

ESCUELA NORMAL DE SAN FELIPE DEL PROGRESO

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA



INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

“LOS DESAFÍOS MATEMÁTICOS EN QUINTO GRADO”

QUE PARA SUSTENTAR EXAMEN PROFESIONAL

PRESENTA:

JOSÉ ANGEL GREGORIO ROSALES

ASESORA: MTRA. FABIOLA MAXIMILIANO FLORES

SAN FELIPE DEL PROGRESO, MÉXICO, JULIO 2020

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
1. PLAN DE ACCIÓN	5
1.1 Contextualización	6
1.1.1 Una mirada al contexto: la comunidad	6
1.1.2 Institución y su contexto	7
1.1.3 Aula: escenario de formación académica	8
1.2 Descripción y focalización del problema	9
1.3 Preguntas de reflexión	10
1.4 Propósitos	12
1.5 Sustento teórico	13
1.5.1 La planificación	13
1.5.2 La situación didáctica y las matemáticas	15
1.5.3 Los desafíos matemáticos y las situaciones problemáticas	16
1.5.4 Principios y estándares para orientar la enseñanza	18
1.5.5 Procesos matemáticos	19
1.5.6 El contrato didáctico	20
1.5.7 La modelización matemática	21
1.5.8 La transposición didáctica	22
1.5.9 El método de Pólya para la resolución de problemas	23
1.6 Conjunto de acciones y estrategias	26
2. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	29
2.1 Reflexión en la formación docente	30
2.2 El uso del libro de texto para la resolución de situaciones problemáticas	31
2.3 El problemario en el aula como actividad permanente	38
2.4 La evaluación en la resolución de situaciones problemáticas	41
2.5 El trabajo individual en la resolución de situaciones problemáticas	45
2.6 La participación de los estudiantes al resolver problemas	48
2.7 El ensayo y el error como método para la resolución de situaciones problemáticas	50
2.8 El trabajo en equipo para la resolución de problemas	53
2.9 Estrategias lúdicas para la resolución de problemas	56
2.10 Uso de material didáctico en matemáticas	60
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
ANEXOS	67
REFERENCIAS	81

INTRODUCCIÓN

Ser docente es asumir un rol relevante en la sociedad, implica diversas actitudes de profunda responsabilidad: ser un guía para los estudiantes, el facilitador de aprendizajes y el encargado de diseñar situaciones que propicien el desarrollo de competencias aplicables en el contexto cotidiano. Es por ello que el ser maestro dentro de la sociedad requiere de disposición para enseñar y aprender de manera permanente para la transformación de la sociedad necesitada de sujetos capaces de cambiar el rumbo y panorama educativo.

Dentro de las actividades de enseñanza y aprendizaje, el rol del docente y su intervención pedagógica cobran sentido y significado antes, durante y después de la acción. Dicha acción se piensa para atender alguna problemática o necesidad grupal, actuando de manera determinante y eficaz que permita valorar la funcionalidad de su práctica e intervención. El actuar del docente es constante y permanente, para la acción requiere de habilidades tanto físicas como intelectuales, no es fácil diseñar situaciones didácticas para intervenir, es por ello que los esfuerzos que realice requieren de un sentido de amor a la profesión.

El presente trabajo **“Los desafíos matemáticos en quinto grado”** se aplicó con 23 estudiantes del quinto grado grupo “B” de la Escuela Primaria “Benito Juárez” ubicada en Colonia La Presa, San Miguel Tenochtitlan, Jocotitlán, México con la finalidad de abatir las dificultades que enfrentan los estudiantes al resolver problemas matemáticos.

En términos generales se divide en tres capítulos. El primero corresponde al plan de acción y se subdivide en cinco apartados: la contextualización de la comunidad, institución y aula; de manera particular se analiza la relación entre dicho contexto y la problemática detectada, así como posibles rutas de solución y atención, el segundo apartado hace referencia a la descripción y focalización del problema; en dicho espacio se dan a conocer las causas que originan la problemática a atender, así como la importancia de atender y transformar la práctica.

El tercer apartado denominado “Preguntas de reflexión” describe mi rol como educador dentro del proceso de intervención y responde a la interrogante ¿Qué pretendo al intervenir dentro del aula? El cuarto apartado incluye los propósitos; en el quinto apartado se presenta la teoría que argumenta y fundamenta el presente trabajo a partir de una búsqueda de información para la atención de la problemática. Por último, se describen las actividades diseñadas para atender la problemática y las técnicas de recopilación de información.

El capítulo dos describe cómo se desarrolló la propuesta de mejora en el ámbito académico, se incluye el análisis de las experiencias dentro del aula de clases considerando la pertinencia, eficacia y consistencia de cada una de las actividades implementadas en un proceso de atención a una problemática detectada; asimismo se incluye un proceso de reflexión y evaluación de dicha propuesta.

En el capítulo tres se analizan aquellos resultados que se reflejaron y corroboraron el aprendizaje y pertinencia de la atención a dicha problemática. A partir de conclusiones y recomendaciones se pretende que el lector atienda las sugerencias ofrecidas para posteriores aplicaciones de las actividades seleccionadas y con ello transformar la práctica para la consolidación de aprendizajes dentro de la educación primaria.

También se incluyen las referencias empleadas en la construcción de este documento y los anexos que evidencian con claridad el trabajo.

I. PLAN DE ACCIÓN

1.1 Contextualización

1.1.1 Una mirada al contexto: la comunidad

La Escuela Primaria en la que se realizaron los periodos de prácticas del séptimo y octavo semestres de la Licenciatura en Educación Primaria durante el ciclo escolar 2019-2020 se ubica en la Colonia “La Presa”, San Miguel Tenochtitlán, Jocotitlán, México. En el año 2010 el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI) realizó el censo de población y vivienda y los resultados demostraron que 4/5 partes de la población profesa la religión católica y 1/5 parte del total de la población profesa la religión evangélica, son Testigos de Jehová, protestantes o pertenecen a otra religión distinta a las mencionadas anteriormente, estas condiciones dentro del aula generan diferencias que en ciertas ocasiones provocan discusión o análisis de aspectos culturales y que se contrastan con la ciencia que se aprende en el aula.

Hasta 2010 la población total de San Miguel Tenochtitlán era de 5810 habitantes, de ellos 308 habitantes hablaban mazahua, y de ellos 208 también hablaban español. Esto permite señalar que las costumbres y tradiciones que forman parte de la cultura de la comunidad están en un periodo de extinción donde los cambios acelerados de los medios de comunicación y de información determinan las nuevas maneras de actuar en la sociedad. Por ejemplo, a los estudiantes no les interesa aprender mazahua, por el contrario, el inglés se vuelve una necesidad de todos y la misma escuela les exige a los estudiantes su aprendizaje y aprehensión.

Aproximadamente el 33% de la población total se encuentra económicamente activa. Dichas ocupaciones se distribuían en los siguientes sectores: 238 en el sector primario, 765 en el sector secundario, y 601 en el sector terciario, es decir, las condiciones socio-económicas de los estudiantes eran distintas, por lo que ellos no tuvieron las mismas oportunidades para adquirir materiales solicitados por los docentes en la escuela primaria, la elaboración de tareas que requerían de la compra de algún recurso o del uso de un servicio digital para la realización de trabajos escolares.

Actualmente el traslado de la población de San Miguel Tenochtitlán se realiza a través de taxis o del autobús de la línea Atlacomulco-San Felipe del Progreso. Además, la comunidad cuenta con 24 misceláneas, 7 carnicerías, 10 pollerías, 3 panaderías, 3 farmacias, 15 molinos de nixtamal, 10 papelerías, 8 ciber y 1 tianguis, cabe señalar que también existían servicios privados (5 consultorios médicos, 3 consultorios dentales y 3 salones para fiestas). En ese contexto, los estudiantes cotidianamente realizan acciones que requieren de un correcto aprendizaje de

contenidos escolares. Es decir, lo que aprenden en la escuela es posible de aplicar en la comunidad.

Entre los servicios públicos con los que cuenta la comunidad se encuentran caminos y carreteras, pavimentación, agua, drenaje, energía eléctrica, teléfono, alumbrado público y servicios de salud. Además, los estudiantes contratan servicios particulares como la televisión por cable e Internet. Dichos servicios ofrecen una oportunidad para acceder al conocimiento tecnológico, social, cultural, político y de acceso a la información, la misma que retroalimenta lo aprendido en clase o que funciona como fuente de consulta para la elaboración de trabajos que requieren búsquedas de información o el uso de la computadora para la redacción y entrega de trabajos escolares.

1.1.2 Institución y su contexto

La Escuela Primaria “Benito Juárez” es de control público (estatal). Las clases se imparten en un horario matutino: 8:00 am - 13:00 pm, lo que permite a algunos padres acompañar a sus hijos a la escuela e ir a trabajar. Su clave de centro de trabajo es 15EPR0912U y atendía a 261 alumnos inscritos al ciclo escolar 2019-2020. La directora escolar Profra. Cella Colín Becerril, es la encargada de la función de gestión escolar y educativa para el mejoramiento de la calidad educativa en la institución.

La conforman 12 grupos, 2 por cada grado escolar de 1° a 6°, cada uno de ellos es atendido por un docente además de contar con docentes de computación, Educación Física, Educación Artística, Inglés, Educación para la salud y banda de guerra. Se incluyen además el personal administrativo y manual (1 secretaria y 1 conserje). Esta planta docente garantiza a los estudiantes una educación de calidad para el acceso y apropiación del conocimiento en las diversas asignaturas que se imparten, por lo cual los estudiantes al egresar de dicha Escuela Primaria logran adquirir habilidades artísticas, científicas, culturales y tecnológicas.

Considerando la evaluación PLANEA realizada en el año 2018 en la que participaron 34 estudiantes, en Español la escuela se encontraba en un nivel satisfactorio; en Matemáticas los resultados indicaron los niveles satisfactorio, insuficiente y sobresaliente considerando el promedio estatal y nacional. Por lo que los resultados generaban que los padres de familia eligieran a la institución como la encargada de ofrecer los servicios educativos a sus hijos; además de crear los escenarios para que los estudiantes alcancen los aprendizajes esperados por el programa de estudios y por los padres de familia.

La Escuela Primaria cuenta con los siguientes servicios: 12 aulas para clase, 1 centro de cómputo, áreas deportivas y creativas, 1 plaza cívica, 6 baños, energía eléctrica, drenaje, señales de protección civil, rutas de evacuación y zonas de seguridad. Dichos servicios que ofrece la institución permiten un desarrollo armónico de las clases y los distintos espacios sirven como escenarios para el desarrollo de diversas actividades adecuadas para los niveles de desarrollo de los estudiantes, además tiene las condiciones necesarias para garantizar seguridad ante desastres que pudieran originarse en la institución.

1.1.3 Aula: escenario de formación académica

El grupo de 5° “B” estaba conformado por 23 estudiantes con promedio de edad de 9 a 11 años: 13 de ellos son niñas y 10 son niños. A esta edad los niños se encuentran en una etapa de maduración cognitiva, mental y psicológica. De acuerdo con Jean Piaget es la etapa de las operaciones formales caracterizada porque los estudiantes realizan operaciones y ejecutan acciones de mayor complejidad comparada con etapas anteriores.

También los niños están en un tránsito de maduración emocional y afectiva donde el trabajo entre pares es un elemento que puede favorecer el proceso de aprendizaje. Las características de los alumnos son diversas y variadas, por ejemplo, algunos estudiantes prefieren asumir un rol de responsabilidad en su casa, otros por el contrario eligen salir a practicar algún deporte, pasar el tiempo navegando en Internet, visitar lugares de interés en contextos distintos a su lugar de origen, leer en tiempos libres o formar parte de proyectos comunitarios, culturales, religiosos y naturales. Es decir, la independencia y autonomía de los alumnos está en desarrollo.

Dentro del aula se encontraban 26 butacas individuales y 1 de ellas estaba diseñada para un estudiante zurdo a pesar de que había 2 alumnos zurdos en el aula. Es decir, un estudiante se encontraba en desventaja porque su espacio no tenía las condiciones necesarias para sus procesos de escritura y movilidad corporal. Había 1 librero para los alumnos, 1 escritorio, 1 librero para el docente, un botiquín de emergencia, un rincón vivo, una computadora que no funciona y no había videoprojector.

En términos generales dichas condiciones áulicas favorecían un desarrollo adecuado de las diversas actividades realizadas por los estudiantes. Sin embargo, se limitaba el uso de tecnologías de información y comunicación para el logro y la potencialidad de los procesos de aprendizaje, por lo que los medios y recursos no

fueron suficientes para garantizar la correcta apropiación de los contenidos y de la información disponible en la red de alcance mundial.

1.2 Descripción y focalización del problema

A través del trabajo realizado con los estudiantes del quinto grado grupo “B” se detectó que era necesario intervenir para mejorar elementos endebles que no favorecían los procesos de enseñanza y aprendizaje o no aportaban elementos de gran relevancia para los fines de la educación. La intervención del docente, considerada un elemento imprescindible tanto en el desarrollo de capacidades y habilidades de los estudiantes como en la configuración y transformación de sus necesidades, asumió gran relevancia y por ello la propia intervención fue de gran impacto para afrontar las problemáticas áulicas.

Entre las manifestaciones de los estudiantes para determinar la problemática a atender durante el ciclo escolar 2019-2020 se encontraban las siguientes: falta de identificación de datos relevantes para la resolución de problemas matemáticos, dicha problemática afectó procesos y resultados durante la resolución de problemas (**Anexo 1**), en este sentido el pensamiento de los alumnos no alcanzaba un nivel de comprensión y análisis, por el contrario, hubo un proceso de confusión y de duda. En situaciones reales, los sujetos deben confrontar desafíos que requieren de una solución con problemas aritméticos, el no saber hacer dichos procesos provoca otro problema más grave.

La falta de comprensión en procesos de resolución de problemas matemáticos conlleva al error y a la equivocación, al no conocer el proceso a seguir durante la resolución de un problema se desvía el proceso de confrontación de manera correcta, es decir, hay un vacío que no permite lograr los resultados esperados. Una equivocación de los estudiantes de manera real, puede o no, tener correcciones oportunas, sin embargo, desde el aula se deben atender estas necesidades y manifestaciones de los estudiantes para afrontar situaciones y desafíos matemáticos.

La falta de comprensión de situaciones propuestas por el libro para el alumno, es una situación que se analiza desde distintas perspectivas, en dichas situaciones, las cuales describen a los problemas de manera desconocida para los estudiantes (**Anexo 2**), se considera al estudiante en un estándar, es decir, todos los niños saben lo mismo y aprenden lo mismo; sin embargo, en el aula de clase y durante la confrontación del desafío las consignas no contemplan los saberes de los estudiantes. En este sentido el contexto asume un rol importante pues es un recurso

para la enseñanza y cuando el contexto es llevado al aula de clase la posibilidad del aprendizaje de los alumnos es con mayor eficacia.

Los problemas propuestos por el libro para el alumno, plantean, para pocos, situaciones reales, sin embargo, las situaciones y medios son ajenos a lo que conocen los alumnos de San Miguel Tenochtitlan, lo que conduce a no lograr confrontar de manera correcta las consignas. Aunado a ello, algunos contenidos son de poca trascendencia para los estudiantes (**Anexo 3**) y provocan frustración, tedio, estrés y ansiedad, debido a ello los alumnos no otorgaban la atención necesaria y en el momento de confrontación del problema no sabían qué hacer.

Estas acciones y manifestaciones denotaron y plantearon la necesidad de aproximar al estudiante a resolver situaciones de la vida cotidiana y de su contexto inmediato de manera práctica y experimental, para proponer estrategias de resolución de problemas matemáticos y trasladar lo propuesto por el libro para el alumno a una enseñanza presencial y activa. Es importante señalar que a veces la resolución incorrecta de problemas matemáticos fue causada por la falta de comprensión de los datos incluidos en los planteamientos. Esto llevó a los estudiantes a considerar elementos irrelevantes o que no eran necesarios para resolver los planteamientos.

