “MM” empieza a decirle procesos que usa y “FA” empieza a escribir y tratar de resolverlos. En el primer problema de cajas y libros, “IM” descubre un patrón: sumar 3 en la primera columna y 24 en la otra columna. Más tarde, “YY” lo descubre y suma 3 en 3 sin problema, pero requiere la confirmación del maestro para sumar de 24 en 24. En el segundo problema de cajas y libros, 1/3 parte de los niños no sabían cómo comprender y llenar los espacios faltantes en la tabla; solo bastó con que se les orientara así: *si son 150 libros en 6 cajas, ¿cuántos libros son en una caja? “*AD” dijo inmediatamente dividir 150 entre 6 y “EP” hace una reacción de recordarlo y usa la división. En cambio, “IM” busca un número multiplicado por 6 que dé 150. Siguiendo con ese problema, pero en el segundo espacio por completar, “PS” suma de 150 en 150 libros para ir sumando de 6 en 6 cajas y al final sumar el total de las mismas; por otro lado, “MM” busca un número que multiplicado por 25 diera 1125, a lo que compara con “IJ” y resulta que este último está equivocado en su respuesta, luego trata de corregir sumando de 12 en 12 cajas (300 en 300 libros). En el problema de los cuadernos, “DG”, “AI” y “MA” saben que deben dividir, pero les cuesta calcular cuántos 16 caben en el 100. A “DG” se le orienta el acomodo del cociente y el residuo, al igual que seguir la división con número decimal. Asimismo,

	"EP" lleva la división de 100 entre 16 y dice que caben 6, pero como sobró no sabe determinar el precio exacto de una libreta. "JG" tiene complicaciones porque suma 16 en 16 y llega a 112 (pasándose del 100). "AJ" y "DG" tratan de calcularlo sumando varias veces el 16 hasta acercarse al 100. Tras complicarse, "AJ" ahora lo intenta con "la casita", coloca bien el dividiendo y divisor (aunque los mencione al revés), pero no pone el cociente correcto y se confunde, teniendo 164 de resultado. El docente le comenta que su proceso es correcto pero su cálculo no, para ello, lo orienta en colocar el cociente y el residuo y al final obtener el costo de cada libreta; al ser también apoyado por su compañera "AS", quien le ayuda a continuar la división con número decimal. Por último, "AJ" suma el valor de 4 cuadernos más 100. De igual manera, "BM" y "FR" tienen complicaciones con el resultado, porque se dan cuenta que obtendrán número decimal con su método, para lo cual, "IJ" los orienta sumando $100 de 16 cuadernos más $25 de 4 libretas. En el problema de la escuela, el alumno "AJ" se sorprende porque lee que existen 600 estudiantes en una escuela, a lo que "ER" le advierte estar difícil ese problema. "AJ" y "AS" lo resuelven juntos y obtienen de resultado 40, un valor cercano al correcto. En cambio, el estudiante "IJ" no sabe un procedimiento para resolverlo y confiesa a "BM" y "FR" que esa situación problemática es la más difícil de todas. En el problema de refrescos y vasos, se escucha a "AD" explicando a su compañera "EP" la cantidad de vasos llenados por un refresco y suma de 3 en 3 vasos hasta completar 5 refrescos. Al mismo tiempo, se escucha a "YY" exponiendo a "PS" su propio procedimiento, sin embargo, "PS" la corrige diciéndole cómo le haga. Más adelante, "MM" e "IJ" se percatan que tienen resultado distinto y cada uno defiende su respuesta, sin embargo, "IJ" fue quien se equivocó porque piensa que se llenan 9 vasos con un refresco, cuando en realidad se llenan 9 vasos con 3 refrescos. En el problema de las pelotas, 3 alumnos no comprenden la tabla y desconocen cómo llenar los espacios faltantes. Ante eso, el profesor les dice ver los datos establecidos en la tabla para llenar lo que falta, sin embargo, lograron comprender en cuanto se les dijo: *si hay 9 pelotas en 3 cajas, ¿cuántas pelotas hay en una caja?* "JG" expresa hacer una división; "IM" divide en su mente y menciona el resultado.

	En cambio, "VG" no sabe responder ni método ni resultado; no obstante, se le reitera con otra pregunta a partir de la misma tabla: *si hay 15 muñecas en 3 cajas, ¿cuántas muñecas hay en una caja?* Ella dice multiplicar 3 x 5 y pone el número 5 en la tabla. Se escucha desconcertado a "ER" al decir que el resultado le sale número decimal, deduciendo no ir por el procedimiento correcto. Los problemas que más generaron dudas fueron: los cuadernos, las manzanas, la 2° tabla de cajas y libros y la escuela, ya que los procedimientos convencionales de los alumnos se enfrentaban con números decimales (cuadernos y manzanas) y porque fueron sumando iteradamente con cantidades más grandes (cuadernos); además, les costó trabajo comprender la información plasmada en la segunda tabla de cajas y libros y llenar los espacios, porque tenían que usar la división convencionalmente o sumar más elementos (resultando mayores errores de cálculo al implementar esta última estrategia), cuando en la primera tabla se les facilitó más porque usaron la suma iterada con menos elementos o la multiplicación para resolverlo. En el problema de la escuela nadie tuvo el resultado correcto, debido a que se dificultaba su comprensión y muy pocos resultados coherentes acercados a lo correcto. Al final, el docente platica con "AJ" y "AS" diciendo que varias veces sí saben lo que harán para resolver un problema, pero hay ocasiones que no se saben explicar.
Hora: 9:51 AM	Se abre un espacio grupal para calificarse sus problemas. Los resultados fueron: ▪ Todos estuvieron equivocados en el problema de la escuela, el cual requería de un procedimiento más largo por la cantidad de datos que contenía, al ser una situación problemática donde realizarían al menos 4 operaciones. ▪ Sin contar el problema de la escuela, únicamente la quinta parte de los alumnos tuvieron todas las respuestas correctas. ▪ "MA" tuvo dificultades de cálculo con el problema de los kilos de manzana. ▪ "MM" se confió en un resultado de la tabla de dados, pelotas y muñecas. ▪ A "EP", "DG", "BM", "AJ", "EV", "JL" y "FR" les costó trabajo llenar la tabla de dados, pelotas y muñecas, aunado a "DG" dificultarle el problema de libretas. ▪ A "JG", "VG", "AS", "AD" y "PS" también se les complicó la tabla de dados, pelotas y muñecas, sin embargo, igual tuvieron cálculos erróneos en la segunda tabla de cajas y libros, en la situación de los cuadernos y los kilos de manzana.

	▪ En cambio, “FA”, “YY”, “IG” y “BJ” tuvieron complicaciones en la mayoría de los problemas, teniendo más respuestas equivocadas.

Simbología:

….. Empleo de problemas del libro de texto que dificultan la comprensión.

….. Nula aclaración de palabras o datos clave del problema.

….. Comprensión nula o parcial de los problemas.

….. Restar importancia a la pregunta solicitada en el problema.

….. Solicitar confirmación del docente sobre sus métodos.

….. Dificultades en adoptar un método para la resolución de problemas.

….. Operaciones incorrectas al descuidar puntos clave del problema.

….. Métodos incoherentes sin comprender los problemas.

….. Imposición de métodos entre compañeros.

….. Desinterés por resolver problemas matemáticos.

….. Desaprovechamiento de propuestas del alumnado para la resolución de problemas.

….. Carencia de propuestas de resolución de problemas por parte del docente.

….. Métodos extendidos y monótonos.

….. Errores en cálculo mental.

….. Complicaciones al enfrentarse a números decimales.

….. Poco repaso de algoritmos convencionales.

….. Comprensión parcial del algoritmo convencional de división.

….. Respuestas incorrectas.

….. Actividades inconclusas.

….. Desconfianza en sus métodos y/o temor a equivocarse en los resultados.

….. Evidenciar errores de los alumnos.

Anexo C: Entrevista semiestructurada

Fecha de aplicación: ____

Objetivo: Identificar las técnicas en operaciones básicas empleadas y dificultades enfrentadas por los alumnos con mayores complicaciones a la hora de resolver problemas aritméticos.

Materiales: Guion de entrevista semiestructurada, libro y cuaderno de matemáticas del alumno, lápiz, borrador y sacapuntas.

Presentación: Hola (nombre del alumno). Hoy platicaremos acerca de tu experiencia a la hora de resolver problemas de operaciones básicas, como los que estás observando en este momento en la materia de matemáticas.

Segmento I: Experiencias durante los problemas de operaciones básicas

1.1 Abre tu libro de matemáticas en la pág. 73 y 74:

- ¿Cómo intentaste resolver esta actividad?
- ¿Qué te resultó complicado en ese momento en la actividad?
- ¿En qué necesitabas ayuda?

1.2 Abre tu libro de matemáticas en la pág. 83:

- ¿Cómo intentaste resolver esta actividad?
- ¿Qué te resultó complicado en ese momento en la actividad?
- ¿En qué necesitabas ayuda?

1.3 Abre tu libro de matemáticas en la pág. 106:

- ¿Cómo intentaste resolver esa actividad?
- ¿Qué te resultó complicado en ese momento en la actividad?
- ¿En qué necesitabas ayuda?
- ¿Cuál de las 3 actividades se te dificultó más resolver? ¿por qué?

1.7 Abre tu libro de matemáticas en la pág. 108:

- ¿Cuáles problemas se te facilitaron más? ¿por qué? ¿cómo los resolviste?

- ¿Cuáles problemas se te dificultaron más? ¿a qué crees que se deba? ¿cómo intentaste resolverlos?

Segmento II: Saberes y dificultades al solucionar problemas de operaciones básicas

2.1 Comprende el siguiente problema matemático:

En 6 litros de leche son $108.00. Si Juan quiere comprar 9 litros, ¿cuánto dinero pagará en total?

2.1.1 ¿Qué entiendes del problema?

2.1.2 ¿Cómo lo piensas resolver?

2.1.3 ¿Qué te resulta complicado de este problema?

2.1.4 ¿A qué crees que se deba?

2.2. Comprende ahora este problema:

En un almacén hay 562 costales de zanahorias. Cada costal pesa 35 kilos. Si se venden la mitad de los costales, ¿cuántos kilos de zanahoria quedarán sin vender?

2.2.1 ¿Qué entiendes de este problema?

2.2.2¿Cómo lo piensas resolver?

2.2.3 ¿Qué te resulta complicado de este problema?

2.2.4 ¿A qué crees que se deba?

2.2.5 ¿Cuál problema te resultó más complicado? ¿por qué?

Segmento III: Técnicas del docente en operaciones básicas

3.1. De lo que te ha enseñado tu profesor en matemáticas, ¿qué te ha ayudado a resolver este tipo de problemas?

3.2 De lo que te ha enseñado tu profesor en matemáticas, ¿qué todavía te cuesta trabajo entender?

3.3 ¿Qué crees tú que te podría ayudar más a resolver este tipo de problemas matemáticos?

3.4 ¿Cómo quisieras que te apoyara tu profesor para resolver este tipo de problemas matemáticos?

Viernes 1 de abril de 2022 **Hora: 11:30 AM**

Entrevista a "BJ"

Se entrevista a la alumna "BJ" de 5° grado, quien ostenta dificultades en la resolución problemas aritméticos. Se le pide abrir el libro de matemáticas en distintas páginas contestadas durante la semana del 28 al 31 de marzo para averiguar las técnicas en operaciones básicas empleadas, las complicaciones que tuvo al contestar esos ejercicios y cuáles fueron las razones.

Segmento I: Experiencias durante los problemas de operaciones básicas

Consigna 33: El ahorro

Se abre el libro de matemáticas en la pág. 73, donde se plantea el problema de los ahorros semanales de Diego y su papá dándole el doble de lo que ahorrara. Se observa que la niña lo tiene correctamente contestado, sin embargo, se sabe que tuvo complicaciones. Para esto, se le cuestiona a fondo acerca de las dificultades que tuvo al principio; ella responde que solo vio los ahorros semanales de Diego y no había puesto atención en las aportaciones del papá; luego leyó el problema porque su compañero "IJ" se lo aconsejó, sin embargo, no comprendía cómo el papá le daría el doble e "IJ" tuvo que decirle el procedimiento para que contestara.

Consigna 40: Los botones

"BJ" va a la pág. 83 del mismo libro para comentar cómo intentó resolver el ejercicio. La alumna expresa: "eh también le hice lo mismo que acá atrás, sumé este (cantidad de bolsitas) y le iba a dar el doble de la cantidad de botones que iban a sobrar". Añade que al principio tenía de respuesta 2, pero al ver la otra página supo que iba a sumar para ver cuánto era, sin embargo, "IJ" le dijo que también tenía que restar para saber lo que sobraba. Después, se le cuestiona sobre las dificultades que tuvo al principio, señalando que no le entendía donde dice cantidad de botones y cantidad de bolsitas, pensando que sumaría ambas columnas y poner el resultado en el último espacio. Ante ello, se le pregunta si llegó a leer lo que dice en el problema. La alumna confirma que sí, luego lee gran parte del problema y menciona que toda esa parte no entiende.

Consigna 55: Un valor intermedio

"BJ" hojea su libro en la pág. 106, notándose que solo había contestado los primeros 3 problemas de 7. El docente le interroga cómo resolvió el primer problema acerca de los lápices;

"BJ" da a entender que tuvo que poner palitos que representaran cada lápiz y a cada uno irle repartiendo de uno en uno la misma cantidad de dinero hasta que todos los lápices tuvieran lo mismo y sumados dieran 12, así supo que cada lápiz costaba 3 pesos; luego agregó 2 palitos más y a cada uno le puso 3, sumó la cantidad de los 6 lápices representados y al final obtuvo 18 pesos de resultado. Así lo representó:

1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Al responder solo las primeras 3 preguntas, se le interroga qué le hizo tardarse en los problemas. Ella lee el tercer problema y menciona que hizo el mismo procedimiento, poniendo 6 palitos de los 6 paquetes y ponerle 25 pesos a cada uno, sumó y al final supo el dinero de los 6 paquetes, sin embargo, $25 no costaba un paquete, sino 3. Sabiendo esto, ahora se le interroga: ¿cuánto costarán 6 paquetes? ¿cómo le harías? La alumna vuelve a poner 6 palitos de 6 paquetes, pone 20 y luego 5 por palito, cayendo nuevamente en el error de asignar $25 pesos por paquete.

Ante esto, el docente explica el problema con otras palabras; como respuesta, "BJ" sigue usando palitos, poniendo primero 3 por los 3 paquetes y coloca poco a poco la misma cantidad de dinero (5 en 5 y luego 1 en 1 en 3 ocasiones) para que cada paquete tenga dinero por igual, saliendo 8 pesos por paquete; posteriormente, coloca otros 3 palitos, le añade 8 pesos a cada uno, suma todo el dinero de los 6 palitos y al final obtiene 49 de respuesta. Señalar que cada paquete cuesta $8.33 y no $8; además, no sumó correctamente seis veces el 8.

Consigna 57: Más problemas

En la pág. 108, el profesor se percata que la niña no tiene el ejercicio contestado porque no asistió ese día a clase. Ante ello, el docente le pide contestar los primeros 3 problemas y comentar cuál se le facilitó y dificultó más. La alumna lee el primer problema (1kg de plátano a $8.50 y buscar el costo de 5 kg) y se le complica responderlo. Da lectura al segundo problema ($63 en 7 refrescos, ¿cuánto cuesta c/u?) y emplea su método de los palitos, poniendo 7 palitos de 7 refrescos y coloca poco a poco la misma cantidad de dinero por refresco (5 en 5 y 1 en 1 en 4 ocasiones) hasta completar 63 pesos. Suma los números de un refresco y ese fue el costo.

Luego, "BJ" elige llenar la tabla de cajas y libros, donde observa que son 24 libros en 3 cajas, para lo cual hace tres palitos representando las 3 cajas y repartirá los 24 equitativamente.

Eso demuestra que no comprende la información de la tabla, de hecho, la niña dice que no supo por qué aparece un 3 del lado izquierdo y un 24 del lado derecho, aunque ya esté resuelto.

Ante esto, el maestro se lo plantea como problema: si en 3 cajas caben 24 libros, ¿cuántos libros caben en 6 cajas? La alumna ve el resultado que puso (4) y expresa estar mal; después emplea su proceso de los palitos, dice de resultado 24 y luego 16. Sin embargo, añade que aún no comprende el problema como le fue planteado, afirmando que son 24 por caja. Ante tal hecho, el maestro le hace saber la diferencia entre una caja con 24 libros y que en 3 cajas sean 24 libros. La aprendiz continúa haciendo sus cálculos, pero solo demuestra que aún no entiende lo anterior.

Segmento II: Saberes y dificultades al solucionar problemas de operaciones básicas

2.1 Problema de los litros de leche

"BJ" lee el problema de los litros de leche y comprende que Juan quiere comprar 9 litros y cuánto dinero debe pagar en total. Se le cuestiona cómo piensa resolver el problema y contesta una multiplicación. Segundos después lo vuelve a leer, se percata que son 108 pesos en 6 litros de leche, cambia de opinión e intuye que hará una división, para ello, emplea el método de los palitos para "ver cuánto costó la leche": coloca 6 palitos por los 6 litros, luego pone 10 en 10 por palito, después 5 en 5, posteriormente 1 en 1 y continúa con el proceso hasta llegar al 108 y no pasarse; se da cuenta que cuesta 18 pesos el litro de leche y sabe que debe buscar el precio de 9 litros, por ende, aumenta 3 palitos que representan los 9 litros y pone 18 en esos palitos faltantes.