Las observaciones realizadas en el grupo de prácticas demostraron que cuando los estudiantes conocen un modelo único y estándar para resolver problemas, estos últimos son confrontados con miedo y temor a la equivocación, cerrando el panorama; desconocer el o los procedimientos implicados para su resolución los obliga a realizar operaciones innecesarias que parecen ser las más óptimas para la resolución, con ello los resultados son incorrectos y el hacer un procedimiento innecesario los transporta a la equivocación.

Por lo que propuse **“Los desafíos matemáticos en quinto grado”** permitiendo al estudiante aproximarlos a una realidad situacional para comprender y resolver problemas de la vida cotidiana desde el centro escolar.

1.3 Preguntas de reflexión

¿Por qué transformar y mejorar la práctica docente?

Las exigencias sociales proyectan la necesidad de sujetos con capacidades técnicas y metodológicas para el correcto desempeño en los diversos ámbitos

sociales y culturales, para el buen funcionamiento del sistema en cada organización de las diversas áreas de ejercicio individual y colectivo.

Es necesario analizar la funcionalidad y la situación actual de los educandos para reconocer cuáles son las prácticas educativas que demuestran ser funcionales, aquellas que requieren de mejoras o también las que se deben eliminar y olvidar por no favorecer los propósitos educativos e intenciones educativas.

Es por ello que se debe cambiar el rumbo de lo que ha acontecido en la educación proponiendo alternativas innovadoras y funcionales que permitan la mejora del sistema educativo reflejando resultados eficaces y eficientes, las mismas que serán desarrolladas por los diversos actores educativos, principalmente, el estudiante. Es momento de hacer un alto para reflexionar sobre mi formación docente respondiendo las siguientes preguntas:

¿Cómo me reconozco ante el problema?

La imagen del profesor es y ha sido una de las más claras demostraciones de que el cambio educativo es posible y que es un sujeto indispensable para la mejora del cambio social. Es a partir de su intervención que el alumno se apropia del conocimiento, desarrolla habilidades procedimentales y productivas; refleja actitudes propias sobre su desarrollo con y para los demás.

El docente asume el rol protagonista de la educación de los alumnos y su estilo de enseñanza, su desempeño, sus estrategias de acción, la evaluación que realiza y la planeación son elementos que fortalecen su práctica para el logro de los aprendizajes que se anhelan en el ámbito educativo.

Como docente soy un agente de cambio, si mejoro mi práctica, impactaré en mi aula de clases enfrentando las exigencias de enseñanza y generando aprendizajes funcionales y aplicables en un contexto muy cercano al de los niños. Dichos aprendizajes sólo serán alcanzables si transformo la realidad de los estudiantes a partir de lo que ya conocen, involucrándolos en el trabajo áulico atendiendo sus necesidades y considerando sus expectativas.

¿Qué sentido tiene la transformación de la práctica docente?

La transformación de la práctica tiene distintos fines, entre ellos busca el cambio parcial o total de los resultados que se han alcanzado y pretende mejorar lo que está endeble. Además, es indispensable para la evaluación de la funcionalidad de los procesos realizados y las estrategias empleadas para su ejecución, a partir

de ello se discriminan prácticas que requieren atención, prácticas exitosas y las prácticas desfavorecedoras.

¿Qué requiero para atender el problema?

Como docente se requiere desarrollar elementos de carácter personal: actitudes, valores, habilidades, destrezas y aptitudes; relaciones interpersonales, empatía, asertividad y confianza, que corresponden a actitudes de tipo social; además de actitudes de carácter cognitivo: juicio, comprensión, análisis que influye en el diseño y ejecución de actividades válidas y exitosas.

¿Qué competencia requiero fortalecer dentro de la práctica en base al problema?

Reconozco que debo colaborar con otros para generar proyectos innovadores y de impacto social; varios de los aspectos endebles que aún no logro consolidar son: considerar el trabajo colegiado con mis compañeros docentes, proponer actividades para crear relaciones pedagógicas armónicas y de impacto social y diseñar actividades innovadoras a través del diálogo con mis compañeros docentes.

Estas reflexiones me permiten valorar mi situación actual, conocer mis fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad, es entonces cuando el reto incurre hacia mí. Como docente me planteo la necesidad de atender las deficiencias de mi grupo de prácticas para transformar su realidad e impactar en la vida de los estudiantes, es en este momento cuando me considero parte del problema y debo asumir responsabilidades para la mejora de la realidad educativa, el rol que asumo cobra sentido y significado y mi intervención está enfocada a una mejora de la educación.

1.4 Propósitos

General:

- Transformar la práctica profesional a través del diseño, aplicación y valoración de una propuesta didáctica que mejore la resolución de desafíos matemáticos de los estudiantes de 5° grado.

Particulares:

- Diseñar actividades que promuevan en los estudiantes la resolución de desafíos matemáticos a través del método de Polya.

- Implementar estrategias de resolución de problemas que permitan a los estudiantes confrontar situaciones problemáticas.
- Validar procesos de resolución de problemas para mejorar el desempeño académico de los estudiantes de 5° grado, en el área de las matemáticas.

1.5 Sustento teórico

1.5.1 La planificación

Aprender matemáticas es un proceso que requiere de una reflexión sobre el conocimiento de los contextos político, económico, social y cultural, la dimensión institucional, el conocimiento del centro escolar y la situación del aula y de sus actores. Para ello es necesario considerar la evolución y caracterización histórica que ha tenido la planificación en términos didácticos:

1800: Modelo academicista o tradicional. Centrado en la enseñanza, más que en el aprendizaje.

1900: Modelo conductista: Su finalidad era aumentar el nivel de escolarización.

1960: Modelo cognitivista: El aprendizaje está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales.

1980: Modelo constructivista: Se visualiza al educando como un ente proactivo en el desarrollo cognoscitivo.

“Hoy día, los términos -planificación- y -diseño- sirven, por tanto, para designar un proceso de investigación, reflexión y análisis que permite tomar decisiones acerca de los objetivos a alcanzar para satisfacer unas determinadas necesidades de aprendizaje, los métodos, medios y tiempos necesarios para alcanzarlos y los procedimientos para evaluar el proceso de aprendizaje en su conjunto y sus resultados” (Gregorio y Casas, 2014, p. 527). En otras palabras, el diseño y la planificación permiten la toma de decisiones del docente para el logro de los aprendizajes.

Las características de la planificación son diversas y variadas, sin embargo, se consideran la siguientes como las más importantes (Bernal, 2012):

1. La planificación es un proceso permanente y continuo.

2. La planificación está siempre orientada hacia el futuro, está ligada a la previsión.

3. La planificación busca la racionalidad en la toma de decisiones: Al establecer esquemas para el futuro, la planificación funciona como un medio orientador del proceso decisorio.

4. La planificación constituye un curso de acción escogido entre varias alternativas de caminos potenciales.

5. La planificación es sistemática: La planificación debe tener en cuenta el sistema y subsistemas que lo conforman; debe abarcar la organización como totalidad.

6. La planificación es repetitiva: Incluye pasos o fases que se suceden. Es un proceso que forma parte de otro mayor: El proceso administrativo.

7. La planificación es una técnica de asignación de recursos: Tiene por fin la definición, el dimensionamiento y la asignación de los recursos humanos y no humanos de la empresa, según se haya estudiado y decidido con anterioridad.

8. La planificación es una técnica cíclica: La planificación se convierte en realidad a medida que se ejecuta. A medida que va ejecutándose, la planificación permite condiciones de evaluación y medición para establecer una nueva planificación con información y perspectivas más seguras y correctas.

9. La planificación es una función administrativa que interactúa con las demás; está estrechamente ligada a las demás funciones – organización, dirección y control – sobre las que influye y de las que recibe influencia en todo momento y en todos los niveles de la organización.

10. La planificación es una técnica de coordinación e integración: Permite la coordinación e integración de varias actividades para conseguir los objetivos previstos.

11. La planificación es una técnica de cambio e innovación: Constituye una de las mejores maneras deliberadas de introducir cambios e innovaciones en una empresa, definidos y seleccionados con anticipación y debidamente programados para el futuro.

Al planificar, el docente considerará sus intereses, habilidades y actitudes que le permitirán lograr sus propósitos. Asimismo, las planificaciones se adecuarán a la estrategia de enseñanza y aprendizaje que realizará con los estudiantes, mediante diversas modalidades de trabajo, como lo son, el trabajo por proyectos, el aprendizaje basado en problemas, el estudio de casos, aprendizaje en servicio u otras. Dichas metodologías son actividades que involucran una secuencia de tareas, acciones y reflexiones de los actores educativos de manera coordinada y secuenciada para alcanzar los aprendizajes esperados que favorecerán el desarrollo de distintas competencias por parte del alumnado.

Se puede concluir, que la planificación es un proceso que orienta y organiza el actuar del docente, quien retoma aspectos del contexto para su desarrollo, implica, además, la reflexión sobre medios e instrumentos de apoyo que favorecen y fortalecen el aprendizaje a partir de diversas situaciones y formas de trabajo. Consta de tres fases: Inicio, desarrollo y cierre y cada una de ellas cumple una función dentro de la secuencia formativa.

1.5.2 La situación didáctica y las matemáticas

El objeto de estudio de la Didáctica de Matemáticas es la situación didáctica, definida por Brousseau (como se cita en Parra, 1994) como:

“Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución” (p.4)

Asimismo, Brousseau entiende a la situación didáctica como una situación planificada por el profesor para que los estudiantes se apropien de un saber determinado o en vías de constitución. Se planifica para atender una problemática surgida en el aula durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas y cuya resolución requiere ser abordada y resuelta. En este sentido el saber, el profesor y el alumno originan el medio didáctico: medio en el que se desarrolla el aprendizaje de las matemáticas.

Brousseau distingue cuatro tipos de situaciones didácticas:

Situaciones de acción: Secuencia de interacciones entre el alumno y el medio, en ella se pretende que el estudiante pueda reflexionar respecto a decisiones y teoremas que puede aplicar en la resolución de un problema o un desafío, misma que validará su actuar a través de la experiencia.

Situaciones de formulación: La comunicación entre alumnos se da partir de una necesidad para convencer al otro respecto a la mejor decisión para atender la problemática o desafío y resolverlo a través de la persuasión y argumentación.

Situaciones de validación: A través de la justificación de las acciones realizadas en las situaciones de formalización se origina una aceptación de las prácticas de los alumnos, ésta puede afectarse debido a las consideraciones de cada una de las partes, por ejemplo, las creencias de los estudiantes hacia sus oponentes o compañeros de trabajo.

Situaciones de institucionalización: el profesor retoma las conclusiones finales para afianzar el conocimiento. La intervención del docente en esta etapa es primordial, sin su participación la situación puede convertirse en un acto lúdico y se corre el riesgo de que no se comprenda el objetivo de la situación didáctica.

Las situaciones didácticas descritas anteriormente son procesos que consecuentan uno a otro. En ellas la participación es un elemento que permitirá el logro y alcance de los objetivos de la situación. La situación didáctica es una situación de aprendizaje misma que será dirigida por el docente, no como el sujeto que tiene la capacidad de orientar las actividades, sino como aquel mediador del aprendizaje.

1.5.3 Los desafíos matemáticos y las situaciones problemáticas

Los desafíos matemáticos son para la SEP (2014) secuencias de situaciones problemáticas que demandan a docentes y alumnos la utilización de las herramientas matemáticas que se quiere que aprendan en el centro escolar, es por ello que el enfoque de las matemáticas del modelo educativo 2011 propone en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas la presentación de un libro de texto con orientaciones didácticas para la implementación y resolución de consignas antes, durante y después de la enseñanza.

Dichas orientaciones didácticas de la SEP, en la enseñanza de la matemática, contemplan diversas teorías de aprendizaje, para ello es importante considerar que el conocimiento matemático no está en la forma en que se usa, sino en actitudes y concepciones frente a su construcción y tratamiento (Reyes, 2017). Para ello la utilización de secuencias didácticas deben centrarse en la resolución de situaciones problemáticas donde se expliciten los conocimientos y habilidades que requieren desarrollar los estudiantes.

Todo lo anterior debe atender las necesidades de los estudiantes y debe iniciar desde la consideración de sus habilidades y destrezas, despertando el interés de los estudiantes para invitarlos a reflexionar sobre sus procedimientos para encontrar nuevas maneras de resolver problemas y que los ayuden a formular argumentos que puedan validar los resultados encontrados y la metodología utilizada para su resolución y confrontación.

Una de las características de los desafíos matemáticos consiste en que están estrechamente vinculados con el tratamiento de los contenidos en el centro escolar. Dicha vinculación no obliga al docente a utilizar al libro de texto, por el contrario, lo

invita a considerar al libro de texto como un mediador de los conocimientos escolares y un recurso al que se pueda recurrir en el momento de afianzar conocimientos y se ejecute la construcción de la metodología didáctica.

El libro de texto “Desafíos matemáticos” (SEP, 2011) pretende que los estudiantes cuenten con un recurso con desafíos interesantes, atractivos y útiles, para ser resueltos de manera grupal, individual o por equipos de manera secuenciada, es decir, la organización de los desafíos matemáticos es de manera gradual y el nivel de complejidad aumenta a partir de los aprendizajes alcanzados previamente por los estudiantes.

Lo que caracteriza a una educación matemática es su hacer, es decir, sólo se puede aprender matemáticas haciendo matemáticas, dicho hacer incluye la creatividad que cada uno de los estudiantes es capaz de demostrar durante el proceso de aprehensión y cómo el estudiante es capaz de generarla. Para ello es indispensable que los estudiantes desarrollen un pensamiento creativo, que permita analizar información y aplicarla, así como descubrir, inventar, diseñar y evaluar ideas para validarla a través de una reflexión crítica y de la argumentación. Para ello los estudiantes deben comprometerse en la resolución de problemas con sentido y significado originadas a partir de situaciones problemáticas.

Según Stanic y Kilpatrick (1988, citados en Vilanova, s.f.), la resolución de problemas, ha tenido diversos significados sobre su tratamiento en la escuela primaria. Para ello distingue los siguientes tres tipos de significados:

a) Resolver problemas como contexto: la educación matemática utiliza a los problemas como vehículos a otros objetivos curriculares, para resolver situaciones de la vida cotidiana, introducir temas que favorecerán el aprendizaje de algún contenido, como actividad recreativa, demostrando así que los contenidos matemáticos son divertidos, para discutir sobre procesos y resultados y para la práctica, misma que desarrollará la técnica.

b) Resolver problemas como habilidad: El curriculum propone el desarrollo de habilidades a partir de la resolución de problemas, dicha habilidad es adquirida a través del aprendizaje de conceptos y procesos matemáticos.

c) Resolver problemas es “hacer matemáticas”: los trabajos de Pólya sostienen que el objetivo de aprender matemáticas es plantear problemas para buscar y encontrar soluciones.

La resolución de situaciones problemáticas en el contexto educativo es diseñada a partir de la necesidad de los estudiantes para resolver problemas de la vida cotidiana. Su diseño debe partir de la atención a los estudiantes para el desarrollo de su autonomía, la evolución constante del contexto en el que se encuentran inmersos, el nivel de desarrollo de los estudiantes y la manera en que el conocimiento matemático puede ser enseñado, de manera creativa, innovadora, atractiva y satisfactoria.

El desarrollo de una competencia matemática y la adquisición de la habilidad para resolver situaciones problemáticas por parte de los estudiantes contemplan procesos generales de la actividad matemática: formulación, tratamiento y resolución de problemas, modelación, proceso y fenómenos de relación, comunicación, razonamiento, formulación, comparación y ejercitación de procedimientos. Para ello, es necesario que el estudiante descubra que las situaciones matemáticas no implican solamente resolver una tarea, sino pensar matemáticamente.