Sin embargo, hay momentos que la niña se pierde por tan largo procedimiento sin saber qué procede, se desconcentra no contando todas sus cantidades escritas, se equivoca al sumar, corrige y deduce estar equivocada cuando ve que no llega al resultado; luego vuelve a entender lo realizado y sigue sumando: primero 10 en 10 (igual a 80), después todos los cincos y los unos (igual a 72). Sabe que debe sumar 80+72 para llegar al resultado y acomoda verticalmente las dos cantidades para sumarlas, sin embargo, multiplica en lugar de sumar; por lo que no sabe sumar verticalmente, confundiéndolo con el método convencional de la multiplicación.

Estos problemas resueltos con el método de los palitos han hecho que le cueste trabajo mantener la concentración al ser un proceso largo, habiendo momentos en que el docente interviene para orientarla y dar continuidad a su procedimiento, por ejemplo, llegó un momento en que contó los palitos, cuando solo debe contar la cantidad que representa cada palito.

2.2 Problema de los costales de zanahoria

La alumna lee el problema de los costales de zanahoria y trata de comprenderlo. "BJ" expresa el total de costales y lo que pesan, sin especificar si así pesan todos los costales o cada uno; luego toma lectura al problema para terminar de explicarlo. El docente le cuestiona cómo resolver el desafío; ella responde multiplicar 562x35, acomoda los números verticalmente y multiplica con el método convencional, sin embargo, comienza bien y después duda si ahora 2x6, para lo cual, el maestro le explica y continúa con 5x5. Posteriormente, del número 25 quiere poner el 5 abajo y llevarse 2, se le corrige y avanza; no obstante, se le siguió guiando en qué cifras multiplicar, poner la decena a la siguiente cifra (porque quería poner el número completo) y acomodar correctamente las cifras, sumó sin problema y le dio 18,360 de respuesta.

Se le interroga a "BJ" *si el problema continúa o hasta ahí queda con ese resultado y le pide que lea el problema nuevamente; ella contesta que con 18,360 es suficiente*. Se le cuestiona por qué eligió multiplicar, responde que solo vio 2 números y decidió multiplicarlos porque se le facilita más que sumarlos. Por último, se le pregunta: ¿qué te resultó complicado de entender del problema? Ella señala el enunciado donde dice acerca de la venta de la mitad de los costales, porque no sabía a qué se refiere con la mitad, pero luego multiplicó y entendió un poquito.

Segmento III: Técnicas del docente en operaciones básicas

"BJ" afirma que las multiplicaciones plasmadas en el pintarrón, la representación de problemas con dibujos acompañados de procedimientos y observar ejemplos de ejercicios realizados en el cuaderno, es lo que le ha ayudado a resolver problemas de operaciones básicas. En cambio, la comprensión para el llenado de tablas, el proceso de multiplicación con dos cifras o más cifras y entender "qué número sumar (multiplicar) con cuál", son aspectos que le cuesta más trabajo dominar a la hora de resolver esta clase de situaciones.

Ahora, se le interroga acerca de lo que cree que le puede ayudar más a contestar estos desafíos; ella comenta poner atención al maestro cuando explica cómo hacer multiplicaciones y escuchar a sus compañeros cuando mencionan procedimientos. Por último, se le pregunta la manera en que quisiera ser apoyada por su maestro a la hora de contestar los ejercicios; contesta que se le señalice paso por paso en los distintos tipos de multiplicaciones, porque se ha percatado de la diferencia de cifras arriba y abajo en los distintos ejemplos y eso la revuelve y confunde.

Lunes 4 de abril de 2022 **Hora: 8:30 AM**

Entrevista a “CD”

Se entrevista al alumno “CD” de 5° grado, quien ostenta dificultades en la resolución problemas aritméticos. Se le pide abrir el libro de matemáticas en distintas páginas contestadas durante la semana del 28 al 31 de marzo para averiguar las técnicas en operaciones básicas empleadas, las complicaciones que tuvo al contestar esos ejercicios y cuáles fueron las razones.

Segmento I: Experiencias durante los problemas de operaciones básicas

Consigna 33: El ahorro

Se abre el libro de matemáticas en la pág. 73, donde se plantea el problema de los ahorros semanales de Diego y su papá dándole el doble de lo que ahorrara. Se le cuestiona cómo resolvió la actividad, contesta multiplicando por 2 los números de la tabla. Expresa que leyó las instrucciones y se percató que el papá daría el doble, por eso multiplicó por 2. Menciona que le resultó complicado al principio el ejercicio porque no dio lectura a las indicaciones.

Siguiendo con la pág. 74, se le interroga las dificultades en los cuestionamientos. “CD” contesta que la primera pregunta, porque no sabía el significado de la palabra “columna”. En cambio, en los otros ejercicios no tuvo dificultad. En la segunda pregunta restó varias veces hasta que coincidiera el 70 como la mitad de los 140 y luego obtuvo la mitad de 6, así sumó 70 + 3 y ese fue el resultado; en el tercer desafío su razonamiento fue obtener la mitad de 3 sabiendo que la mitad de 2 es uno y la mitad de 4 es dos, así que el 3 queda en medio y su mitad como 1.5.

Consigna 40: Los botones

En la pág. 83 sobre las bolsas de 8 botones, el entrevistador se percata que el alumno no lo tiene contestado porque no vino a clase, así que se le pide leer el problema y conteste cómo resolverlo. El alumno lee el problema con voz acelerada y cambiando una que otra palabra, inmediatamente efectúa cálculos entre murmullos y contesta uno de resultado, luego corrige y dice “0”; segundos después expresa que aún no le sale el cálculo, explicando que son 10 botones y falta un botón, no que sobra un botón.

El profesor pide leer de nuevo el problema y el educando rectifica los botones por bolsa (8) y empieza a restar de 8 en 8 los botones del primer ejemplo, a tal punto de obtener 6 y luego

0 botones sobrantes, fallándole las cuentas en ambas ocasiones. El maestro resta de 8 en 8 el 39 junto con él hasta llegar a 7 y afirma los 7 botones sobrantes. El niño reconoce haberle complicado el problema al principio, expresando: “porque no leí donde dice bolsita de ocho, y lo leí rápido y no lo alcancé a descifrar. Entonces no le supe primero y ya lo vi a leer y ya”.

Consigna 55: Un valor intermedio

Al situarse en la pág. 106 de matemáticas en los problemas aritméticos, resulta que el educando no los contestó porque no vino a clase; entonces, se le pide leer el primer problema y comente cómo resolverlo. Al terminar de leer, “CD” comenta 16 de resultado; se le pide que justifique, pero corrige y reafirma de respuesta 18, explicando que cada lápiz cuesta 3 pesos.

Respecto al problema de los bolígrafos, tarda más en resolverlo porque son números más grandes; **menciona un aproximado de $12 por bolígrafo** y propone multiplicar 12 x 16, para ello, multiplica 10 x 10 = 100 y 2 x 10 = 20 e intenta sumar otras 6 veces el 12. El profesor le indica que no calculó el valor exacto por bolígrafo y “CD” le responde que confía en su mente.

Después se le interroga cómo dar con el precio de cada lapicera y contesta dividiendo 36 entre 4. Añade que no ocupa hacer división. Se le pregunta si sabe dividir y no responde; el niño intenta multiplicar 12 x 4, le da 48, confirma que no es 12 y concluye que vale todavía menos; hace una división dándole 9 de resultado y corrobora sumando de 9 en 9, teniendo un error en el acomodo del cociente y el residuo. El alumno continúa su proceso multiplicando 9 x 16, para ello, multiplica 9 x 10 y luego 9 x 6, dándole como resultado 141 en lugar de 144.

Consigna 57: Más problemas

“CD” hojea su libro a la pág. 108 donde vienen más problemas aritméticos. El docente se percata que no lo tiene contestado, por lo tanto, le pide contestar el primer problema, si no le entiende pasarse al otro y así sucesivamente. La primera situación sobre los plátanos la contesta multiplicando 8 x 5, luego intenta multiplicar 5 x 5 y se da cuenta que no era el proceso correcto; segundos después rectifica y mejor suma de 50 en 50 centavos a partir de 40 pesos.

En el segundo problema pensó que 2 refrescos costaban 63 pesos y no 7 como marca el texto, dándole $31.50 de resultado. El maestro le pregunta cuántos refrescos son y “CD” dice 2, pero lee nuevamente y confirma que son 7. Ante ello, propone multiplicar 31x7, inmediatamente retira lo dicho y menciona dividir 7 entre 63, vuelve a corregir solo y expresa 63 entre 7. Para eso, el alumno calcula de 7 en 7 para ver cuántos sietes caben en el 63 y afirma 9 como respuesta. Nuevamente volvió a poner el valor del cociente y el residuo en el lugar incorrecto, pero se acuerda de las correcciones de hace un momento y acomoda bien el 9 que cabe y el 0 que sobra.