1.5.4 Principios y estándares para orientar la enseñanza

El aprendizaje de las matemáticas requiere de formalidad, tanto de los estudiantes como del educador. Para ello se requiere de habilidad y destreza antes, durante y después de las actividades de enseñanza. Sumado a ello, es importante que el docente considere los siguientes principios y estándares para orientar la enseñanza propuestos por el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (como se cita en Godino, s.f, p. 11)

Equidad. La excelencia en la educación matemática requiere de unas altas expectativas y fuerte apoyo para todos los estudiantes.

Currículo. Este debe ser coherente, centrado en unas matemáticas importantes y bien articuladas a lo largo de los distintos niveles.

Enseñanza. Una enseñanza efectiva de las matemáticas requiere comprensión de lo que los estudiantes conocen y necesitan aprender y, por tanto, les desafían y apoyan para aprenderlas bien.

Aprendizaje. Los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de la experiencia y el conocimiento previo.

Evaluación. La evaluación debe apoyar el aprendizaje de unas matemáticas importantes y proporcionar información útil tanto a los profesores como a los estudiantes.

Tecnología. La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; influye en las matemáticas que se enseñan y estimula el aprendizaje de los estudiantes.

Dichos principios requieren ser considerados para la apropiación de conocimientos, procedimientos y la formación de estudiantes con actitudes propias y necesarias para el aprendizaje de las matemáticas. Además, es importante que el docente los utilice como una herramienta para el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje, la creación, utilización de recursos didácticos, la secuencia de actividades y la manera en que dichos aprendizajes serán evaluados.

Entre las habilidades que requiere desarrollar el estudiante para el aprendizaje de las matemáticas se encuentran: calcular, medir, imaginar, inferir, generalizar, comunicar y estimar (Fuenlabrada, 2005). El desarrollo y apropiación de estas habilidades permite al estudiante estar en mejores condiciones para resolver problemas aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de diversas actividades y de una práctica continua.

1.5.5 Procesos matemáticos

Los procesos matemáticos son aquellas acciones y actividades que realizan los estudiantes a partir de la necesidad de confrontar una situación problemática y que contribuyen al logro y desarrollo de competencias para el tratamiento de contenidos y conocimientos matemáticos. La NCTM (National Council of Teachers of Mathematics/Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas) (2000) distingue los siguientes procesos matemáticos como parte de sus principios y estándares de enseñanza.

1. Resolución de problemas: A través de la confrontación hacia un problema planteado por el profesor, este proceso implica la exploración de posibles soluciones, el desarrollo de estrategias y la aplicación de técnicas para su resolución. Para llevar a cabo este proceso el estudiante requiere del desarrollo de habilidades cognitivas, de un control sobre los procedimientos a realizar y de una perspectiva respecto a la resolución del problema.

2. Representación: Al resolver un problema los estudiantes requieren hacer uso de recursos verbales, simbólicos y gráficos para comprender mejor el problema que está por resolverse.

3. Comunicación: El diálogo y discusión entre compañeros y el profesor dentro del aula permiten un mejor análisis acerca de los procedimientos implicados para la resolución de un problema, a partir de ello el proceso de resolución es diverso y la acción del alumno es de forma variada.

4. Justificación: A través de argumentaciones válidas, de manera inductiva o deductiva el estudiante desarrolla un proceso de reflexión y análisis sobre sus procedimientos de resolución de un problema.

5. Conexión: Es el establecimiento de relaciones entre distintos objetos matemáticos, los cuales integran a la matemática como un objeto de estudio.

6. Institucionalización: Consiste en la fijación de reglas y convenios en el grupo de alumnos, de acuerdo con las consideraciones realizadas por el profesor, quien previamente ha analizado los diversos procesos que han ejecutado los estudiantes y los requerimientos.

Dichos procesos descritos anteriormente requieren de una articulación durante la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y de la organización de situaciones didácticas por parte del docente, en las que es necesario que contemple a todos y cada uno de los procesos. Requiere, además, del conocimiento y dominio de cada uno de los procesos por parte del educador, quien se convierte en el director y ayudante en los procesos de estudio matemático en los niños.

1.5.6 El contrato didáctico

Las relaciones que se establecen, a través del trabajo continuo y eficaz, entre el docente y el alumnado requiere de un grado de responsabilidad y sentido de pertenencia de ambas partes. En ellas la comunicación y los acuerdos cobran sentido y relevancia para crear el contrato didáctico, dicho contrato se compone de acuerdos y normas explícitas e implícitas, tales como la asignación de plazos temporales a diversas actividades y el uso de recursos de acción.

Para ubicarse en una situación didáctica, que pretende la participación tanto del enseñante como del alumnado, las “reglas del juego” deben quedar definidas en el contrato didáctico, acuerdo en que el profesor y el alumno declaran conocer las expectativas de enseñanza y aprendizaje de ambas posturas, además de saber cómo dicho conocimiento será apropiado y aprendido.

Para evitar conflictos en el aula el educador debe considerar, al plantear las situaciones problemáticas, que sus planteamientos permitan la resolución de problemas de maneras diversas y variadas, esto con la finalidad de transformar la enseñanza basada en el contrato didáctico, centrado en los intereses propios del docente (tradicional) en el que él es el dueño de la verdad, quién decide lo que está bien y está mal y que no permite la justificación y análisis de los procesos matemáticos que realiza el estudiante para poder comprender el problema.

La importancia de las consideraciones del contrato didáctico, como método de enseñanza, dentro de la educación matemática, consiste en que condiciona de manera determinante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, es una guía para fomentar la participación y la colaboración de los estudiantes, así como de explicitar cuáles son sus obligaciones dentro de su proceso de aprendizaje y dentro del aula.

Este método de enseñanza sirve para "...identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información" (Godino, 2003, p. 73). Es a partir de su aplicación y consideración que el docente es capaz de considerar las necesidades de los estudiantes, sus estilos de aprendizaje, su contexto sociocultural y el uso de técnicas de conflicto cognitivo para lograr el aprendizaje. En este sentido, el error es entendido como aquella práctica no válida desde el punto de vista matemático.

1.5.7 La modelización matemática

El plan de acción elaborado propone trabajar con actividades para un mejor aprendizaje de las matemáticas, entre ellas se encuentra la modelación, definida por Rodríguez (2015) como "...un proceso cíclico consistente en la creación o uso de modelos matemáticos para la resolución de una problemática basada en fenómenos de naturaleza física o social relacionados con la realidad propia del quehacer profesional de los alumnos..." (p.93), dicho proceso permitirá conocer qué dominio real, matemático, pseudo-concreto y físico ha reconocido el estudiante.

Según Thorndike, una de las responsabilidades del docente es regular, proveer y supervisar la mecanización y práctica de los aprendizajes matemáticos en cierta cantidad y orden para cada clase de problemas. Dicha práctica y mecanización permitirá al estudiante dominar y establecer nexos entre los problemas que le son requeridos a los estudiantes y que se le presentan tanto en la escuela como en el contexto cotidiano y externo a la institución formadora. La recompensa ofrecida para reforzar los nexos aprendidos se obtiene cuando los

problemas aritméticos se hacen interesantes, divertidos y con aplicaciones prácticas (Bonilla, s.f.).

La implementación de actividades centradas en la modelización se encamina a que los estudiantes, dentro del proceso de aprendizaje matemático, consideren a dicha estrategia como un conjunto de actividades centradas en la suposición y la validación de conclusiones vinculadas a situaciones cotidianas y la resolución y confrontación de situaciones problemáticas, permitiendo así el desarrollo de habilidades para utilizar y relacionar conceptos, sus formas de expresión y del razonamiento matemático.

La actividad matemática puede ser descrita a través del proceso de modelización en el que puede interpretarse un proceso a partir de una situación práctica de la realidad. La construcción y el perfeccionamiento de los modelos puede consolidarse a partir de varias fases dentro del proceso matemático y a partir del desarrollo del conocimiento teórico que el trabajo y las experiencias de aprendizaje puedan aportar.

Las fases que componen la modelación matemática desde el punto de vista de Godino (2003) son: la observación y análisis de la realidad, la descripción simplificada de la realidad, la construcción del modelo, el trabajo matemático con el modelo y la interpretación de resultados en la realidad. En conjunto dichas fases permiten la comprensión de la realidad para predecirla y poder controlarla, en palabras de Godino (2003) "Un modelo no es "real", ni tampoco "verdadero"; en el mejor de los casos es consistente y concordante con las observaciones" (p. 137).

1.5.8 La transposición didáctica

Fuera del aula los estudiantes muestran comportamientos distintos y variados, dentro de ella su proceso de aprendizaje también se diferencia, debido a las condiciones sociales y los niveles de desarrollo cognitivo. Es por ello que las actividades de enseñanza a las que recurre el profesor deben estar encaminadas a atender a la diversidad, a los estilos de aprendizaje y al contexto en el que se desarrollan los estudiantes. Es por ello que Godino (2003) entiende a la transposición didáctica como aquel cambio que sufre el conocimiento matemático para ser adaptado como objeto de enseñanza.

Es necesaria la transposición didáctica en el aula porque se deben seleccionar y secuenciar las partes de las matemáticas que requieren ser aprendidas por los estudiantes en el centro escolar, esos contenidos deben ser

adaptados para que los estudiantes logren comprenderlos y aprenderlos, esto implica el uso de un lenguaje que sea entendible para ellos. Por otro lado, es necesario que los docentes planteen ejemplos, problemas y situaciones que sean de relevancia para los estudiantes y que generen el interés en el aula para que sea posible la apropiación del conocimiento.

Considerando las aportaciones de Chevallard (citado en Gómez, 2005) la transposición didáctica también puede considerarse como el paso del saber sabio al saber enseñado, es una reconstrucción en las condiciones ecológicas del saber. Esto porque durante los inicios de un ciclo escolar surge un nuevo sistema didáctico constituido por el alumno, el docente y el saber, este saber puede ser apropiado por el estudiante a partir de un proyecto social compartido y apoyado por ciertos grupos sociales.

El interés de la transposición didáctica consiste entonces, en transformar el conocimiento científico en conocimiento de enseñanza, para que el estudiante no sólo adquiera conocimientos teóricos sino también saberes para la vida. "... los alumnos aprehenden dichos contenidos disciplinares enseñados, resignificándolos no sólo desde su interpretación, sino también por la confrontación o contrastación con la realidad" (Buchelli, 2009, p. 30).

La transposición didáctica es justificada por varias razones entre ellas se encuentran: los diversos ámbitos de conocimiento, la complejidad de los saberes disciplinares, la organización del contenido disciplinar de acuerdo a las características de los estudiantes y las distintas condiciones áulicas e institucionales.

1.5.9 El método de Pólya para la resolución de problemas

Como parte de la cotidianidad escolar se pretende que, en la educación matemática, el estudiante desarrolle habilidades de resolución de problemas, dicho proceso constituye uno de los elementos importantes en el desarrollo del conocimiento matemático. Las propuestas recientes proponen un aprendizaje de las matemáticas basado en la resolución de problemas como un eje central del currículo de matemáticas, un objetivo central de la enseñanza y una parte integral de la actividad matemática.

A través de la resolución de problemas matemáticos los estudiantes son capaces de adquirir niveles de confianza aptos para el desarrollo del conocimiento, el logro de habilidades comunicativas matemáticas y el uso de procesos de

pensamiento de mayor complejidad. Es por ello que el modelo de Pólya para la resolución de problemas pretende que los docentes consideren a dicha estrategia dentro de su actuar para la modelación y solución de problemas como una acción capaz de motivar a los estudiantes y despertar su interés al enfrentar situaciones problemáticas.

La resolución de problemas implica el desarrollo y aplicación de procesos de planeación, acción, observación y reflexión que dan como resultado el establecimiento de relaciones entre los conocimientos que permiten confrontar el problema y analizar su resolución, además, favorece la comunicación matemática a través del uso de argumentos sobre los procesos realizados durante su tratamiento, interpretación y manejo del conocimiento matemático.

Dentro del aprendizaje matemático es necesario que los estudiantes confronten situaciones en las que los docentes consideren varios aspectos, entre ellos destaca la formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, el desarrollo de habilidades para aplicar diversas estrategias para la confrontación y resolución de problemas y la validación e interpretación de resultados.

“Para resolver problemas no existen fórmulas mágicas; no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la resolución del problema (aún en el caso de que tenga solución)” (Cortés, 2007, p.13), sin embargo, es necesario que los docentes diseñen espacios académicos que permitan considerar el Modelo de Pólya para la confrontación y resolución de un problema para el desarrollo de los contenidos establecidos en el currículo de matemáticas.

Para Cortés (2007) La resolución de problemas no consiste simplemente en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, implica, además, un proceso de búsqueda encuentros, avances y retrocesos en el desarrollo mental para analizar situaciones durante la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas, selección de posibilidades y la puesta en práctica de métodos de solución.

Pólya (citado en Cortés (2007)) afirma que: “un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata” (p. 21). Dicho problema debe satisfacer los siguientes requisitos: Aceptación del problema a través de un compromiso formal debido a motivaciones externas e internas, un bloqueo que no

permite el uso de técnicas habituales para abordar el problema y un compromiso del personal para la exploración de métodos para confrontar el problema.

El análisis y la resolución de problemas sobre las estrategias o heurísticas para la resolución de problemas matemáticos son planteadas por Pólya quien destaca cuatro etapas, en ellas el rol del docente y su intervención son indispensables para el análisis sobre la puesta en marcha del proceso, es el docente en encargado de monitorear y controlar el proceso de los estudiantes para la resolución del problema a través de los componentes de la metacognición. Las fases para la resolución de un problema, a través del método de Pólya, son las siguientes:

1. Comprender el problema: implica analizar desde un primer momento cuál es la incógnita a resolver, los datos que permiten comprender y confrontar el problema, las condiciones de la resolución y si son relevantes o irrelevantes los datos que son descritos.

2. Diseñar un plan: consiste en hacer una reflexión sobre otros problemas similares resueltos a partir de los mismos procedimientos, analizar si es posible o no simplificar el problema o cómo replantear el problema para resolverlo.

3. Ejecutar el plan: consiste en aplicar el plan diseñado y pensado anteriormente a través del control de cada uno de los pasos planteados y comprobar que sean los correctos.

4. Examinar la solución: es hacer la retrospección para argumentar el resultado y el proceso de resolución, además de compararlo con otro método de resolución para validarlo, así como analizar si es posible usarlo en algún problema distinto.

Desde el punto de vista de Cortés (2007) la resolución del problema requiere del desarrollo de aspectos del conocimiento relevantes tales como el conocimiento intuitivo e informal sobre el dominio del problema, los hechos, las definiciones y los procedimientos algorítmicos, los procedimientos rutinarios, las competencias relevantes y el conocimiento acerca de las reglas del lenguaje en ese dominio.

1.6 Conjunto de acciones y estrategias

Una práctica educativa exitosa empieza desde un proceso de planificación que orienta el quehacer docente y determina los alcances que se pretenden lograr durante esa práctica. Esta planificación organiza y ordena un actuar del docente para determinar ciertos objetivos mediante el empleo de recursos, contenidos, estrategias y momentos de evaluación.

De acuerdo con la SEP (2011) la planificación es un elemento sustantivo de la práctica docente para potenciar el aprendizaje de los estudiantes hacia el desarrollo de competencias. Implica organizar actividades de aprendizaje a partir de diferentes formas de trabajo, como situaciones, secuencias didácticas y proyectos, entre otras (p. 27). Por lo que una práctica educativa orientada a través de una planificación tiene mayor probabilidad de ofrecer resultados exitosos y de gran relevancia, estos objetivos determinados previamente a la planificación son evaluados posteriormente para garantizar que los procesos implicados hayan sido los adecuados y los necesarios para el aprendizaje de los alumnos.

Por su parte Ander Egg (1985) afirma que "...se planifica porque hay que reducir incertidumbres sobre la base de un mejor conocimiento de la realidad (diagnóstico) y adopción de decisiones (prognosis)" (p.23), en términos generales:

Planificar es la acción consistente en utilizar un conjunto de procedimientos mediante los cuales se introduce una mayor racionalidad y organización en un conjunto de actividades y acciones articuladas entre sí, que, previstas anticipadamente, tienen el propósito de influir en el curso de determinados acontecimientos, con el fin de alcanzar una situación elegida como deseable, mediante el uso eficiente de medios y recursos escasos o limitados (Ander Egg, s.f. p. 25).

Este concepto de planificación se complementa con la idea de Giné y Parcerisa (2002) quienes mencionan que una secuencia formativa es una manera de ver y prever la acción educativa para planificarla o para evaluar la acción, dicha secuencia formativa se compone de tres fases y durante éstas los educadores deben plantearse una serie de cuestiones para analizar y orientar su acción.

Fase inicial: ¿He presentado correctamente el tema? ¿He detectado las ideas y concepciones previas de las y los educandos? ¿He transmitido bien los objetivos de aprendizaje? A partir de los datos obtenidos en la evaluación inicial, ¿he hecho un pronóstico que me permita orientar y reajustar el proceso de enseñanza o las actividades educativas?

Fase de desarrollo: ¿Se cuenta con instrumentos o actividades para conocer qué estrategias educativas son más adecuadas? ¿La distribución del tiempo es adecuada? ¿La actitud del educador o educadora respecto a educandos y educandas facilita una buena dinámica del grupo?

Fase de cierre: ¿Se realiza una evaluación final? ¿La evaluación final permite conocer el progreso de cada sujeto? Atendiendo a los resultados de la evaluación final ¿se toman decisiones de un tipo u otro? ¿El cierre de la secuencia formativa se realiza en el momento adecuado?

La ejecución y consecución de cada una de las fases anteriormente comentadas permite al docente seguir una ruta con mayor probabilidad de éxito. Cada una de las fases asume un rol y cumple una función específica y es el docente el encargado del diseño y atención a cada una de las fases y a sus elementos. En cuanto al diseño para la planificación de secuencias didácticas y del plan de clase Schmidt, afirma que: (2006, p. 6).

“... El plan de clases siempre debe dar respuesta a las siguientes 3 preguntas:

- + A dónde vamos y qué aprendizajes quiere lograr el docente en sus alumnos.
- + Cómo piensa el docente llegar hasta allá, a través de qué métodos, sistemas, técnicas o actividades.
- + Cómo va a saber el profesor que sus alumnos han logrado los aprendizajes esperados”.

El trabajo continuo de las fases de planificación y la reflexión en cada una de las interrogantes planteadas anteriormente garantizan al docente un mayor alcance en cuanto a aprendizajes esperados se refiere. Es por ello que la planificación es un elemento imprescindible dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje y que requiere de un conocimiento técnico y científico por parte de los educadores, solicita un sentido de responsabilidad, organización y cooperación, además, las actividades se realizan a partir de un proceso de reflexión antes, durante y después del diseño y aplicación de dicha secuencia. Para atender la problemática detectada en quinto grado grupo “B” se pretendió intervenir a través de las siguientes propuestas de acción:

Desarrollo de conocimientos a través de (Godino, 2003):

- Modelización: Creación o uso de modelos matemáticos durante las sesiones de matemáticas.

- Resolución de problemas: Al resolver un problema, el alumno dota de significado a las prácticas matemáticas realizadas, ya que comprende su finalidad. Para ello se propone el método de Pólya para la resolución de problemas.
- Transposición didáctica: Hace referencia al cambio que el conocimiento matemático sufre para ser adaptado como objeto de enseñanza. Es decir, de acuerdo a los niveles de desarrollo de los estudiantes, edad y contexto, se adecuarán las estrategias de aprendizaje y enseñanza.

La propuesta “Los desafíos matemáticos en quinto grado” se basó en la metodología de Pólya. Para Pólya la resolución de un problema, consiste en cuatro fases:

1. Comprender el problema: Se solicita la identificación de datos que ayuden a resolver el problema y la incógnita a resolver.
2. Concebir un plan: Requiere de pensar “hacia atrás” es decir, si se ha resuelto un problema semejante y el conocimiento de un teorema para la resolución del problema.
3. Ejecutar el plan: Comprobar cada uno de los pasos en ejecución.
4. Examinar la solución obtenida: Verificar el resultado y emplear el método de resolución en algún otro problema.

Dicho proceso favorecería el desarrollo del pensamiento de los estudiantes y durante dicho proceso mi papel como educador partió del diseño de secuencias didácticas para favorecer dicho desarrollo, además de mediar el aprendizaje entre los contenidos escolares y los estudiantes. Asumí la responsabilidad para atender las necesidades de los estudiantes, evaluar sus aprendizajes, validar resultados, afianzar procedimientos y supervisar la eficiencia de la presente propuesta de trabajo para el alcance de los propósitos contemplados.

II. DESARROLLO, REFLEXIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

2.1 Reflexión en la formación docente

En el ámbito educativo se plantea la necesidad de formar profesionales reflexivos para orientar y transformar la propia práctica. Es por ello que la reflexión antes, durante y posterior a la acción requiere de un análisis interno del educador. La reflexión, desde el punto de vista de Perrenoud (2007) supone una postura, una forma de identidad o un habitus, el cual es nuestro sistema de estructuras del pensamiento, percepción, de evaluación y de acción de nuestras prácticas. La reflexión permite saber elegir y asumir renuncias razonadas, definir prioridades y analizar problemáticas para dirigir los aspectos esenciales hacia la transformación del ejercicio docente.

Se requiere de una reflexión para examinar las condiciones de los estudiantes en el aula, para abandonar el oficio de alumno y convertirse en actor de la propia formación, para aceptar equivocaciones, incertidumbres, situaciones de riesgo y niveles de complejidad. La reflexión permite prever y orientar acciones para la transformación y para la configuración de la acción. El reconocimiento que se otorga a las acciones que están por ejecutarse, se están ejecutando o se ejecutaron permite comprender la realidad y perfeccionar el ejercicio docente.

Para los educadores reflexionar, implica reconocerse ante determinada situación como un agente de cambio. Una práctica reflexiva se orienta a tres momentos antes, durante y después de la acción. Desde el punto de vista de Perrenoud, “la cronología sólo puede ser mostrada de manera sencilla, pues una acción sólo dura algunos instantes, después de lo cual se extingue” (Perrenoud, 2007, p.31) Para reflexionar se requiere considerar lo siguiente:

Antes de la acción: Reconocer a qué aspiro, cuál es mi visión y misión, cuál es mi propósito, cómo me motiva, cuál es el sentido de lo que haré y cuál es la decisión que se adapta mejor a mis intereses. Implica también reflexionar sobre la acción en curso, su entorno, sus contratiempos y sus recursos.

Durante la acción: Implica plantearse determinadas interrogantes, por ejemplo, ¿debo retroceder? ¿debo cambiar de dirección? En términos generales es considerar detenidamente algo que estamos haciendo para continuar o renunciar.

Sobre la acción: implica analizar sobre lo que ha pasado, sobre lo que se ha hecho intentado hacer o sobre el resultado de la acción. Existe un proceso de retrospectiva para construir un balance sobre lo que ha funcionado o no o a preparar la próxima vez.

En conclusión, la reflexión se realiza sobre un sistema de acción antes, durante y después. Es también un trabajo que exige una actitud y una identidad particular. El presente trabajo planteó realizar una reflexión respecto a la funcionalidad de las actividades propuestas en el plan de acción basándome en los aprendizajes esperados y considerando los elementos del aprendizaje durante y después de la acción, para ello utilicé el diario del docente en formación como una herramienta para la propia reflexión, el registro anecdótico y una escala de valoración para los estudiantes de acuerdo al dominio procedimental y conceptual del método de Pólya para la resolución de problemas.

2.2 El uso del libro de texto para la resolución de situaciones problemáticas

Los libros de texto usados como un recurso para la enseñanza y el aprendizaje, de acuerdo a la SEP (s.f.), tienen como principal objetivo contribuir al anhelo compartido en el país para lograr una educación con equidad y calidad en la que todos los estudiantes logren los aprendizajes esperados sin importar su origen, condición económica, social y personal y en la que se promueva una formación basada en valores como lo son, el respeto, el amor a la patria, entre otros. Es por ello que durante el uso del libro de texto se atiende una visión respecto a una necesidad nacional sobre cómo se está desarrollando la educación en nuestro país y cómo puede cada uno de los actores educativos contribuir al logro de dicho anhelo.

Los libros de textos constituyen un componente fundamental de la Educación Básica en México (Celis, s. f. p. 1), es decir, se ha convertido en un recurso que permite al docente enseñar y al estudiante aprender. Hoy en día, es posible afirmar que en los centros educativos de educación básica se utiliza el libro de texto como un instrumento de formación para los estudiantes. Cuando se habla de libro de texto generalmente se hace alusión a aquel texto que fue elaborado específicamente para ser utilizado en un medio escolar.

Particularmente el libro “Desafíos matemáticos” es diseñado por la Secretaría de Educación Pública para que los estudiantes encuentren en él desafíos interesantes, atractivos e incluso misteriosos y de acuerdo a una organización grupal, por equipos o individualmente puedan ser resueltos. El reto dentro del análisis y resolución de los desafíos es que el estudiante pueda encontrar los resultados y construir procedimientos de cómo llegar a la respuesta. En este sentido la disposición y la responsabilidad que asume el estudiante ante la resolución de problemas cobra sentido y relevancia; él es el encargado de construir su propio aprendizaje y hacer los procesos necesarios para lograrlos.

Para la resolución de los problemas y el trabajo con el libro de texto la SEP (2013) sugiere la resolución de problemas de acuerdo a como están presentados en el libro de texto debido a que conforme se van resolviendo los problemas su complejidad de la resolución aumenta y algunos de los ellos pueden resolverse a partir de lo que los estudiantes han resuelto previamente. Además, es necesario que los estudiantes dialoguen sobre cómo resolver sus problemas, las ideas de cómo entienden al problema, la escucha activa hacia las ideas de resolución emitidas por sus compañeros, acuerden cómo resolverlo, y compartan el procedimiento para la resolución.

Dentro del aula de clases el libro de texto “Desafíos matemáticos” es utilizado con dos finalidades, por una parte, para poder instruir de acuerdo al nivel educativo en el que se encuentran los estudiantes y considerando los conocimientos que requieren aprender y, por otro, el libro es utilizado como una fuente de información para encontrar desafíos y problemas a resolver por parte de los estudiantes. Es decir, el libro de texto es un mediador de los aprendizajes y contenidos respecto a un programa de estudios y un conjunto de problemas y desafíos a resolver.

Por ejemplo, un aprendizaje esperado que pretende ser consolidado en el quinto grado es que el estudiante analice las similitudes y diferencias entre el sistema de numeración decimal y algunos sistemas de numeración no posicionales, como el egipcio y el romano. Para atender cierto aprendizaje el día 06 de febrero de 2020 dentro de la secuencia didáctica de matemáticas se propuso que los estudiantes analizaran la información de la página 115 del libro de desafíos matemáticos (**Anexo 4**) y basándose en esa información calcularan el valor de cada uno de los números egipcios anotándolos en la tabla incluida en esa misma página.

Los resultados fueron positivos, los estudiantes realizaron la actividad con un compañero del salón y ello permitió que descubrieran el valor de cada uno de los números egipcios sin necesidad de hacer una consulta hacia el docente de clase, el docente en formación o algún otro agente educativo como maestros de otros grados o padres de familia. Se logró consolidar dicho aprendizaje y la resolución de problemas y ejercicios planteados hacia los estudiantes posterior a su aprendizaje fueron determinados eficazmente.

Como actividad para fortalecer el aprendizaje se solicitó que de acuerdo a una búsqueda de información respecto a los sistemas de numeración egipcio, romano y decimal elaboraran un cuadro comparativo que les permitiera analizar las semejanzas y diferencias entre dichos sistemas de numeración, al hacer esto los alumnos ordenaron la información de tal manera que ellos mismos comprendieron la elaboración e interpretaron las características incluidas en dicha tarea (**Anexo 5**).

El libro de texto tiene otras funciones dentro del aula de clases, es a partir de él que los docentes preparan sus planificaciones y contenidos a enseñar a los estudiantes. Para los estudiantes es un recurso que el docente utiliza para el aprendizaje con la intención de que todos los alumnos sean capaces de apropiarse de una misma información. Sin embargo, una desventaja de las situaciones planteadas por el libro de texto está estrechamente relacionada con la poca contextualización, ya que no contempla los diversos intereses de los estudiantes, ello conlleva al alumno a no sentir interés por trabajar y utilizarlo en el aula o considerarlo simplemente como una mera imposición por parte del docente hacia el alumno.

Al trabajar con el contenido “El factor constante” con los estudiantes del quinto grado, los estudiantes mostraron poca disposición para participar en clase y por ello la resolución de la consigna propuesta por el libro de texto requirió de mayor tiempo para resolverla. Durante el recreo le pregunté a Alán por qué se había tardado demasiado tiempo en resolver el desafío. Dicho alumno me respondió: “-Ay profe, simplemente porque es un tema muy aburrido, no sé qué habrán hecho mis otros compañeros, pero a mí se me hizo muy aburrido el título de la consigna (**Anexo 6**), desde ahí no me motivé”. A partir de ahí, opté por introducir en cada clase una charla sobre la importancia de aprender los contenidos.

Otras de las funciones que puede tener el libro de texto dentro del proceso educativo consiste en utilizarlo para repasar, reforzar y evaluar tareas de aprendizaje, es por ello que, para los docentes, utilizarlo en el aula de clases se considera una necesidad pues dicho recurso facilita el aprendizaje, implicando una revisión a profundidad hacia cada una de las actividades propuestas, así como las posibles respuestas de los estudiantes tanto al plantearles la actividad a realizar como durante la resolución de los problemas matemáticos planteados e incluidos en el libro de texto.

Previo al análisis de la consigna 47 “Dime cómo llegar” leí detenidamente las instrucciones y consideré pertinente solicitarles a los estudiantes un croquis elaborado por equipo en el que ubicaran los sitios más importantes de su comunidad y posterior a ello describieran cinco rutas a seguir para trasladarse de un sitio a otro. Dicha actividad requirió de la planificación de los estudiantes, la elaboración del croquis y la descripción solicitada, también de una investigación acerca de los nombres de las calles de la comunidad. Como resultado se obtuvo un buen trabajo y, por otro lado, los alumnos conocieron los nombres de los sitios más importantes de su comunidad aparte de los que ya conocían (**Anexo 7**).

El libro de texto es un recurso indispensable dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, contemplando su organización se puede determinar qué

tantos saberes han sido aprendidos por los estudiantes y cuáles son los elementos que deben ser analizados con mayor profundidad y reforzados para lograr las pretensiones educativas. Actualmente los libros de texto han sido diseñados a partir de las consideraciones de los profesionales de la educación, profesores, padres de familia y alumnos, quienes en conjunto han analizado y definido qué es necesario que aprendan los estudiantes y cómo ese conocimiento puede ser aprendido por los alumnos.