En el cuarto problema sobre los kilogramos de manzana, primero dice dividir 20 entre 15, rápidamente cambia de opinión y divide 3 entre... no concluye su idea, pero se le observa calculando en su mente cuántas veces cabe el 3 en el 20: llega a 18 diciendo que van 6 veces, llega a 21 indicando que va uno arriba, cerrando el kilo de manzana a $7 y sobra 1; modifica y responde que el kilo de manzana cuesta 6 pesos y sobra 0, teniendo ambas divisiones incorrectas. El docente lo orienta para completar la división de casita correctamente. Luego, el educando expone que ahí termina el proceso, sin tomar en cuenta el 2 sobrante y obtener exacto el precio del kilo de manzana usando números decimales, por ende, el niño mentalmente multiplica 6 x 15 para saber el precio de 15 kilos de manzana y le sale 130, cuando en realidad es 90.

Segmento II: Saberes y dificultades al solucionar problemas de operaciones básicas

2.1 Problema de los litros de leche

"CD" lee el problema, se le pregunta lo entendido, pero se le dificulta por leer acelerado y no entenderle muy bien; pretende resolverlo con suma y reafirma con división sin asegurarse, así que el profesor le pide comprenderlo. "CD" continúa sin entenderle a lo planteado y lo reitera aún más. Se le interroga cómo piensa resolverlo y contesta división de 6… no termina la idea cuando rectifica 108 entre 6; inmediatamente añade: "y ya luego me fijo cuánto vale y ya lo pongo en otros tres", es decir, encuentra el precio de un litro de leche y eso lo suma 3 veces al 108 (valor de 6 litros). Hace su proceso mentalmente y le arroja 196 como resultado. Es decir, **explica el método suponiendo que el litro de leche cuesta $30**; ante eso, el maestro le pregunta cómo obtener el valor real de cada litro; **"CD" menciona rápidamente 12, diciéndolo como dato aproximado**: "yo diría, pero no lo sé", en palabras del estudiante.

Ahora bien, se le interroga cómo asegurar el valor exacto de cada litro de leche; el niño intenta sumar de 12 en 12 confiando en su pronta respuesta, sin embargo, se detiene y menciona hacer la división 108/6. Sucede que el educando no divide por partes, sino que **directamente busca cuántos seis caben en el 108 y de nuevo menciona un aproximado (15)**, después de multiplicar 6 x 10 y seguirle sumando con 6 en 6 mentalmente.

El profesor lo orienta para dividir por partes, sin embargo, el niño lo interrumpe diciendo que también se puede repartir 6 entre 108, pero rápido retira lo dicho; **segundos después afirma como respuesta el 16, luego el 17, se regresa al 13 y se devuelve al 18, ya solo atina.**

El maestro le hace suponer al alumno que el litro de leche cuesta 18 pesos y le cuestiona lo que sigue para resolver el problema, sin embargo, el niño se perdió completamente al tardarse en encontrar el costo de 1 litro. El profesor lo encamina nuevamente a comprender el problema, el educando responde sumando tres veces 18 y lo suma al 108, dándole los 162.

2.2 Problema de los costales de zanahoria

Se le pide a "CD" leer el problema de los costales de zanahoria. Después de leerlo dos veces por sugerencia del docente, el niño calcula la mitad de 561 (mitad de 500, mitad de 60 y mitad de 1 en lugar de 2) y obtuvo 280.50. El profesor le interroga la mitad de 2; ante esto, el alumno ve el número 562 en la situación y se sorprende pensando que era 561.

Además, el estudiante no nota que se le solicita la mitad de kilos de costales, no la mitad de los costales; *incluso, el profesor le pide que solo lea la pregunta del problema y aun así sostuvo los 281 como los costales no vendidos; intenta decir 281 entre 35, pero no está seguro. El docente resalta la palabra kilos al leer la pregunta del problema y "CD" propone multiplicar 562 x 35 en lugar de usar los 281 que ya calculó y multiplicar por 35.* Hace la multiplicación 562 x 35, pero no le da el resultado porque no obtuvo resultados exactos al multiplicar.

Se le cuestiona cuál de los 2 problemas (litros de leche y costales de zanahoria) se le hizo más difícil de comprender; "CD" contesta el segundo, porque usó más de una operación (dividir y multiplicar) y aún no le entiende a comparación del primero.

Segmento III: Técnicas del docente en operaciones básicas

"CD" confiesa que la suma, la resta, la multiplicación y la división le han ayudado a resolver los problemas matemáticos. Especifica que la suma, la resta y la multiplicación no se le ha hecho difícil, sin embargo, expresa tener más complicaciones en la división y espera que se le apoye en ese aspecto, sabiendo paso por paso cómo dividir de casita.

Martes 5 de abril de 2022 **Hora: 8:40 AM**

Entrevista a "IG"

Se entrevista a la alumna "IG" de 5° grado, quien ostenta dificultades en la resolución problemas aritméticos. Se le pide abrir el libro de matemáticas en distintas páginas contestadas durante la semana del 28 al 31 de marzo para averiguar las técnicas en operaciones básicas empleadas, las complicaciones que tuvo al contestar esos ejercicios y cuáles fueron las razones.

Segmento I: Experiencias durante los problemas de operaciones básicas

Consigna 33: El ahorro

Se abre el libro de matemáticas en la pág. 73, donde se plantea el problema de los ahorros semanales de Diego y su papá dándole el doble de lo que ahorrara. En torno a cómo resolvió la actividad, la niña multiplicó por 2, porque el papá daba el doble de lo que el niño guardaba, añadiendo no complicarle el ejercicio.

En la pág. 74, "IG" señala que la última pregunta se le complicó, porque le costó trabajo comprender el problema y escribió $2.50 de respuesta por intuición; luego confiesa que "AS" le expresó obtener la mitad de 3 y así supo el resultado correcto, complicándole un poco el número decimal. En otro problema donde también obtendría la mitad (en este caso de 146), la niña fue poniendo mitades de a poco, primero 50-50, luego 20-20 y al final 3 y 3, con un total de 73.

Consigna 40: Los botones

En la pág. 83 sobre las bolsas de 8 botones, la niña intentó resolver dividiendo el total de botones entre el número de bolsas y anotar lo que sobra en la tercera columna, sin embargo, le especificaron que multiplicara en lugar de dividir, así que multiplicó por 8 cada número de bolsas (sumando 8 en 8 con sus dedos) y después restar el total de botones menos la respuesta de la multiplicación anterior, teniendo 2 de 7 resultados equivocados. Igual confiesa que le dijeron la cantidad de botones por bolsa, sin embargo, segundos después se descubre que "IG" no leyó el problema descrito arriba de la tabla.

Ante el proceso de sumar 8 en 8 por bolsa, se le interroga cómo obtiene los botones de más cantidades de bolsas, su respuesta fue multiplicar por partes, por ejemplo, 8 x 27 = 8 x 10 + 8 x 10 + 8 x 7 = 80 + 80 + 56 = 216. Es clave mencionar que necesitó de la confirmación del profesor para asegurarse del resultado de 8 x 7, además de olvidar los 160 que tenía y cambiarlos por 170, pero se mantuvo al corriente gracias a una anotación que había realizado.

Consigna 55: Un valor intermedio

En la pág. 106 sobre los problemas aritméticos, se observa que tiene todo correcto y se le cuestiona cómo resolvió los primeros dos desafíos al verse procedimientos escritos en el libro; “IG” responde encontrar mentalmente el valor de un lápiz ($3) y suma el valor de cada 2 lápices (6 + 6 + 6) hasta completar 6 y así el precio a pagar ($ 18). Sin embargo, se percibe en el libro el método de los palitos y el docente le cuestiona de ello; la niña comenta que así intentó resolverlo primero, pero no le resultó, aunque ahí se ve claramente 3 en cada palito (cada palito es un lápiz y tres el precio de cada uno); después aclara usar ese proceso con cantidades más grandes y expone un ejemplo con 576/10, donde ella reparte cantidades iguales en los 10 palitos (50 en 50, 20 en 20, 10 en 10, 5 en 5, etc.), de este modo, el total de cada palito es el resultado.

Asimismo, se percibe el proceso de los palitos en la situación de los bolígrafos, teniendo 4 palitos y a c/u poniéndole 5, por lo que se ve incompleto y se le pide a la niña explicar: habla de irse de 5 en 5 por palito, llegar a 20 y faltarle 16, así que se fue de 2 en 2, llegar a 8 y faltarle otros 8, concluyendo avanzar de 4 en 4 y sumar 5+4=9 (precio por bolígrafo). Cabe señalar que, a la mitad de este proceso, la alumna comenta haber intentado la división de casita, pero no le resultó por no saber los pasos. Añade complicarle la pregunta: ¿y cuánto 9 paquetes? Porque no sabía de cuáles 9 paquetes, preguntó a “AS” y supo que tenía relación con el problema anterior.