Por otro lado, es necesario mencionar que no sólo el libro de texto permite apropiarse del conocimiento, su uso es meramente de un material complementario durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Actualmente, tanto en el mercado como en un contexto social, es fácil acceder a otros materiales y recursos que permiten enseñar a los estudiantes, como los videos disponibles en internet, y el libro de texto ha dejado de ser el objeto primordial de enseñanza dentro de cualquier asignatura. El uso del libro de texto es, entonces, pertinente de acuerdo a lo que cada docente considera dentro del aula y opcional, pues en la educación no se obliga a los docentes a utilizar el libro de texto, sin embargo, cada uno de los educadores de acuerdo a sus necesidades lo utiliza o no en el aula.

El funcionamiento de este recurso dependerá en gran medida de la disposición que muestren los estudiantes respecto a las actividades planteadas en el libro de texto, la organización del docente con el grupo y el contenido o temática a abordar. Dependerá también de otros factores de tipo social, por ejemplo, cómo se sienten los estudiantes física y psicológicamente, además de cómo entienden e interpretan la información planteada en el libro de texto, por ejemplo, en el grupo de prácticas los estudiantes al no entender un problema o una situación planteada en el libro se frustraban impidiendo acceder al conocimiento.

Una de las ventajas del uso del libro de texto en el aula es que dicho recurso desarrolla en el estudiante aspectos relacionados con habilidades de argumentación, socialización, diálogo, comunicación e interpretación, logrando así que su propio conocimiento sea generado a partir de sus propias habilidades y de su propias necesidades interpersonales; por ejemplo, a los estudiantes que les agrada realizar operaciones básicas logran consolidar el conocimiento en aquellas situaciones en las que los estudiantes son capaces de sumar, multiplicar, dividir y restar.

Ejemplo de los anterior se presencié cuando los estudiantes resolvieron la consigna “La ruta de los cerros” (**Anexo 8**) en dicha actividad los estudiantes debían describir una ruta que incluyera a cinco de los siete cerros mostrados en el libro, de tal forma que recorrieran la mayor cantidad de kilómetros posible, para efectuarlo debían sumar todas las distancias de un cerro a otro. Para hacer más desafiante el

reto se realizó una tabla en la que los estudiantes compararon en plenaria las rutas descritas por cada uno de los equipos para determinar al ganador. En fin, la actividad les resultó atractiva a los estudiantes y más por hacer sumas de una manera divertida.

El libro de texto y la resolución de problemas permiten determinar qué tanto han aprendido los estudiantes respecto a los contenidos (**Anexo 9**), ya que se presentan situaciones problemáticas desafiantes para los estudiantes y de acuerdo al nivel académico en el que se encuentran, quizá una mejora que pudiera tener el libro de texto a futuro consistiría en diseñar el libro de texto acorde al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, es decir, que en el libro aparezcan situaciones reales a lo que perciben los estudiantes en su entorno, algunos de los términos utilizados en el libro de texto son desconocidos para los estudiantes y ello implica destinar más tiempo para indagar e interpretar la información.

Por ejemplo, durante la resolución de problemas mediante el algoritmo usual de la división, el libro propone resolver un problema en el que repartirán en partes iguales una cosecha en la que participaron 16 familias de ejidatarios. Al leer el problema los estudiantes cuestionaban en diversas ocasiones qué es un ejidatario, por qué se llama ejidatario, qué hace un ejidatario y quién puede ser un ejidatario (**Anexo 10**). El reto fue comprender sobre los sujetos que estaban involucrados en dicho problema. A partir de ello se destinó un tiempo para compartir lo poco que conocían los alumnos sobre los ejidatarios, además de complementar la información con la búsqueda en internet.

El término ejidatario permitió a los estudiantes conocer más acerca de esta función social, sin embargo, el tiempo destinado para la resolución del problema se vio alterado debido a la curiosidad de los alumnos por saber sobre los ejidatarios. El problema fue resuelto correctamente, pero implicó un tiempo extra a lo planificado previamente. Gracias a los saberes de los alumnos se logró comprender dicho término, además, se favoreció la búsqueda de información, pero en otras circunstancias en donde no hay acceso a internet el tiempo destinado hubiera sido mayor al ocupado para entender dicho concepto.

Atendiendo los propósitos educativos, en el aula de trabajo el libro “Desafíos matemáticos” se ha utilizado de manera habitual y constante por lo que se considera como un mediador de los aprendizajes respecto al programa de estudios. La forma de trabajo ha sido individual, por parejas, en equipos e incluso de manera grupal, dependiendo de la organización establecida previamente y de las sugerencias que ofrece el propio libro de texto, como se observa en el **Anexo 11**, dicha actividad atendió la indicación ofrecida por el libro de texto para un trabajo individual y contemplando la selección más llamativa para el estudiante.

Las otras modalidades de trabajo se efectuaron dependiendo de las sugerencias ofrecidas por el libro de texto, por ejemplo, respecto al tema de la suma de fracciones se analizó el desafío 36: ¿Cuál es el mayor? (**Anexo 12**), a partir de las indicaciones ofrecidas por el libro se respondieron los problemas en equipos de 3 o 4 integrantes. El desafío “Mayoreo y menudeo” (**Anexo 13**) fue respondido por parejas, atendiendo las indicaciones del propio libro de texto. Cuando el trabajo individual, por parejas o por equipos no se efectuaba positivamente la modalidad de trabajo fue de tipo grupal, por ejemplo, durante la resolución del desafío “Litros y mililitros” los estudiantes mostraron inquietudes que finalizaron con una revisión y confrontación grupal.

Entre las fortalezas que se han identificado al trabajar con el libro de texto se ha percibido un avance del programa de estudios respecto a los contenidos a enseñar, así como es posible afirmar que a través de este recurso de enseñanza los alumnos han logrado consolidar los aprendizajes esperados. Por ejemplo, un aprendizaje esperado trabajado en el aula consistió en que los estudiantes resolvieran problemas de proporcionalidad, así como su valor constante, dicho avance se puede observar en el **Anexo 14**, en donde el estudiante demuestra que ha logrado consolidar el aprendizaje esperado. Además, el trabajo ha permitido un diálogo crítico y reflexivo por parte de los estudiantes al trabajar de manera conjunta.

El libro de texto ha permitido confrontar situaciones problemáticas desarrollando en el estudiante destrezas y habilidades matemáticas. Cabe mencionar que el diseño y elaboración del libro de desafíos matemáticos atiende las distintas competencias matemáticas que pretenden ser desarrolladas por los estudiantes de quinto grado. Muestra de ello son las distintas consignas que son respondidas correctamente por aquellos estudiantes que requieren de mayor atención debido a su poca disposición para el trabajo o niveles de aprendizaje bajos.

Durante el análisis y desarrollo de la consigna 6: El salón de fiestas, los alumnos pretendían solucionar un problema de reparto, en él debían ubicar a 146 invitados en mesas de 12 personas cada una. Osvaldo no atendió correctamente a las instrucciones, los datos y procedimientos; lo que provocó que la confrontación hacia dicho planteamiento fuera errónea (**Anexo 15**), la omisión hacia los datos y procesos implicados durante el análisis permitió que me percatara de su falta de habilidad para la utilización de modelos matemáticos, es decir, no fue posible que el alumno estableciera relaciones entre los datos y procedimientos implicados para la resolución del desafío matemático.

Posterior a ello, sugerí que analizara junto a un compañero los procedimientos a desarrollar y los datos que proporcionaba el planteamiento del problema y fue de esta manera en que ambos establecieron las relaciones y

resolvieron el problema correctamente (**Anexo 16**). De esta manera lograron utilizar un modelo matemático que les permitió a ambos resolver el problema y solucionar problemas de reparto, en el que utilizaron la relación “el dividendo es igual al producto del divisor por el cociente más el residuo, siendo este menor que el divisor”.

Un aspecto que requiere ser trabajado con los estudiantes es el referente al uso y manejo de conceptos matemáticos tales como área, superficie, perímetro, círculo, circunferencia, etc. así como la comprensión de los problemas a resolver. El día 18 de febrero de 2020, considerando el contenido: Construcción y uso de una fórmula para calcular el perímetro de polígonos, ya sea como resultado de la suma de sus lados o como producto se planteó el siguiente problema a los estudiantes: Paola tiene una alberca en forma de rectángulo con las siguientes medidas: 4. 5 metros de largo y 2 metros de ancho. Si alrededor de ella pondrá alambre, ¿cuántos metros de alambre necesitará?

Para la confrontación de dicho problema algunos alumnos multiplicaron la medida de lo largo por la medida de lo ancho, otros sumaron la medida de lo largo y la medida de lo ancho y otros hicieron la operación correcta, sin embargo, el total fue representado en metros cuadrados. Para corregir dichas resoluciones, se realizó una actividad de repaso acerca de los conceptos de área, perímetro y superficie, así como las unidades en que se media cada concepto. Primeramente, entendieron a la superficie como un concepto geográfico relacionado a la cantidad de espacio que ocupa un objeto, el concepto de área fue entendido como aquella medida de la superficie de un cuerpo y para finalizar el perímetro fue entendido como aquel contorno que rodea una superficie o figura.

Mientras algunos estudiantes resolvían las consignas planteadas por el libro de texto en algunas situaciones fue necesaria una explicación particular a aquellos estudiantes que no lograban comprender el problema, así como lo que requerían de hacer para encontrar una respuesta. Ello llevó a los estudiantes a leer y releer los problemas para identificar los datos que ofrecía el problema, la tarea a resolver y la técnica o fórmula que permitiría resolver el problema.

Una situación que ejemplifica lo anterior ocurrió cuando se trabajó con el contenido referente a la comparación de cantidades y cuántas veces cabe la cantidad de un recipiente en otro. Al plantearle al estudiante cuál era el aprendizaje esperado y asignar la tarea de resolver la consigna 12 del libro de texto, antes de responder las preguntas comentó que la imagen que tenía más líquido era la del garrafón de agua, por lo que sugerí que leyera las instrucciones para poder entender qué necesitábamos para resolver el problema. Al leerlo de nuevo se percató que era sólo una actividad introductoria al contenido y que sólo debía identificar qué

cantidad contenía cada envase. Finalmente logró resolverlo de manera correcta como se observa en el **Anexo 17**.

Concluyo que, como educadores necesitamos brindar atención a los alumnos que requieran de una asistencia “extra”, hay diversos factores que impiden que el rendimiento académico de los estudiantes sea el requerido debido a las características sociales, psicológicas e incluso físicas, las mismas que determinan el nivel de concentración y disposición para aprender, la ayuda que brindemos o las sugerencias que emitamos hacia los estudiantes deben ser las más aptas para que consoliden su aprendizaje, quizá y algunos de ellos necesitan atención y requieren que alguien atienda sus necesidades y se lo dé a conocer.

2.3 El problemario en el aula como actividad permanente

El aula de clases es un escenario social en el que se encuentran inmersos factores que permiten el logro y consolidación del aprendizaje por parte de los estudiantes. Una de sus características es que se encuentra regido por prácticas educativas realizadas por los estudiantes y encaminadas a la construcción de signos, símbolos y significados. Dichas prácticas en su mayoría establecen relaciones entre el conocimiento y los estudiantes. Algunas son diseñadas y planteadas intencionalmente para el proceso de enseñanza y aprendizaje y algunas otras surgen a partir de la necesidad de los estudiantes ante los contenidos que requieren ser aprendidos.

Una práctica que pretende consolidar y favorecer el desarrollo de competencias en los estudiantes consiste en la realización de actividades cotidianas en el aula, en ella los estudiantes asumen responsabilidades y desarrollan acciones para dominar aspectos relacionados a la mejora de la escritura, resolución de problemas matemáticos y comprensión lectora. Esta propuesta pretende realizarse de manera habitual para que los estudiantes dominen lo mejor posible dichas habilidades. Es importante mencionar que las actividades pueden reformularse o perfeccionarse mediante el análisis del proceso y las consideraciones tanto del grupo como del docente.

El problemario permitió que los estudiantes demostraran cuáles son sus habilidades respecto al dominio de ejercicios que implicaran el uso de operaciones básicas. Los resultados demostraron que las habilidades de cada uno son distintas y que las formas de resolución también. Aunque la mayoría de los estudiantes ya dominaban la resolución de problemas, como se observa en el **Anexo 18**, con las operaciones básicas aún existía el error en la resolución de algunos de ellos. Es por ello que la ejercitación y la resolución constante de problemas permitió que ellos

mismos detectaran sus errores, tanto en la escritura del problema, la identificación de datos, la forma de resolverlo o la respuesta era errónea.

Las actividades permanentes pueden constituir un elemento del proyecto escolar para la mejora y el desarrollo de habilidades de los estudiantes mediante la asignación de cierto tiempo durante la jornada escolar. En la jornada de prácticas, un espacio ofrecido para que los estudiantes reforzaran elementos endebles, al inicio del horario de clases, se otorgó un tiempo destinado a la resolución de problemas matemáticos (**Anexo 19**); cabe señalar que los estudiantes tenían una libreta especial para la resolución de problemas, desafíos y planteamientos de problemas matemáticos.

Durante este proceso los alumnos trabajan individual, colaborativa o grupalmente para que todos puedan acceder al conocimiento y logren afianzar los aprendizajes en su totalidad, ello implica una comunicación de los estudiantes de manera recurrente a través del diálogo, la exposición, la argumentación y la comunicación de respuestas y resultados. Lo anterior permitió una interacción alumno-alumnos y alumno-docente para lograr una validación, confrontación y discusión de procedimientos, respuestas y resultados.

Relacionado a la actividad del problemario y durante la exploración del contenido “Suma de fracciones” se planteó a los estudiantes el siguiente ejercicio. ¿cuánto es $2/4 + 1/2$? De manera inmediata Paola mencionó -es un entero maestro. Al escuchar su respuesta les pregunté a los estudiantes ¿Están de acuerdo con Paola? ¿Alguien tiene una respuesta distinta? Por lo que Josué mencionó- No maestro, son dos medios, y Alan inmediatamente le dijo a Josué, pero también pueden ser $4/4$, intervine en esa discusión y por ello realicé un repaso del contenido “Fracciones equivalentes”, para demostrar que los tres tenían razón y que ese diálogo establecido en el aula había permitido conocer tres puntos de vista distintos, pero resolviendo de manera correcta el ejercicio.

Respecto a la consolidación de contenidos matemáticos y el desarrollo de habilidades matemáticas se realiza como actividad permanente una resolución de problemas planteados por el docente para conocer y determinar cómo aprenden los estudiantes destrezas para la resolución de situaciones problemáticas encaminadas a la ejercitación de las operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir. Dichas operaciones constituyen un elemento fundamental que requiere ser dominado por los alumnos, su contexto comunitario en diversas ocasiones permite la demostración de los aprendizajes de los estudiantes respecto a los dominios matemáticos. La resolución de problemas se realizaba durante los días martes y jueves de la semana (**Anexo 20**).

El problemario como actividad permanente para los estudiantes es un espacio para que los estudiantes demuestren su capacidad al confrontar y resolver situaciones problemáticas. Durante el inicio de clases se plantearon a los estudiantes algunos problemas que requerían de una solución, para ello y de acuerdo al horario de clases se asignó un tiempo de 30 minutos y dos veces por semana considerando la organización escolar y la organización de los promotores educativos de las asignaturas de inglés y computación. Dicha actividad fue una introducción directa a la asignatura de matemáticas, es decir, previo a trabajar de manera formal con matemáticas los estudiantes resolvían problemas.

En la selección, diseño y planteamiento de los problemas a resolver considero los aprendizajes esperados de la asignatura para fortalecer la propia práctica, retomando lo que ya sabían los estudiantes y los contenidos que se estaban trabajando en el aula. Conforme variaban los temas y aprendizajes esperados también lo hacían los planteamientos hacia los estudiantes con una doble función, en primer lugar, para continuar con el desarrollo y aplicación de la actividad permanente en el aula conforme a los objetivos propuestos, así como para afianzar los contenidos trabajados en su momento.

Por ejemplo, cuando en la clase de matemáticas se estaba analizando el tema “Construcción y uso de una fórmula matemática para obtener el perímetro de polígonos” durante el problemario se dictó a los estudiantes el siguiente problema: Mariana necesita adornar un mantel que tiene la fórmula de un rectángulo y cuenta con las siguientes medidas: 3.7 metros de largo y 3.2 metros de ancho ¿Cuántos metros de encaje necesita Mariana? Los estudiantes sumaron dos veces las medidas del largo y dos veces la medida del ancho para efectuar un resultado correcto. De esta manera se cubrieron dos necesidades, reforzar los contenidos analizados en las clases y desarrollar la actividad del problemario.

De manera general las actividades se resolvieron de manera individual para que los alumnos resolvieran problemas particularmente. Posteriormente a la resolución de los problemas se ofreció un espacio para que los estudiantes expusieran cómo lograron resolver problemas, cuáles fueron sus dificultades y cómo descubrieron los resultados, es decir, qué fórmula o modelo matemático les permitió llegar al resultado. Incluso en algunas ocasiones el problema logró resolverse de diversas maneras que fue necesario e incluso permitió la exposición de más de un procedimiento utilizado para resolver el problema, se comentó a los estudiantes respecto a las ventajas y desventajas del método de resolución y cada uno seleccionó cuál fue el procedimiento más fácil y factible para posteriores problemas.

Una acción necesaria en la resolución de problemas consistió en solicitar a los estudiantes que explicitaran los datos que consideraron para resolver el

problema, la fórmula o modelo matemático que les ayudaría con la resolución del problema, la sustitución de los datos en la fórmula y el resultado para considerar cada uno de los pasos requeridos para la resolución de problemas a través del método de Pólya. La demostración de las actividades permitió determinar si los estudiantes lograban comprender el problema y utilizar el modelo matemático para resolverlo. Ello se complementó con la comunicación y validación de resultados hechos posteriormente en plenaria.

Se planteó a los estudiantes la siguiente situación: En una papelería se adquirieron 200 libretas con un valor total de 2,500 ¿Cuánto costó cada una? Para ello solicité a los estudiantes que explicitaran la resolución del problema considerando un apartado para los datos que me permitían comprender el problema, la operación y fórmula matemática que ayudaría en la resolución y finalmente, el resultado. Las indicaciones dadas para la resolución del problema atendieron la resolución de problemas de Pólya, como resultado los alumnos lograron resolver correctamente el problema como se observa en el **Anexo 21**.

Atender una necesidad grupal respecto a la resolución de problemas y destinar cierto tiempo para su desarrollo y confrontación posibilitó que el repaso de los contenidos matemáticos y de las operaciones básicas por parte de los alumnos se fortaleciera durante el inicio de sesiones de clase, al participar en el problemario como actividad permanente. Este espacio favoreció el desarrollo de contenidos matemáticos, así como aprendizajes procedimentales que son necesarios para la vida cotidiana respecto al contexto en el que se desenvuelven los estudiantes.

2.4 La evaluación en la resolución de situaciones problemáticas

En la vida cotidiana las personas evaluamos diversos objetos y aspectos de nuestra vida, al atribuirles adjetivos y determinar ciertas características a través de juicios que definen cómo son y cómo deberían ser las cosas, esto sucede en todos los ámbitos incluido el educativo. Según Alcaraz (2014) la evaluación educativa tiene sus primeras prácticas en China durante el siglo II a.C. para seleccionar a funcionarios y durante las prácticas de enseñanza de Sócrates en el siglo V a.C. es por ello que la evaluación tiene desde sus inicios un carácter valorativo y en la actualidad es una práctica que requiere ser atendida por cada docente dentro de su proceso de enseñanza.

Dentro del aula de clases la evaluación es continua y auténtica, dicho proceso es posible de efectuarse en cualquiera de las fases de la secuencia didáctica. Durante la fase de inicio es viable realizar una evaluación diagnóstica para indagar qué contenidos de los estudiantes ya son dominados, cómo aprenden los

estudiantes y qué aprendizajes adquiridos permiten potenciar la búsqueda y consolidación de los mismos, durante la fase de desarrollo una evaluación permite conocer cómo se está realizando el proceso de aprendizaje de los estudiantes, si es pertinente continuar con el proceso de enseñanza y aprendizaje o elegir una ruta distinta y durante la fase de cierre los contenidos a evaluar son aquellos que han sido construidos durante la fase de desarrollo.

La evaluación educativa en cualquier momento tiene como finalidad conocer y determinar el logro de los aprendizajes adquiridos por los alumnos durante su formación académica e incluso más allá del aula, porque no sólo la escuela enseña, también lo hace la sociedad, la familia y distintos grupos sociales. Otra característica que define a la evaluación consiste en mencionar que es auténtica, requiere de la demostración de la adquisición de los aprendizajes por parte de los estudiantes, de sus habilidades y destrezas adquiridas a lo largo de ciertas actividades y de la actitud que demuestra el estudiante respecto a su proceso de aprendizaje.

La evaluación es un proceso relevante para conocer el grado de desarrollo de competencias matemáticas por parte de los estudiantes. Según la SEP (2011) “Es a partir de la evaluación que se reconoce el aprendizaje de los estudiantes, de ahí que deba ser fuente de retroalimentación continua para la toma de decisiones sobre la planeación y ésta deberá ser lo suficientemente flexible como para ir cambiando continuamente...” (p. 246), por ello la evaluación permite el cambio dentro del aula de clases para mejorar el proceso de aprendizaje.

La evaluación es utilizada a partir de las consideraciones propias del educador, algunas funciones de la recolección de la información a partir de la evaluación son: calificar al estudiante, para informarle al mismo cuáles son sus alcances y logros, acreditar sus aprendizajes, validar sus conocimientos y formalizarlos, además de permitir al docente utilizar la información para generar nuevos proyectos de enseñanza y nuevas expectativas respecto al aprendizaje de los estudiantes.

Según Michailuk (2015) dentro del aula es necesario evaluar los “quehaceres matemáticos” entendidos como aquellas actividades que realizan los estudiantes y que les permiten apropiarse de saberes y de los modos de producción de esos saberes. Estos quehaceres matemáticos se desarrollaron en el aula de clase a partir de las siguientes actividades.

El primer quehacer matemático es calcular y se refiere a aquellas acciones que realizan los estudiantes para llegar a un resultado, es el principal quehacer matemático que efectúan los alumnos para dar solución a una situación

problemática planteada por el docente. Durante la semana del 17 al 21 de febrero de 2020 se llevó a cabo la prueba SISAT, dicha actividad incluye un apartado correspondiente al cálculo mental. Para ello se realizaron 10 preguntas que debían ser respondidas por los estudiantes. En el **Anexo 22** se pueden observar los resultados de los estudiantes.

Otro quehacer matemático consiste en explicitar procedimientos. Dicho quehacer se refiere a la descripción por parte de los estudiantes respecto a los pasos realizados para la ejecución de una tarea, los resultados dependerán en gran medida de cada una de las acciones que ejecutan los estudiantes durante el proceso de resolución del problema. Dicho quehacer fue solicitado en la mayoría de los problemas planteados durante el problemario, misma acción que permitió la resolución correcta de los problemas y que ayudó a los alumnos a reconocer qué hacer para resolver el problema de manera eficaz.

La argumentación de los estudiantes respecto a sus procedimientos y afirmaciones se incluyen dentro de la validación de procedimientos, esta práctica se favorece a través del diálogo y la comunicación que establecen los actores educativos dentro de la validación de procedimientos y la presentación y exposición de resultados, acciones que se realizaron posterior a la resolución de problemas dentro del problemario, así como durante la revisión de tareas extra-clase, lo que requirió de una participación de varios alumnos quienes expusieron sus formas de resolver problemas.

Explorar es otro de los quehaceres matemáticos desarrollados por los estudiantes dentro del aula e implica realizar varios ensayos para resolver un problema y determinar cuál de los procedimientos es el más factible, el error permite a los estudiantes buscar de diversas maneras el procedimiento correcto para resolver una situación problemática. A través del ensayo y el error los estudiantes definen cuál es la metodología correcta para responder y confrontar un problema. Dicho método se reflejó en distintas ocasiones en las que se permitió a los estudiantes corregir sus procesos de resolución para allegar al resultado correcto no importando las veces que fuera necesario equivocarse.

La estimación brinda un resultado aproximado del real. Es una habilidad que pretende que los estudiantes aporten conocimientos y saberes inmediatos para establecer aproximaciones a una realidad que es posible de comprobarse. Una actividad relacionada con este quehacer matemático fue la estimación de la capacidad de las veces que cabe la cantidad de cierto producto en un envase de distinta capacidad (**Anexo 23**)

Conjeturar es una actividad que trata de realizar afirmaciones respecto a los procesos y contenidos matemáticos. El proceso de formalización es indispensable para consolidar saberes en los estudiantes. Para ello fue imprescindible mi rol como docente y el rol de los estudiantes, a través del diálogo conjunto se lograron establecer conjeturas matemáticas que permitieron el desarrollo y aprendizaje de saberes, conceptos y fórmulas matemáticas.

Otra actividad que requiere ser desarrollada por los estudiantes implica poner en juego propiedades matemáticas: Esto es considerar saberes previos y conocimientos formales para resolver problemas y determinar resultados, también implica dudar respecto a leyes y procedimientos ya establecidos para determinar qué tan funcionales y válidas son las formas y fórmulas de resolución. A través de ciertas actividades como el cálculo del área del triángulo los estudiantes lograron contrastar la teoría con la realidad, permitiendo el desarrollo de un pensamiento creativo y crítico.

La evaluación matemática requiere de habilidades del docente para determinar si los aprendizajes esperados han sido consolidados, si están en una fase de consolidación o desarrollo y si el estudiante requiere de alguna atención para el logro de los mismos. En este sentido es importante destacar la evaluación hacia los estudiantes de manera particular, debido a la diversidad de características propias de los alumnos. Es importante entonces, reconocer las fortalezas y aptitudes de cada uno de ellos, así como sus debilidades y áreas de oportunidad.

De manera particular la evaluación en el área de matemáticas está encaminada a evaluar a los estudiantes de acuerdo a una competencia matemática, es por ello que el Programa PISA de la OCDE estipula “El concepto general de competencia matemática se refiere a la capacidad del alumno para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Es, por lo tanto, un concepto que excede al mero conocimiento de la terminología y las operaciones matemáticas e implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana”, en otros términos, el estudiante habrá aprendido cuando demuestre, en situaciones de la vida cotidiana, habilidades en la resolución de problemas.

Es importante mencionar que durante la evaluación del aprendizaje de las matemáticas basado en la resolución de problemas o dirigido a la evaluación de problemas matemáticos se involucran tres procesos: de reproducción, de conexión y de reflexión, el primero referido a los cálculos prácticos con las operaciones básicas para resolver problemas del entorno en el que se desenvuelven los estudiantes. El segundo incluye la elaboración de modelos matemáticos a partir de la resolución de problemas con mayor complejidad y por último el proceso de

reflexión consiste en la aproximación a la matemática real mediante problemas de mayor complejidad.

Al plantearle a los estudiantes problemas de complejidad práctica, por ejemplo, el problema ¿Cuánto pagar por 1 kilo de huevo que cuesta \$36, un refresco de \$30 y un kilo de tortillas con un valor de \$13? Los estudiantes desarrollaron un proceso de reproducción, sin embargo, al hacer más complejo el problema y plantearles la pregunta ¿y si quiere comprar 700 gramos de tortillas y dividir el total entre 5? Los alumnos necesariamente establecieron fórmulas matemáticas para resolver el problema. Fuera del aula desarrollaron el proceso de reflexión al comprar en la tienda y realizar los cálculos en una situación real.

La evaluación pretende evaluar la competencia matemática en su totalidad, en ella el estudiante demuestra un pensamiento matemático resolviendo problemas basados en su propio análisis modelando y formulando estrategias en situaciones para posteriormente comunicar sus procedimientos y resultados, ser matemáticamente competente significa formular, utilizar, emplear e interpretar conocimientos matemáticos en diversos contextos utilizando conceptos y procesos para describir y explicar fenómenos matemáticos. En matemáticas es posible distinguir 4 tipos de competencias: comunicar, argumentar y justificar, modelizar, resolver problemas y representar.

La evaluación de contenidos, procedimientos, así como las actitudes que regulan el aprendizaje matemático favoreció el desarrollo de ambientes de aprendizaje, cuando los estudiantes reconocieron los factores que impedían su propio aprendizaje fue posible que ellos mismos encontraran una circunstancia que los llevo a aprender. Cuando analizaron los aprendizajes antes, durante y después de las actividades notaron que el progreso fue benéfico y que solo se aprende cuando se quiere aprender.

2.5 El trabajo individual en la resolución de problemas

La consolidación de aprendizajes en los estudiantes requiere de elementos externos e internos. Entre los elementos externos destacan aquellos materiales o recursos didácticos que utiliza el docente durante el proceso de enseñanza, así como el entorno que rodea al estudiante al desarrollar y apropiarse de saberes. Por el contrario, los elementos internos que propician un desarrollo adecuado de un sistema de conocimiento constituyen el elemento que depende en gran medida de la disposición y de los saberes que han sido aprehendidos por parte del alumno a lo largo de su trayecto de formación.

Dentro del aula los estudiantes presentan características que los diferencian de los demás debido a la influencia que ejerce sobre ellos la tecnología, la familia y la educación que cada uno de los estudiantes ha recibido. Es a partir de esos saberes que el estudiante puede continuar con su propia formación para poder aprender y comprender lo que se enseña en la escuela. Mientras más conocimientos, procedimientos y habilidades hayan sido desarrollados por los estudiantes, las oportunidades para complementar esos saberes serán más productivas, pues el aprendizaje puede consolidarse a partir de los saberes propios de cada estudiante.

El alumno como sujeto social constituye un elemento fundamental para la estructura social. Aunque todos vivimos en comunidad y conocemos lo importante que es trabajar en comunión para lograr vivir en una sociedad justa es importante reconocer que cada persona que constituye el pilar social ha adquirido diferentes destrezas que le han permitido introducirse a esta sociedad. Es por ello que las diferencias de los seres humanos cobran relevancia cuando cada uno aporta saberes para el desarrollo y funcionamiento de una sociedad en la que la participación asume un rol relevante para la transformación social.

Según Soca (2015) el trabajo individual constituye un elemento relevante para la producción y creación de saberes y habilidades que van más allá de lo que enseña la escuela. Es decir, los valores y actitudes que cada alumno considera al aprender contribuyen en el aprendizaje integral. Ello exige que las actividades que diseña el docente sean acordes a los intereses del alumno y que contribuyan al desarrollo de saberes y habilidades que propicien el desarrollo de competencias autónomas y que ayuden al estudiante a ser el constructor de su propio aprendizaje y de la cooperación en la que cada estudiante como sujeto social aporte elementos para el bien común.

Considerando las aportaciones anteriores, en el aula se han realizado actividades individuales para el logro y desarrollo del aprendizaje autónomo. Entre ellas se encuentran las propuestas por el libro de texto, orientadas al desarrollo del aprendizaje individual y de la construcción del propio aprendizaje, así como del aprendizaje por descubrimiento. Al diseñar las actividades a realizar por los estudiantes fue necesario pensar en las sugerencias del programa de estudios, así como de las instrucciones de las consignas que se analizan y se resuelven dentro de la jornada escolar.

Por ejemplo, para resolver el desafío ¡Atajos con decimales! Los estudiantes pensaron en alguna estrategia que permitiera la resolución de operaciones mentalmente, de tal forma que utilizaran el procedimiento más breve posible. Para

ello fue necesario que como docente asumiera el rol de alumno y decidí establecer un tiempo posterior a la resolución de problemas para que los estudiantes participaran y dieran a conocer sus estrategias de resolución favoreciendo la exposición y argumentación, así como favorecer la contrastación de resultados entre los propios estudiantes.