Consigna 57: Más problemas

En la pág. 108 se observa el producto no contestado por la inasistencia de “IG” a clase; ante ello, se le pide leer los primeros tres problemas, resolverlos y comentar cuál le resultó más fácil y difícil, igual se le dice saltarse alguna situación que le complique y contestar la siguiente.

El problema de los plátanos pudo resolverlo sumando el precio de 2 en 2 kilos para juntar los 50 centavos, es decir, 17 + 17 + 8.50 = 42.50. **El problema de los refrescos intenta sumar 7 veces 10 pero se pasa; luego 5 en 5 llega a 35 y sobran 28; intenta con 2 le da 14 y se da cuenta que 14 + 14 son 28, así que calcula 7 veces el 4 y obtiene el resultado, porque 5+4=9 (precio por refresco).** El tercer problema consta de una tabla a llenar con cantidad de cajas y libros; “IG” la resuelve sumando 3 en 3 del lado izquierdo y 24 en 24 del lado derecho.

El problema de los kilos de manzana tarda en resolverlo y no da respuesta, entiende que 3 kg de manzana son $ 20 y el precio por kilo saldrá número decimal; ante ello, propone hacer la división, pero reconoce no salirle, además de perderse en los valores a dividir, porque primero menciona “6.50 x 15”, luego “16.50 entre 15” y segundos después acomoda la división de casita con 15 entre 6.50. El docente la orienta de nuevo en comprender el desafío, haciendo que “IG” sume 15 veces 6.50, juntando unidades y luego decimales; sin embargo, inicia mal sus cálculos al decir $17.50 en 3 kilos, cuando son $20, porque así lo marca el problema.

Segmento II: Saberes y dificultades al solucionar problemas de operaciones básicas

2.1 Problema de los litros de leche

Se le pide leer el problema. Expresa que existe similitud con el desafío de las manzanas. **Intenta sumar 6 veces 20, pero retira lo dicho al obtener $100 en 5 litros; después prueba 6 veces 15 pero tampoco;** luego hace el método de los palitos, poniendo arriba 6 palitos, a cada uno le coloca 10, luego 5 y al final 3, así fue 10+5+3 = 18 pesos por litro. Al saberlo, suma 9 veces 18, para ello, suma 9 veces 10, 9 veces 5 y obtiene 90 + 35, pero calcula mal y le sale 125; el docente le reitera la suma, corrige y le da 135. Al final solo suma 9 veces 3 y lo agrega al 135, sumando verticalmente 135 + 27 y obtiene 162 de resultado.

2.2 Problema de los costales de zanahoria

Se le solicita leer el problema. *Calcula la mitad de kilos de un costal (17.5 kg), más no de los 562 costales. Ante eso, el profesor le pide explicar el problema; sin embargo, no lo explica, solo comenta dividir ahora 652 entre 2 pero se arrepiente, vuelve a la idea de repartir 35 entre 2 y confirma 17.5 como respuesta definitiva.*

Segmento III: Técnicas del docente en operaciones básicas

“IG” confirma la división como método que le ayuda a resolver problemas aritméticos, porque antes no sabía dividir, pero corrige y dice más o menos saber. Afirma complicarse cuando divide (más cuando el cociente resulta número decimal) y sumar mucho. Añade no saber multiplicar cuando existen dos cifras abajo, solo sabe cuándo hay una cifra abajo. Una forma de apoyarla es enseñándola a dividir bien, por lo tanto, expresa saber dividir como una manera de resolver más fácilmente estos desafíos.

Martes 5 de abril de 2022 **Hora: 11:30 AM**

Entrevista a "FA"

Se entrevista al alumno "FA" de 5° grado, quien ostenta dificultades en la resolución problemas aritméticos. Se le pide abrir el libro de matemáticas en distintas páginas contestadas durante la semana del 28 al 31 de marzo para averiguar las técnicas en operaciones básicas empleadas, las complicaciones que tuvo al contestar esos ejercicios y cuáles fueron las razones.

Segmento I: Experiencias durante los problemas de operaciones básicas

Consigna 33: El ahorro

Se abre el libro de matemáticas en la pág. 73, donde se plantea el problema de los ahorros semanales de Diego y su papá dándole el doble de lo que ahorrara. Para explicar cómo le hizo, toma el ejemplo del primer ahorro semanal de Diego ($ 11), sumando 11 con sus dedos a partir de 11; sin embargo, expresa que intentó con 6, 7, 8, hasta llegar a 11 y diera 22 como resultado. Añade enfadarse de la actividad mientras resolvía las otras aportaciones del papá de Diego, teniendo un error en la última con el valor más grande (doble de 26).

El docente le interroga a "FA" si leyó el problema para llenar la tabla y el niño afirma que sí; se le solicita volver a leerlo y lo expone correctamente, volviendo a decir el ejemplo de los 11 y 22 pesos. El maestro le recuerda que no avanzaba en la actividad durante la clase; "FA" responde haber seguido mis indicaciones leyendo de nuevo el problema y entenderle en el punto donde el padre le daría el doble a su hijo en la semana y así comprender cómo contestar la tabla.

Consigna 40: Los botones

En la pág. 83 sobre las bolsitas de 8 botones, se observa que el libro no lo tiene contestado por faltar a clase, por lo tanto, se le pide leer el problema y comentar cómo llenar la tabla; "FA" expresa sumar el doble como la actividad anterior, cuando en realidad se contesta de otro modo. El docente le aclara que no viene donde indique el doble y el alumno confiesa no entenderle.

Ante esto, se le interroga dicha dificultad, piensa por unos segundos y menciona la tabla, pero vuelve a pensar más tiempo. El maestro le pregunta en qué puede ayudarle y el estudiante cuestiona si debe restar. "FA" sigue analizando el problema y confirma entenderle al momento de leer la leyenda *cantidad de botones que sobran*, al ser los espacios por llenar en la tabla. Se le pregunta cómo obtener esos resultados y dura más de un minuto sin responder. El profesor le cuestiona qué está pensando, el niño muestra tener en mente la cantidad de botones que sobran y ve la columna de en medio sobre las bolsas de botones para buscar la manera de sobrarle botones; pone de ejemplo la primera cantidad de bolsas (4), comentando si son 4 botones, se le quitan 2 y sobran 2, sin percatarse que son cantidades de bolsas y no de botones.

El maestro se da cuenta que "FA" aún no considera la columna del total de botones para resolver los botones sobrantes y hace hincapié en eso, en efecto, el educando obtiene la mitad de 30 y de 9 para concluir que tocan de 19 y sobra 1 (19 + 19 = 38 y sobra 1 para 39), luego a ese 19 le suma la mitad de 4 que ya tenía y pone 21 de resultado en la tabla (19 + 2 = 21). Igual con el número 84 (total de botones), calcula su mitad (42) y le suma la mitad de bolsitas (5), teniendo la suma 42 + 5 = 47.

Consigna 55: Un valor intermedio

En la pág. 106 se percibe que el niño contestó correctamente los primeros 2 problemas, contestó equivocadamente el tercero y no respondió los demás. Para resolver el problema de los lápices, calcula el valor de un lápiz al comprender los $12 de 4 lápices, **lo cual intenta de 4 en 4 pero se pasa** y luego de 3, así va sumando hasta completar 6 lápices y tener $18 de respuesta. Para resolver el problema de los bolígrafos, **se aproxima diciendo 10 pesos por bolígrafo**, pero se pasa; intenta de 9 en 9, pregunta si son 16, se le pide calcular bien y suma con sus dedos obteniendo 18; continúa sumando otros 9 igual con los dedos hasta llegar a 27 y 36, concluyendo que el bolígrafo cuesta $9; luego considera los $36 como precio de 4 bolígrafos y sigue sumando con sus dedos de 9 en 9 para obtener el valor de 5, 6 lapiceras. Aclarar que no terminó de contar de 9 en 9 hasta 144, solo explica resultarle eso al contar 16 lapiceras.

No obstante, cabe señalar que "FA" tiene escrita la multiplicación vertical de 16 x 9 en el libro y de respuesta 144; se le pregunta sobre ello y confiesa que le apoyaron a hacer el procedimiento y así rectificar su respuesta. No contestó los demás problemas porque se le perdió su lápiz y pidió uno a su compañera de al lado, pero no tenía.

Consigna 57: Más problemas

En la pág. 108 aparecen más problemas de operaciones básicas. Cabe señalar que el educando no respondió ni un solo problema de manera autónoma, sino que fue ayudado por

"MM". La situación problemática de los plátanos, los refrescos y los kilogramos de manzana se le facilitó más responder con apoyo de su compañero.