Ante dichas actividades los estudiantes mostraron disposición y buena actitud, observada durante el desarrollo y confrontación de situaciones problemáticas. De esta manera se garantizó que los estudiantes desarrollaran habilidades de aprendizaje autónomo como la indagación y la observación para el desarrollo y apropiación de saberes. Por otra parte, implicó un mayor esfuerzo internamente para el desarrollo del aprendizaje. Mientras más disposición al trabajo mostrara el estudiante el esfuerzo intelectual sería mayor, sin embargo, algunos estudiantes no reflejaron actitud y, es por ello que, el aprendizaje se vio limitado.

El trabajo individual se desarrolló de manera constante y durante toda la jornada escolar para poder determinar cómo aprendían los estudiantes y comprendían las tareas a resolver en el aula. Durante la confrontación de situaciones problemáticas los alumnos recurrieron a sus saberes previos y conocimientos experienciales, aportando elementos que constituyeron un recurso para poder analizar situaciones de la vida cotidiana. Además, al desarrollar habilidades propias para la confrontación de problemas se sumergieron en una necesidad interna y encaminada al aprendizaje.

Al analizar el contenido “Tipos de ángulos” los estudiantes ejemplificaron diversas situaciones y diversos objetos en los que sabían identificar los tipos de ángulos: recto, agudo y obtuso. Por ejemplo, mencionaron que la mayoría de las ventanas tienen 4 ángulos rectos, siempre y cuando la ventana sea de forma rectangular o cuadrada. Para ejemplificar los ángulos llanos, Maite les dijo a sus compañeros “Este ángulo nunca se verá alterado, es como una carretera, que nunca tendrá desviación ni crucesos”.

En términos generales el trabajo individual constituyó una forma de organización que favoreció el desarrollo autónomo e independiente dentro del aula. Posterior a ello, fue trascendental analizar las habilidades individuales en grupo para conocer cómo sus compañeros aprendían y desarrollaban habilidades matemáticas. Por ejemplo, durante las sesiones encaminadas al logro de descripciones para ir de un lugar a otro los niños, por vivir en contextos distintos, difirieron de las descripciones, pero lograron el aprendizaje, mismo que fue comentado y compartido en grupo para atender diversas necesidades y considerar elementos del contexto en el que cada estudiante vive.

2.6 La participación de los estudiantes al resolver problemas

El aula de clases es un escenario en el que el estudiante se encuentra con situaciones que frecuentemente requieren de su participación dentro de su propio proceso de aprendizaje. Dicha participación sirve de elemento al estudiante para involucrarse en el trabajo a través de una motivación interna. Cuando un estudiante participa tanto para emitir comentarios como para dialogar y comunicar resultados realiza un proceso de juicio crítico para evaluar y validar lo que los otros estudiantes han logrado, ello con la finalidad de intercambiar puntos de vista respecto a la resolución de problemas.

La participación en el aula debe existir en todo momento durante las sesiones de matemáticas para lograr que los estudiantes realicen procesos de reflexión y de juicio crítico con y para los demás. Emitir juicios respecto a procedimientos realizados por sus compañeros, así como validarlos es un acto y un proceso en el que pocos se ven involucrados y cobran sentido de responsabilidad para corregir y ayudar a los demás. La ayuda y validación de procesos entre estudiantes es un proceso que conlleva a la aceptación y de un acto de empatía y asertividad.

Es importante mencionar que la participación de los estudiantes está determinada por diversos factores, tanto internos como externos. Entre los internos destacaría el grado de autoestima, seguridad y confianza que cada uno de los estudiantes tiene de sí y entre los factores externos se encuentran los profesores como un sujeto que valida o rechaza las respuestas de los estudiantes, la manera de exponer ideas, así como la validación de la participación por parte de los estudiantes. Es una sensación distinta participar en equipo, charlar con un compañero o emitir un juicio en plenaria. Dichas situaciones también serán un factor que condicionen el grado de participación por parte de los estudiantes.

Un proceso dentro del aula que necesariamente requiere de una participación activa de los estudiantes consiste en la exposición de resultados en plenaria. Es a partir de dicha actividad que el alumno desarrollará actividades de comunicación y de argumentación para dar a conocer respuestas y procedimientos contemplados al resolver un problema o realizar una tarea. El atrevimiento y motivación de los estudiantes para participar y exponer las acciones realizadas al confrontar una problemática permite que en clase haya una discusión sobre diversas posturas para resolver un mismo problema, ampliando así el panorama respecto a los problemas matemáticos.

En el aula de clases los estudiantes participaban sólo cuando estaban completamente seguros de que la manera en que habían resuelto el problema era la correcta y que, aunque los cuestionaran las respuestas seleccionadas y emitidas eran únicas y válidas. Durante las sesiones de matemáticas algunos problemas lograban tener diversas respuestas por lo que los estudiantes presentaban a sus compañeros el proceso de resolución de problemas de diversas maneras para hacer de la clase un espacio de discusión y de validación de resultados.

El día 18 de febrero de 2020 se trabajó con los estudiantes el contenido “Construcción y uso de una fórmula para calcular el perímetro de polígonos” es por ello que, a Efraín, un estudiante que difícilmente participa en clase, se le presentó un rectángulo con las siguientes medidas, 5 cm. de largo y 7 cm. de ancho. Posteriormente me dirigí a él y le pregunté ¿Cuál es su perímetro? Después de insistir en que me respondiera la pregunta le dije “Deberías participar para saber si estás comprendiendo o no” a lo que me respondió “Es que no estoy seguro de mi respuesta, si me equivoco usted se va a enojar y mis compañeros se van a burlar, por eso no participo”.

Dicha situación me hizo pensar respecto a la poca o nula participación de los estudiantes dentro del aula. Por lo tanto, me vi en la necesidad de preguntar particularmente sobre los motivos por los cuales los alumnos no participaban y efectivamente las respuestas eran similares, no lo hacían por temor a equivocarse y a verse señalados por sus otros compañeros. El comentario que les hice “Estamos aquí para aprender, porque si no, no, habría necesidad de asistir a la escuela” fue reflexionado por varios y posterior a la charla levantaban la mano en clase para participar o para opinar respecto a los problemas resueltos.

Para invitar a los estudiantes a participar en el aula de clase respecto a la resolución de problemas se utilizaron métodos como canciones y juegos de coordinación motriz para que a través de técnicas divertidas y entretenidas fuera posible la participación. También se recuperó el espacio de pausas activas, dentro de ellas la competencia de unos estudiantes contra otros favoreció la discusión y el desarrollo de argumentos para persuadir respecto a cuál de los resultados y procesos era el más factible por utilizar.

Ejemplo de lo anterior sucedió al resolver el desafío ¿Mañana o noche? mismo que plantea una situación respecto al noticiero que se transmite por televisión. Posterior a la resolución y para socializar respuestas se desarrolló el juego “Carrera de caballos” en él los estudiantes escuchaban indicaciones como: dar vuelta a la derecha, a la izquierda o dar tres o cuatro saltos y quien se equivocaría participaría, con ayuda de su fila de trabajo diciendo la respuesta a las pregunta del

desafío: ¿De qué forma podemos decir a qué hora empieza el noticiero?, la confrontación entre filas por no equivocarse sucedió y como resultado mencionaron diversas formas para decir que el noticiero iniciaba a las 9: 30 pm.

Concluyo que, una participación activa de los alumnos durante el desarrollo y puesta en práctica de las actividades para consolidar aprendizajes permite conocer distintos puntos de vista que emergen en el aula. En este sentido la moderación de las participaciones y las intervenciones del profesor son factores que favorecen el aprendizaje cuando todos conocen los aprendizajes que pretenden ser adquiridos por los propios alumnos.

2.7 El ensayo y el error como método para la resolución de situaciones problemáticas

Durante las clases de matemáticas cada estudiante se apropia de diversos saberes y estrategias que le permiten confrontar las situaciones problemáticas que son planteadas para el logro de los aprendizajes esperados. La selección de los métodos más apropiados para la resolución depende, en gran medida, de la capacidad que cada estudiante desarrolla a lo largo de su formación. Es decir, el estudiante resuelve problemas de acuerdo a lo que ha aprendido a lo largo de su trayecto escolar e incluso de lo que ha aprendido fuera del aula, además pone a prueba los aprendizajes que han sido desarrollados a través de las experiencias más significativas.

Una estrategia de resolución de problemas en el aula de clases de Educación Primaria se basa en el método del ensayo y el error. Dicho método consiste particularmente en probar a través de una serie de “experimentos” el resultado correcto. Caracterizado principalmente porque dicho método permite equivocarse las veces que sea necesario hasta conseguir el objetivo, los estudiantes en diversas ocasiones seleccionan a este método como el más apropiado para la confrontación de problemas, debido a que, de una u otra manera, consiguen llegar a la respuesta correcta.

El método del ensayo y error se incluye dentro de las estrategias heurísticas para la resolución de problemas. Las estrategias heurísticas sirven como técnicas metodológicas para la consolidación y apropiación de conceptos y para establecer la relación entre los conceptos aprendidos. Dentro del aula permiten el desarrollo de reglas generales que pretenden transformar una situación problemática en una situación de menor complejidad.

La técnica del ensayo y error como estrategia para la resolución de situaciones problemáticas consta principalmente de tres pasos que permiten responder a cierta consigna. Dichos pasos son los siguientes:

1. Selección de una posible respuesta: surge a partir del análisis de los datos incluidos en el planteamiento y de la consigna a responder.
2. Analizar que la respuesta cumpla con las condiciones: significa determinar que pueda o no ser una respuesta válida considerando la consigna a resolver o confrontar.
3. Probar que la respuesta sea correcta: consiste en validar la respuesta y que responda correctamente al desafío confrontado.

Si la respuesta que ha sido desarrollada a partir del proceso anterior es errónea entonces se repite el procedimiento las veces que fuese necesario hasta llegar a la única respuesta correcta. Cabe mencionar que al concluir con alguna respuesta de resolución se requiere realizar un proceso de contrastación para determinar si la respuesta que ha sido encontrada nos aproxima o no respecto a la respuesta correcta.

A su vez dicha estrategia puede “clasificarse” en varios tipos de ensayo y error. A continuación, se describen las tres más importantes (Molero M. y Salvador A, 1994).

1. Fortuito: es quizá el método de ensayo y error más fácil de aplicar y desarrollar, sin embargo, no es eficaz debido a que los resultados y respuestas se van seleccionando de manera aleatoria.
2. Sistemático: es fácil de aplicar, a diferencia del anterior la eficacia de dicho proceso es más ordenada y con mayor probabilidad de resolución.
3. Dirigido: consiste en dirigir las respuestas hacia el objetivo de tal forma que las respuestas cada vez sean las más aproximadas al resultado correcto.

Dentro del aula, los alumnos intentan “adivinar” cuál es la respuesta correcta de los desafíos matemáticos planteados por el docente. Tal como sucedió el día 06 de febrero de 2020 durante el desarrollo de la actividad permanente correspondiente al “problemario”. Durante dicho momento de la jornada escolar se planteó la siguiente situación problemática a los alumnos: *“Don Ruperto vendió en su mueblería un comedor. El cliente le pagó con 87 billetes de 100 pesos. Don Ruperto le dio de cambio 4 monedas de 10 pesos y 8 monedas de 1 peso”. ¿Cuánto pagó el cliente? ¿Cuánto le dieron de cambio? ¿Cuánto costó el comedor? (Anexo 24)*

Los alumnos consideraron las estrategias de resolución que ya dominaban para confrontar el problema, sin embargo, entendieron al problema de distintas formas. Al revisar la resolución de Josué N. me percaté que las respuestas de las preguntas 1 y 3 realizadas por el estudiante eran semejantes, por lo que solicité que analizara bien lo que solicitaba cada interrogante. En la segunda revisión las preguntas 2 y 3 habían sido respondidas correctamente, pero la primera pregunta aún era errónea por lo que solicité una revisión más profunda respecto a los datos incluidos en el planteamiento.

En la tercera revisión las preguntas 1 y 3 habían sido modificadas, pero aún eran erróneas, por lo que sugerí al estudiante emplear el proceso de resolución de problemas de Polya en el que explicitara los datos incluidos, las fórmulas y los procedimientos que ayudarían en la resolución del problema. Posterior a ello se revisó por cuarta ocasión, en este momento el alumno me dijo “*ya si no estoy bien táchemelas profe*”. Entonces se hizo la revisión y debido al último proceso la resolución había sido correcta.

A partir de la situación anterior es posible afirmar que el estudiante estaba consciente que de una u otra forma lograría resolver el problema y que no importara las veces que se equivocara porque estaba aplicando el método “ensayo y error” ante el desafío planteado. Es importante mencionar que el docente debe ser persistente en propiciar que el niño intente resolver, que pruebe diversos procedimientos y compruebe resultados hasta llegar al correcto. Concluyo mencionando que el estudiante aplicó los tipos de ensayo y error dirigido y sistemático.

Planteo la siguiente situación problemática el día 04 de febrero de 2020: “*Un señor y sus dos hijos quieren cruzar un río en una balsa, pero la balsa sólo aguanta 80 kg. Él pesa 80 kg. Y cada uno de sus hijos pesa 40 kg. ¿Cómo cruzarán, teniendo que llevar otra vez la balsa para que crucen todos?*” (**Anexo 25**) ante dicha situación los estudiantes redactaron respuestas a dicho planteamiento con la condición que sólo se revisarían a las 5 primeras personas que lograran responder la consigna.

Para resolver el problema los alumnos analizaron los datos para determinar el resultado y las posibles soluciones. Al analizar las respuestas de algunos de ellos me percaté que usaron el tipo de ensayo y error fortuito; utilizando sus conocimientos básicos para intentar resolver el problema. Por ejemplo, algunos sugirieron atar la lancha a un lazo y desde el otro lado del río jalar la lancha, respuesta que evidentemente era incorrecta e imposible, otra respuesta fue nadar hasta el otro lado del río, respuesta que también era imposible e incorrecta, para finalizar varios utilizaron la lógica para alcanzar la respuesta correcta.

Para algunos de los estudiantes la situación les resultó familiar debido a que dicho problema ha sido planteado de diversas maneras, con distintos datos y distintos desafíos, pero la esencia del problema radica en descubrir la estrategia correcta para transportar a dos elementos del otro lado del río, regresar a uno y transportar los elementos faltantes. Sin embargo, para algunos de los alumnos había sido la primera aproximación ante dicho problema y la resolución les resultó compleja, pero finalizar con la respuesta hallada les resultó favorable e interesante.

A partir de otras experiencias dentro del aula en la que los estudiantes utilizaron el método del ensayo y el error es posible afirmar que, dentro del aula los estudiantes suelen equivocarse debido al proceso de aprendizaje que permite considerar al error como un recurso para la apropiación de saberes. Dicho proceso requiere de un agente que valide el resultado encontrado, además fuera del aula, las experiencias sociales no permiten un error, por el contrario, dicho método no permite la resolución de problemas de manera eficaz, rápida y eficiente. Cuando se está resolviendo el problema dentro del aula, el alumno descarta respuestas, va limitando las opciones para poder llegar a la respuesta correcta.

2.8 El trabajo en equipo para la resolución de problemas

Particularmente, en el quinto grado se propuso el trabajo colaborativo como estrategia para fomentar la convivencia entre los estudiantes, quienes diariamente confrontan situaciones dentro y fuera del aula requiriendo del diálogo; identificándose a partir de las observaciones realizadas durante la jornada de ayudantía determinándose la necesidad grupal, las evidencias reflejaban poca disposición al trabajo conjunto, carencia de comunicación y escucha activa.