En el primero, sumó verticalmente escribiendo 5 veces el $8.50, sin embargo, no sumó bien al tener escrito 40.250 como respuesta; el niño tenía $42.50 como resultado porque "MM" le pidió escribirlo. En el segundo, el niño fue apoyado paso a paso en resolver una división de casita; "FA" expone la división diciendo: 9 veces llenar de refrescos, calculando 7 x 63 y caber 9 veces; evidentemente no se sabe explicar por qué era una división y no una multiplicación, sin embargo, sabe que $9 es el precio por refresco. En el tercero, reitera sus explicaciones diciendo $20 como el precio de 3kg, entonces $100 será el valor de 5kg, sin entrar en procedimientos o métodos utilizados; ante esto, el docente lo orilla a exponerlos, "FA" comenta sumar de 10 en 10 hasta el 100 sin saber la razón, porque después del 100 "MM" le dijo haberse pasado y se detuviera en 100. Añadir que el niño no entiende la otra pregunta que acompaña a tal situación.

Ahora bien, los problemas más complicados para "FA" en tal página fueron la segunda tabla de cajas y libros y los cuadernos; porque tardó más en hallar los libros de 1 caja, **sumando 6 veces el mismo número con distintas cantidades (10, 20, 30, 29…) hasta dar con el valor correcto (25);** con el segundo desafío, el niño comprende que $100 es el precio de 16 cuadernos y busca un número mayor a 100 para el precio de 20 libretas, luego menciona una relación entre ambos problemas sin sentido para tratar de explicar la solución en los cuadernos. En efecto, el profesor aclara que cada problema es distinto y le pide justificar su respuesta. "FA" narra leer la situación planteada junto con "MM" porque ambos no comprendían del todo; después "FA" cuenta de 10 en 10 a partir de 100 hasta llegar a 130, eso por haberse pasado del resultado; le piden poner el 1, el 2 y contar de 1 en 1 a partir del 120 hasta llegar a 125.

Segmento II: Saberes y dificultades al solucionar problemas de operaciones básicas

2.1 Problema de los litros de leche

En este problema, "FA" reconoce los $108 de 6 litros de leche y buscar el precio de los 9 litros que compró Juan, por lo tanto, intenta contar de 1 en 1 iniciando del 108 hasta llegar a 111 como su respuesta final, justificando los $109 como el precio de 7 litros, $110 el precio de 8 litros y $111 el precio de los 9 litros de leche.

2.2 Problema de los costales de zanahoria

En este problema, "FA" expresa erróneamente los costales existentes (560 en vez de 562) e interroga si se venden la mitad, esperando la confirmación del maestro; busca la mitad de 500 calculando arriba de 400, diciendo al final 450; luego encuentra la mitad de 62, le suma los 450 y obtiene 481 de resultado. Explica haberse vendido 481 costales y sobrado otros 481 sin vender. El docente le pide volver a leer el problema, sin embargo, el niño no comprende que le preguntan los kilos, no los costales y vuelve a caer en la misma respuesta. El profesor le dice que debe buscar los kilos de esos costales que sobraron. "FA" expresa obtenerlo contando cada zanahoria.

Segmento 3: Técnicas del docente en operaciones básicas

"FA" dice haber aprendido que el orden de los factores no altera el producto, explicando con un ejemplo: 8 veces 5 es igual a 5 veces 8; además de reconocer el algoritmo convencional de la multiplicación; lo cual le ha ayudado a resolver problemas aritméticos. El infante añade la importancia de leer detenidamente el problema y entenderle, entonces, vuelve a dar lectura a la situación, la comprende aún más y así ostenta ideas para resolverla; incluso, si el maestro le resume el problema con sus palabras, eso ayuda más a "FA" en saber qué procedimiento usar.

"FA" comenta la división como un aprendizaje que aún le cuesta trabajo, contando una anécdota donde "DG" lo apoya en dividir 30 entre 6. Añade la resta como otra operación que le complica, sin embargo, el docente se da cuenta que el niño refiere a las multiplicaciones, porque "FA" empieza a anotar ejemplos en la libreta; no obstante, solo es cuestión de práctica, porque en ocasiones se le pasa pasar la decena a la otra columna, sea al momento de sumar o multiplicar verticalmente, sin embargo, "FA" agrega que necesita reforzar el procedimiento en general, porque suele olvidársele un paso y a veces otro.

Para terminar, añade estudiar más las sumas, restas y multiplicaciones para no olvidarlas y, sobre todo, saberse a la perfección el algoritmo convencional de la multiplicación y la casita para resolver todo tipo de problemas. Menciona usar la división cuando es una respuesta difícil y no se resuelve con suma, resta o multiplicación, evidenciando no saber en qué momento usarla.

Por último, a "FA" le gustaría que su maestro le revisara las operaciones hechas cada que pase por su lugar para asegurarse si las resolvió correctamente. Asimismo, se le explique a detalle cuando se abordan las divisiones, prometiendo preguntar al profesor cuando tenga dudas.

Jueves 7 de abril de 2022 **Hora: 8:15 AM**

Entrevista a "YY"

Se entrevista a la alumna "YY" de 5° grado, quien ostenta dificultades en la resolución problemas aritméticos. Se le pide abrir el libro de matemáticas en distintas páginas contestadas durante la semana del 28 al 31 de marzo para averiguar las técnicas en operaciones básicas empleadas, las complicaciones que tuvo al contestar esos ejercicios y cuáles fueron las razones.

Segmento I: Experiencias durante los problemas de operaciones básicas

Consigna 33: El ahorro

Se abre el libro de matemáticas en la pág. 73, donde se plantea el problema de los ahorros semanales de Diego y su papá dándole el doble de lo que ahorre. No está contestado por faltar a clase, así que se le pide leer el problema y comentar cómo llenar la tabla. Ella lo entiende así: "que su papá Lauro le va a dar el doble de dinero pa que ahorrara y que guardaba el dinero".

Expresa llenar la tabla sumando de 10 en 10 (dudando), porque puede ahorrar 10 o 20. Se le pregunta cuánto daría el papá si Diego ahorra $10, "YY" responde: "lo que tenga él (…) lo que tenga de dinero se lo dé a él", luego lo expone con un ejemplo: si Diego ahorra $10 y su papá tiene $20 para darle, se suma y ya tiene 30 pesos ahorrados; después ve una cantidad de la tabla y lo ejemplifica: si Diego ahorra $18 y su papá tiene $40, solo se junta el dinero, dando a entender que el papá dará el dinero que tenga: "porque si tiene un peso se lo va a dar a él, por ejemplo, si no tiene tanto, lo que tenga se lo da", sin considerar lo planteado acerca del doble. Así que se le cuestiona a la niña si conoce el concepto de doble, ella responde más dinero. Se le aclara que el papá dará el doble de lo ahorrado por Diego, "YY" expresa que el padre daría de 20, 30 o 50 pesos, por ejemplo. Ahora, se le interroga con el primer ejemplo de los $11, pidiendo obtener el doble de ese valor, pero la niña termina por preguntar al maestro lo que significa eso.

Consigna 40: Los botones

En la pág. 83 sobre las bolsas de 8 botones, la alumna platica cómo resolvió el ejercicio: sumar 7 veces el 4, 4 veces el 10, 15 veces el 5, 27 veces el 6, 45 veces el 4, 56 veces el 2, cuando no es así, a pesar de tener correctas todas las respuestas. De hecho, tenía escrito abajo el proceso que supuestamente hizo y era el correcto, pero al parecer también copió ese método.

Consigna 55: Un valor intermedio

En la pág. 106 se le pide a "YY" explicar cómo resolvió el problema de los lápices y los bolígrafos. En el primero expresa sumar de 10 en 10 y luego corrige diciendo 12+4, sin saber cómo le dio 18. En el segundo, explica sumar 72+72 verticalmente apoyándose de una cuenta escrita en el libro, luego lee de nuevo el problema y dice sumar 36+4 (desconociendo que se refería a multiplicar), sin embargo, vuelve a la suma de 72+72 y confirma los 144 de respuesta.

El docente reitera en no encontrarse la suma 36 + 4 escrita en el libro como dijo la niña; ante esto, ella responde no acordarse cómo le hizo, porque fue "PS" quien le dijo sumar y ahí en el libro se observa que sumó 36 + 36 y luego 72 + 72 (ambas verticalmente), pero no hace mención de ello, solo trata de atinar diciendo ahora que sumó 16 + 4 para darle 144.

Consigna 57: Más problemas

En la pág. 108 se le pregunta a "YY" cuáles problemas fueron más fáciles de resolver, aludiendo a la primera tabla de libros y cajas, porque en la columna izquierda sumó de 3 en 3 y en la columna derecha sumó 24 en 24; de igual manera, se le facilitó el problema de los refrescos, resolviéndolo mediante una división, primero dijo 63 menos 9, se le corrige diciendo 63 entre 9, sin embargo, la alumna modifica la división con 63 entre 7 colocando las cifras correctamente.

A la hora de resolver tal división, "YY" revuelve las operaciones básicas diciendo restar el 3 con el… no termina de decir eso cuando pregunta si dicha cuenta es de multiplicación, luego dice sumar "3 por", después vuelve a decir restar, pero ahora 63 menos 7. En cambio, se le dificultó la segunda tabla de libros y cajas, porque no encontraba cuantos libros eran en una caja.

Segmento II: Saberes y dificultades al solucionar problemas de operaciones básicas

2.1 Problema de los litros de leche

En este problema, se le pregunta primero a "YY" de qué trata el problema, respondiendo el precio de los 6 litros de leche y buscar lo que pagará por 9 litros; para resolverlo, suma 108 + 9 y lo calcula verticalmente: primero suma 8 + 9 = 26, pone el 2 abajo y pasa el 6 arriba del 1 (se brinca el 0 porque no cuenta), suma 6 + 1, pone el 7 y ya con el 2 se forma el 72 de respuesta.

2.2 Problema de los costales de zanahoria

En este problema, lee correctamente el texto, se le pide volver a leerlo y después explicar de qué trata, sin embargo, ella comenta directamente la respuesta: 35 kilos sin vender, sin estar segura. Vuelve a leer el problema y comenta sumar 562 + 35 para solucionarlo. Entonces, acomoda ambos números verticalmente de forma correcta, suma unidades, decenas y centenas (en ese orden) y obtiene 597, sin embargo, ese no es el resultado correcto.

Segmento III: Técnicas del docente en operaciones básicas

"YY" expresa que las sumas son sus operaciones más fáciles y las divisiones no se le dan para resolver problemas aritméticos. Ella comenta a su mamá que le gusta usar la suma porque en eso es hábil (sumar rápido), pero reconoce no saber restar ni tampoco las demás. La niña confía en ir sabiendo poco a poco dichas operaciones. Reitera dominar la suma y señala el algoritmo convencional hecho en su libro, en cambio, la división de casita le cuesta entender.

Es consciente que no todas las situaciones problemáticas se resuelven con tal operación, sin embargo, aun así, intenta desarrollar la suma en cada problema para averiguar si es correcto o pensar en otra manera de resolverlo. Ella confía en avanzar paso a paso al dominio de las otras operaciones, tales como la resta, la multiplicación y la división, porque no se sabe bien las tablas.

"YY" quisiera ser ayudada por su maestro sabiendo las operaciones a realizar para dar con el resultado. En caso de tener la operación equivocada, el profesor le exprese la cuenta a realizar. De igual manera, se le quedaron grabadas algunas palabras del docente donde le decía: "usted me quiso dar a entender que yo nomás sé esto por ahorita (señala las sumas verticales del libro), (…) usted me dijo que poco en poco voy aprendiendo".

Ante tal expresión, el profesor le interroga: ¿cómo quieres que te apoye? "YY" responde saber la operación, acomodarle las operaciones y ella solo resolverlas para obtener el resultado. Ahora bien, si no fuera suma, la niña quisiera ser apoyada en los pasos para resolver divisiones de casita, porque es lo más observado en la clase en este momento.

La alumna trata de resolver el problema de los 3 paquetes de galletas a $25 y buscar el precio de 6 paquetes con tal de explicar cómo ser apoyada, cayendo nuevamente en la monotonía de usar la suma con los valores ahí mostrados, diciendo primero sumar 25 + 3, luego 25 + 6, pero tiene 50 de respuesta en el libro. Ante esto, la niña asume que el problema no se resuelve con suma y propone usar la división de casita, dividiendo 25 entre 6, pero tampoco es correcto.

Simbología:

….. Empleo de problemas del libro de texto que dificultan la comprensión.

….. Nula aclaración de palabras o puntos clave del problema.

….. No dar lectura al problema planteado.

….. Comprensión nula o parcial de los problemas (lectura acelerada y menos precisa).

….. Restar importancia a la pregunta solicitada en el problema.

….. Desaprovechamiento de propuestas del alumnado para la resolución de problemas (ser apropiadas significativamente por los estudiantes).

….. Carencia de propuestas de resolución de problemas por parte del docente (explicación de procedimientos específicos y no variados).

….. Operaciones incorrectas al descuidar puntos clave del problema.

….. Dificultades en adoptar un método para solucionar problemas (copiar respuestas).

….. Métodos incoherentes sin comprender los problemas (limitados y repetitivos).

….. Imposición de métodos entre compañeros o atinar a la respuesta.

NEGRITA Uso de la estimación como resultado exacto o dejar pendiente la respuesta.

….. Métodos extendidos con cantidades cada vez más grandes.

Cursiva Procedimientos incompletos.

….. Perderse en el proceso.

____ Desconcentración en el proceso

….. Errores de cálculo mental con cantidades cada vez más grandes.

….. Desconfianza en sus métodos.

….. Solicitar confirmación del docente sobre sus respuestas.

….. Poco repaso de algoritmos convencionales.

….. Confusión de algoritmos convencionales.

….. Comprensión nula o parcial del algoritmo convencional de división.

….. Actividades inconclusas.

….. Complicaciones al enfrentarse a números decimales.

….. Desinterés por resolver problemas matemáticos.

Anexo D: Plantillas de técnicas de suma y resta

Comienzo con: ____	
Se le suma	¿Cuánto llevo?

Comienzo con: ____	
Se le suma	¿Cuánto llevo?

Comienzo con: ____	
Se le quita	¿Cuánto llevo?

Comienzo con: ____	
Se le quita	¿Cuánto llevo?

Anexo E: Plantillas de técnicas de multiplicación

¿Cuál es la suma?	Voy sumando…	¿Cuánto llevo?

¿Cuál es la suma?	Voy sumando…	¿Cuánto es?	Suma y resultado

Multiplicación	¿Cuánto llevo?

Multiplicación	¿Cuánto es?	Suma y resultado

Anexo F: Papelitos de compras menores a $1000

1 abrigo 2 bufandas	**3 shorts 1 playera**	**1 vestido 1 abrigo**	**2 pantalones 1 pijama**
1 camisa 2 faldas	**1 bufanda 4 shorts**	**1 abrigo 3 pijamas**	**2 camisas 1 short**
2 playeras 1 pantalón	**1 short 2 vestidos**	**2 faldas 2 shorts**	**2 shorts 1 pantalón**
1 camisa 2 playeras	**2 camisas 1 playera**	**1 pijama 3 playeras**	**2 playeras 2 bufandas**

Anexo G: Plantillas de técnicas de división

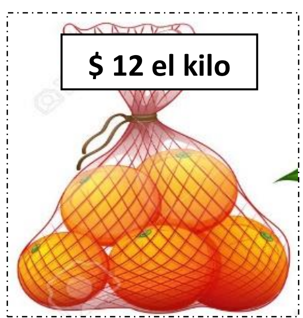
________ ÷ ________	
Reparto…	¿Cuánto llevo?

________ ÷ ________	
Cantidad a repartir	¿De cuánto va tocando?

________ ÷ ________
Divide en columnas dependiendo entre cuánto hay que repartir
Resultado: _________

Anexo H: Tarjetas de grupos de productos iguales

Anexo I: Tarjetas de productos del contexto




$ 475
ABRIGO


$ 384
VESTIDO


$ 120
BUFANDA


$ 233
FALDA


$ 340
CAMISA


$ 185
PIJAMA


$ 405
PANTALÓN


$ 210
SHORT


$ 7


$ 6


$ 8


$ 22


$ 5


$ 20


$ 15


$ 6

Anexo J: Problemas en papelitos

Estación 1: cooperativa escolar

Daniel compró una hamburguesa, dos tacos de adobada y una chocobanana. ¿cuánto dinero gastó en total? _______________
Valentín compró 4 sopitos, un taco de huevo y una bolsa de palomitas, ¿cuánto dinero gastó en total? __________________
Fernanda compró un espagueti, dos tacos de huevo y una chocobanana. ¿cuánto dinero gastó en total? _______________
En el jardín de Tamazula, Hugo compró 3 tamales y pagó con un billete de $200. ¿Cuánto dinero recibió de cambio? _____________________

Estación 2: vendedores ambulantes

Susana compró un sándwich, 2 sopitos y una bolsa de palomitas, ¿cuánto dinero gastó en total? __________________
En el jardín de Tamazula, Teresa compró 2 esquites y pagó con un billete de $200. ¿Cuánto dinero recibió de cambio? _________________________
En el jardín de Tamazula, Carlos llevaba un billete de $200, compró 2 panes y un tejuino. ¿Con cuánto dinero regresó a su casa? _________________________
En el jardín de Tamazula, Sofía llevaba un billete de $200, compró 4 tacos al vapor y un raspado. ¿Con cuánto dinero regresó a su casa? ________________

Estación 3: frutas y verduras del tianguis

Fernando compró 4 kilos de cebolla y 3 lechugas para su puesto de tacos. Si pagó con un billete de 500, ¿cuánto dinero recibió de cambio? _______________
Laura compró 2 kilos de manzana y 3 kilos de plátano para su licuado de todas las mañanas. Si pagó con un billete de 500, ¿cuánto dinero recibió de cambio? _______________________

Doña Ana compró 2 kilos de jitomate, 2 kilos de cebolla y un kilo de naranja para la despensa de la semana. Si pagó con un billete de 500, ¿cuánto dinero recibió de cambio? ______________________

El señor Javier compró 2 kilos de pera, 2 piñas y una sandía para tener fruta en su casa. Si pagó con un billete de 500, ¿cuánto dinero recibió de cambio?

____

Estación 4: tienda de ropa

Paola quiere un abrigo y una bufanda para la temporada de frío. Su papá y su mamá darán la misma cantidad cada quien y Paola pondrá el resto. Si Paola puso $135 pesos, ¿cuánto le tocó cooperar a cada uno de sus padres?

____

Tres amigos se cooperaron para comprar un pantalón y una camisa para el regalo de cumpleaños de su mejor amigo. Uno de ellos puso $95 y los otros dos la cantidad restante. Si esos dos amigos pusieron la misma cantidad, ¿cuánto dinero cooperó cada uno? ________________________________

Francisco quiere comprar 3 shorts para hacer ejercicio. Su esposa cooperó con la mitad del dinero y 110 pesos más. ¿Cuánto dinero le tocó poner a Francisco?

____

Ramiro quiere comprar 2 pantalones para el trabajo. La empresa donde trabaja lo apoyó con el doble de lo que él puso, ¿cuánto dinero le tocó poner a Ramiro?

____

Anexo K: Diario de clase para reconocer los algoritmos ABN utilizados por los estudiantes

Sesiones 1 y 2: problemas de suma.	**Fecha**	
¿Qué aprendí en estas dos clases a la hora de resolver problemas de suma?		
¿Cuáles métodos de suma me ayudaron a resolver más fácilmente estos problemas?		
¿Con cuál técnica de suma me quedaría para seguirla implementando?		
¿Qué dificultades enfrenté durante la resolución de estos problemas?		

Sesiones 3 y 4: problemas de suma y resta.	**Fecha**	
¿Qué aprendí en estas dos clases a la hora de resolver problemas de suma y resta?		
¿Cuáles métodos de suma y resta me ayudaron a resolver más fácilmente estos problemas?		
¿Cuál técnica de suma continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Con cuál técnica de resta me quedaría para seguirla implementando?		
¿Qué dificultades enfrenté durante la resolución de estos problemas?		

Sesiones 5 y 6: problemas de suma y multiplicación	Fecha	
¿Qué aprendí en estas dos clases a la hora de resolver problemas de suma y multiplicación?		
¿Cuáles métodos de suma y multiplicación me ayudaron a resolver más fácilmente estos problemas?		
¿Cuál técnica de suma continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Con cuál técnica de multiplicación me quedaría para seguirla implementando?		
¿Qué dificultades enfrenté durante la resolución de estos problemas?		

Sesiones 7, 8, 9, 10 y 11: problemas de suma, resta y multiplicación	Fecha	
¿Qué aprendí en estas cinco clases a la hora de resolver problemas de suma, multiplicación y resta?		
¿Cuáles métodos de suma, multiplicación y resta me ayudaron a resolver más fácilmente estos problemas?		
¿Cuál técnica de suma continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Cuál técnica de resta continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Cuál técnica de multiplicación continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Qué dificultades enfrenté durante la resolución de estos problemas?		

Sesiones 12, 13 y 14: problemas de división	Fecha	
¿Qué aprendí en estas tres clases a la hora de resolver problemas de división?		
¿Cuáles métodos de división me ayudaron a resolver más fácilmente estos problemas?		
¿Con cuál técnica de división me quedaría para seguirla implementando?		
¿Qué dificultades enfrenté durante la resolución de estos problemas?		

Sesiones 15 y 16: problemas de operaciones básicas	Fecha	
¿Qué aprendí en estas dos clases a la hora de resolver problemas con distintas operaciones?		
¿Cuáles métodos de suma, resta, multiplicación y división me ayudaron a resolver más fácilmente estos problemas?		
¿Cuál técnica de suma continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Cuál técnica de resta continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Cuál técnica de multiplicación continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Cuál técnica de división continué usando para resolver ahora estos problemas?		
¿Qué dificultades enfrenté durante la resolución de estos problemas?		

Anexo L: Portafolio de evidencias para revisar el avance en el uso de algoritmos ABN

#	Propósito de sesión	Problema 1			Problema 2		
		¿Usa algoritmos ABN?	¿Recurre a algoritmos CBC?	¿Tiene el resultado correcto?	¿Usa algoritmos ABN?	¿Recurre a algoritmos CBC?	¿Tiene el resultado correcto?
1	Resolver problemas de suma con cantidades menores a 50						
2	Resolver problemas de suma con cantidades menores a 100						
3	Resolver problemas de suma y resta con cantidades menores a 50						
4	Resolver problemas de suma y resta con cantidades menores a 100						
5	Resolver problemas de suma y resta con cantidades menores a 100						
6	Resolver problemas de suma y multiplicación con cantidades menores a 200						
7	Resolver problemas de suma, multiplicación y resta con cantidades menores a 200						
8	Resolver problemas de suma y multiplicación con cantidades menores a 500						

9	Resolver problemas de suma, multiplicación y resta con cantidades menores a 500						
10	Resolver problemas de suma y resta con cantidades menores a 1000						
11	Resolver problemas de suma, multiplicación y resta con cantidades menores a 1000						
12	Resolver problemas de división con cantidades menores a 200						
13	Resolver problemas de división con cantidades menores a 500						
14	Resolver problemas de división con cantidades mayores a 500						
15	Resolver problemas de operaciones básicas (incluye la división)						

Anexo M: Rúbrica para analizar la efectividad de los algoritmos ABN para utilizarse en el método heurístico de Polya

Indicadores	Sobresaliente (10)	Satisfactorio (9)	Básico (8)	Suficiente (7)	Insuficiente (6)
Sesión 1-7 Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, usando algoritmos ABN con cantidades menores a 200	Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, apropiándose significativamente de un algoritmo ABN por operación básica que le facilitan obtener los cálculos correctos menores a 200	Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, recurriendo a algunos algoritmos ABN y también a algoritmos CBC que le facilitan obtener los cálculos correctos menores a 200	Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, recurriendo a algoritmos ABN aun por consolidar, invierte más tiempo y más de la mitad de sus cálculos menores a 200 son correctos	Resuelve problemas de suma con el método heurístico de Polya, pero le cuesta trabajo combinar con la resta y/o producto	No resuelve problemas de suma, resta y producto de manera efectiva, con dificultades al comprender el enunciado
Sesión 8-11 Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, usando algoritmos ABN con cantidades menores a 1000	Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, apropiándose significativamente de un algoritmo ABN por operación básica que le facilitan obtener los cálculos correctos menores a 1000	Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, recurriendo a algunos algoritmos ABN y también a algoritmos CBC que le facilitan obtener los cálculos correctos menores a 1000	Resuelve problemas de suma, resta y producto con el método heurístico de Polya, recurriendo a algoritmos ABN aun por consolidar, invierte más tiempo y más de la mitad de sus cálculos menores a 1000 son correctos	Resuelve problemas de suma con el método heurístico de Polya, pero le cuesta trabajo combinar con la resta y/o producto	No resuelve problemas de suma, resta y producto de manera efectiva, con dificultades al comprender el enunciado

Sesión 12-14 Resuelve problemas de división con el método heurístico de Polya, usando algoritmos ABN con números menores a 1000	Resuelve problemas de división con el método heurístico de Polya, apropiándose significativamente de un algoritmo ABN que le facilita obtener los cálculos correctos	Resuelve problemas de división con el método heurístico de Polya, apropiándose poco a poco de un algoritmo ABN y usando el algoritmo CBC que le facilita obtener los cálculos correctos	Resuelve problemas de división con el método heurístico de Polya, desarrollando un nuevo algoritmo ABN, invierte más tiempo y más de la mitad de sus cálculos son correctos	Resuelve problemas de división con el método heurístico de Polya sin tener claridad en un algoritmo, eso provoca varios cálculos incorrectos	No resuelve problemas de división de manera efectiva, con dificultades al comprender el enunciado
Sesión 15-16 Resuelve problemas con el método heurístico de Polya que implican el uso libre y variado de las operaciones básicas, usando algoritmos ABN de su preferencia	Resuelve problemas con el método heurístico de Polya que implican el uso libre y variado de las operaciones básicas, demostrando la consolidación de un algoritmo ABN por operación básica	Resuelve problemas con el método heurístico de Polya que implican el uso libre y variado de las operaciones básicas, demostrando la consolidación de algunos algoritmos ABN y empleando algoritmos CBC en otros casos	Resuelve problemas con el método heurístico de Polya que implican el uso libre y variado de las operaciones básicas, sin tener claridad en los algoritmos ABN implementados y obteniendo algunos resultados correctos	Le complica resolver problemas con el método heurístico de Polya que implican el uso libre y variado de las operaciones básicas, al no apropiarse de algoritmos ABN y teniendo pocos resultados correctos	No resuelve problemas de distintas operaciones básicas, al dificultarle la comprensión de los enunciados