El trabajo colaborativo se incluyó dentro de las planificaciones para privilegiar la comunicación y que cada individuo contribuyera a la resolución de problemas, en donde cada sujeto aportara elementos relevantes en la confrontación de un problema y las posibles resoluciones, además de favorecer el pensamiento crítico. A partir de sus conocimientos adquiridos podrían compartir saberes y formas de resolver problemas ante los compañeros, es decir, saber dar a conocer cómo es entendido y resuelto un problema a partir de distintos panoramas, diferidos a partir de las características particulares que distinguen a los estudiantes y los hacen únicos.

En la primera jornada de prácticas se definieron los acuerdos de clase que moderarían el buen ambiente de trabajo y a partir de sus necesidades se elaboró el contrato didáctico. Recurso que permitió a los estudiantes socializar sus necesidades e inquietudes, se incluyen además las responsabilidades y

compromisos que como docente debo asumir. Uno de los compromisos definidos fue “Alternar los equipos de trabajo”, el cual consistió básicamente en organizar las clases con variedad en el número de estudiantes que conforman cada agrupación.

En un primer momento, las actividades mostraron nula o poca disposición de los estudiantes ante el trabajo desarrollado. Fue entonces que insistí en recordarles a los estudiantes el acuerdo definido previamente. El haberlo hecho permitió una atención de manera oportuna, posterior a dicha charla la actitud de los estudiantes cambió; sus rostros al integrarse al equipo de trabajo fueron distintos, incluso el ritmo para la integración de equipos se realizó en un tiempo distinto al que regularmente destinaban, tanto al adecuar los espacios como al resolver problemas.

Durante la confrontación de situaciones problemáticas los estudiantes resolvían los problemas de manera adecuada, cada uno aportaba sus saberes e intentaba convencer a los otros sujetos involucrados a considerar sus estrategias y técnicas de resolución, tal como se ejemplifica en el siguiente diálogo acontecido el 05 de noviembre de 2019.

Profesor: Muy bien niños, después de haber completado la tabla y comparado con sus compañeros, vamos a regresar a nuestro lugar.

Maite: No maestro, aún no, porque aún no nos ponemos de acuerdo sobre cuál es el procedimiento correcto.

Profesor: ¿Qué tiempo necesitan?

Efraín: Como 5 minutos profe, es que Josué y Maite aún están decidiendo cuál es la manera de resolver correctamente la tabla de proporcionalidad.

El propósito de la actividad era que los estudiantes determinarían cuál era la manera para resolver la siguiente situación: Anita vende empanadas en una tienda a \$5, si por cada empanada que vende le dan \$2, ¿Cuánto ganará si vende 15 empanadas? A partir de dicho planteamiento se indicó a los estudiantes que completaran una tabla en la que se señalarán las ganancias de Anita respecto a la venta de 5, 10, 12, 17 y 20 empanadas. Como resultado los estudiantes propusieron técnicas que ayudarían a averiguar las ganancias. Preguntado a los alumnos me percaté que Josué y Maite tenían respuestas correctas, pero los procedimientos de resolución eran distintos.

Josué proponía que sólo bastaba multiplicar la cantidad de empanadas vendidas por 2, es decir, si vendía 10 empanadas, esta cantidad se multiplicaba por dos y el total era 20, misma cantidad que representaba la ganancia de Anita. Por otro lado Maite realizaba un procedimiento de mayor complejidad, aseguró que la

ganancia se obtenía al multiplicar la cantidad de empanadas vendidas por el precio, posterior a ello debía restársele el resultado de multiplicar la cantidad de empanadas vendidas por tres pesos que debía entregar Anita a su patrón, por ejemplo, si Anita vendía 10 empanadas el total era 50 pesos, a dicha cantidad se le restaban 30 pesos, resultado de multiplicar 10 empanadas por tres pesos que debía entregar Anita a su patrón.

La actividad permitió el análisis y la discusión grupal; respecto a las estrategias de resolución, reitero que para resolver un problema no hay un procedimiento único, por el contrario, es posible que a partir de una problemática surjan ciertas perspectivas respecto a los procedimientos y técnicas de resolución que permiten al estudiante desarrollar aspectos de validación, apropiación y aprehensión respecto a fórmulas y contenidos matemáticos.

Para la conformación de equipos de trabajo se consideraron orientaciones del propio libro de texto, mismo que propone que para la resolución de ciertas consignas se conformen de tres o cuatro estudiantes respecto a los propósitos de las actividades, así como de la complejidad de las mismas. Ejemplo de ello sucedió durante la resolución del desafío 21: ¿A quién corresponde?, en dicha actividad los estudiantes se reunieron en equipos de 4 integrantes para determinar qué fracción le correspondía a ciertas personas a partir de las reparticiones de ciertas cosas: pasteles, dinero y tiempo.

También, se organizaron equipos de trabajo de acuerdo a la actividad a realizar. Por ejemplo, para la elaboración de un croquis de la comunidad de San Miguel Tenochtitlan, se solicitó a los alumnos que conformaran equipos de 5 integrantes, cada uno asumió una tarea acorde al producto a realizar; por ejemplo, algunos trazaron los lugares más importantes de la comunidad en una cartulina, otros estudiantes escribieron los nombres de calles y establecimientos que consideraron más importantes y el resto se encargaría del diseño que pudiera tener el producto a entregar.

Otra actividad realizada en el aula de clases y que requería de un trabajo en equipo fue durante la retrospectiva de las problemáticas confrontadas, en ella el estudiante debía examinar la solución de sus problemas, así como de los procedimientos de resolución para darla a conocer a cierto número de alumnos. Dichas actividades se realizaron en una gran cantidad de clases de Matemáticas con la finalidad de socializar resultados para que los estudiantes emitieran comentarios, sugerencias y observaciones. Además de estrategias variadas de resolución de problemas y comparar procedimientos.

Concluyo que, fomentar y considerar el trabajo colaborativo para la realización de actividades dentro del aula cobra relevancia y genera en el estudiante interés, además, durante la socialización, los alumnos se esfuerzan por argumentar sus procedimientos, desarrollan la capacidad para validar procedimientos eficazmente y emiten juicios respecto al trabajo conjunto, mismo que incide en las prácticas para la aprehensión y el aprendizaje matemático favoreciendo que cada uno de los integrantes sea capaz de desarrollar competencias matemáticas.

2.9 Estrategias lúdicas para la resolución de problemas

Para fortalecer la educación física y mejorar el rendimiento de los estudiantes dentro del aula de clases se propuso a nivel nacional que durante las sesiones los docentes dirigieran y propusieran pausas activas, dichas actividades se incluyeron dentro de la planificación y se consideraron al término de las sesiones. El momento de aplicación fue a partir de las situaciones emocionales, actitudinales y del ambiente de trabajo; es decir, la dinámica pasiva-receptiva de los estudiantes determinó la aplicación de dichas pausas para favorecer el clima de trabajo y con ello la dinámica se transformaría en una práctica activa.

Las pausas activas propuestas y desarrolladas dentro de las jornadas de conducción incluían juegos, canciones, rondas infantiles y movimientos corporales, mismos que permitieron un cambio actitudinal al inicio de las clases de matemáticas, es por ello que la atención, disposición y resolución de problemas fueron resueltos de manera oportuna, el clima de trabajo favoreció el desarrollo armónico de las sesiones y la disposición de los estudiantes hacia las tareas por realizar permitió que, durante la aplicación de las actividades propuestas, la regulación emocional, cognitiva y comportamental forjaran un sentido y compromiso para aprender.

Por ejemplo, el día 09 de enero de 2020 durante la clase de Matemáticas se solicitó que los estudiantes elaboraran una lista de los sitios más importantes de la comunidad, para que fueran ubicados dentro de un mini croquis dibujado en su libreta. Eran aproximadamente las 9: 30 am y los estudiantes aún no terminaban de elaborar dicha tarea, el alumno Osvaldo levantó la mano y gritó, “Profe, por qué no nos cantamos una canción o hacemos ejercicio, ya me cansé y me estoy aburriendo”, fue entonces que decidí cantar con ellos “los 10 ratoncitos” para que realizaran movimientos corporales a partir del ritmo de la canción y realizaran el conteo del 1 al 10.

Aplicar actividades como la anterior favoreció la concentración y relajación de los alumnos, permitiendo dar continuidad al trabajo para la realización de tareas matemáticas en un ambiente favorable para el aprendizaje, es decir, la

autorregulación emocional y el clima de trabajo favorecieron el trabajo de los estudiantes, se logró un estado de relajación y la atención hacia el docente al dar las indicaciones para realizar un trabajo se vio favorecida. En este sentido la concentración de los estudiantes determinó que las actividades a realizar, posteriores a la pausa activa, fueran ejecutadas en un estado de concentración positiva.

Atendiendo las sugerencias del titular de grupo, los días viernes de cada semana a partir de las 11:30 am se destinaron 30 minutos para que, durante este tiempo los estudiantes utilizaran juegos de mesa para el desarrollo de habilidades motrices y matemáticas, entre ellos, se incluyeron loterías, rompecabezas, juego “torre de equilibrio”, uno, dominó, serpientes y escaleras, ajedrez y el cubo de Rubik. Cada uno de ellos determinaba la cantidad de estudiantes que requerían para jugar, así mismo se plantearon a los estudiantes los propósitos matemáticos que pudieran verse favorecidos a partir del desarrollo y uso de los juegos de mesa.

Por ejemplo, durante el juego “serpientes y escaleras” en el que jugaron tres estudiantes, se planteó a los alumnos que conforme desarrollaran y aplicaran el juego definieran cómo y cuál era el avance o retroceso de cada una de las fichas, es decir la escalera significaba un aumento en la cantidad de recuadros y la serpiente indicaba una sustracción de números. Fue así que, el repaso de las operaciones básicas fue considerado mientras los alumnos jugaban y desafiaban la probabilidad para que cada uno ganará la partida.

La estudiante Abril durante el tiempo destinado para los juegos de mesa demostró el desarrollo de habilidades espaciales al formar el cubo de Rubik, un rompecabezas que requiere del análisis de una comprensión espacial, ejercitando el cerebro de una forma lúdica. Investigaciones han demostrado que las personas que son capaces de resolver este desafío mejoran la psicomotricidad, la intuición y la memoria, además del desarrollo de habilidades matemáticas, mostrando percepción de la realidad, aprecio de la forma de los objetos y de las diferentes direcciones espaciales.

Este espacio temporal desarrolló en las sesiones un vínculo fundamental para el trabajo con el otro. El propósito de destinar cierto tiempo de la jornada hacia los juegos de mesa, pretendía fortalecer en los estudiantes la aceptación de reglas, cada uno de los juegos de mesa requiere del respeto hacia reglas establecidas para que todos se involucren y participen. Se pretendió también reforzar la comunicación producida a través de la interacción de los estudiantes y el desarrollo de habilidades sociales. En dichas actividades se produjo una participación activa y se favoreció la toma de decisiones.

Dentro de las secuencias de actividades una actividad diseñada para el repaso y aprendizaje de las fracciones fue llevar un Dominó de fracciones, se formaron cuatro equipos de trabajo; posterior a ello se dio un tiempo de aproximadamente 15 minutos para que jugaran. Héctor, levantó la mano para que me dirigiera hacia donde estaban jugando y me dijo, -Profe, no sé cómo jugar, la misma expresión fue mencionada por tres estudiantes, es por ello que pausé la actividad y aproveché para mencionar las reglas del juego, así como la manera correcta de jugar dominó, posterior a ello se continuó con la actividad y lograr el propósito de dicha actividad: Repasar la lectura de fracciones equivalentes.

Una de las actividades que realizaron los estudiantes y que favoreció la habilidad para realizar operaciones matemáticas a través del cálculo mental consistió en realizar el juego “Concurso de filas”, en dicha actividad se solicitó que los estudiantes formaran equipo con los compañeros de su fila para responder preguntas relacionadas con las cuatro operaciones básicas: sumar, restar, multiplicar y dividir, la condición fue: cuando los estudiantes determinen la respuesta correcta deberán escribirla en una hoja blanca proporcionada por el docente, sólo será válida la primer respuesta, así que eviten equivocarse.

Las condiciones de ejecución de la actividad fue distinta, en un primer momento se solicitó que sólo el estudiante que estuviera delante de la fila respondiera a la pregunta emitida, en otra ocasión se permitió que cualquiera de los integrantes respondiera el desafío y en otra situación se permitió el error, con la intención de que los estudiante exploraran los procedimientos y las respuestas del problema planteado, considerando las habilidades colectivas y particulares de cada fila integrada en el aula.

Otra de las actividades propuestas que fue funcional durante su aplicación y que permitió el desarrollo armónico y dinámico de la sesión fue la aplicación del juego “Números móviles”. Dicho juego consistió en resolver problemas y ejercicios que implican la ejercitación de las operaciones básicas. A diferencia de la actividad anterior se formaron equipos de cuatro integrantes y a cada uno se le proporcionaron los números del 0 al 9, la tarea consistía en resolver el problema y presentar la respuesta correcta con los números proporcionados. En dicha actividad los estudiantes pusieron a prueba sus conocimientos sobre el valor posicional del sistema de numeración decimal.

Proponer actividades que implicaran la ejercitación y el repaso de las operaciones básicas a través del cálculo mental favoreció los resultados de la segunda aplicación de la prueba SISAT. En dicha prueba, se aplicaron 10 ejercicios de cálculo mental y comparando los resultados de la segunda prueba con los de la prueba inicial, se reflejaron resultados favorables. La mayoría de los estudiantes

superó la cantidad de respuestas correctas previamente respondidas y una parte de los estudiantes conservó la cantidad de respuestas correctas previamente determinadas.

Atendiendo la propuesta del libro de texto para la resolución y confrontación de problemas matemáticos se utilizó el material recortable de las páginas 211 y 213 del libro de desafíos matemáticos para desarrollar la consigna “Manotazo”, el propósito de dicha actividad fue que los alumnos reconocieran las características de los cuerpos geométricos: prisma triangular, prisma rectangular, pirámide triangular, pirámide cuadrangular, cubo, esfera, cilindro y cono.

Para el desarrollo de la actividad se solicitó a los estudiantes que formaran equipos de tres integrantes y que alguno de ellos recortara las 16 tarjetas del material recortable de las páginas descritas anteriormente, ocho de ellas incluían los nombres de ocho cuerpos geométricos y el resto incluía alguna característica de cualquier cuerpo geométrico. Las reglas fueron las siguientes: Uno de los alumnos deberá colocar las tarjetas con los nombres de los cuerpos geométricos con las caras hacia arriba y tomar las tarjetas que incluyeran las características de los cuerpos geométricos.

Durante el juego el alumno que tuviera las tarjetas con las características de los cuerpos geométricos debería leerlas para que los dos estudiantes intentaran tomar lo más rápido posible la tarjeta con el nombre del cuerpo geométrico correspondiente. El ganador del juego sería el estudiante que adivinara la mayor cantidad de respuestas y relacionara correctamente el nombre de los cuerpos geométricos con su característica. Para finalizar se solicitó que pegaran las tarjetas en su cuaderno de trabajo y relacionaran las características con el nombre del cuerpo geométrico y, con ello, tener un contenido referencial en su cuaderno de trabajo para posteriores consultas.

El material impreso considerado dentro de las secuencias didácticas incluía en su mayoría, desafíos y consignas para los estudiantes en los que debían resolver ejercicios para posteriormente descubrir figuras ocultas. Por ejemplo, durante el tratamiento del contenido “suma y resta de fracciones” se proporcionó a los alumnos una fotocopia con 15 ejercicios de suma y resta de fracciones, al inicio los rostros de los alumnos reflejaban gestos extraños, consideraban la actividad un poco desfasada de su nivel académico, sin embargo, la curiosidad por saber cuál era la figura oculta permitió la resolución del desafío.

Concluyo que, las actividades implementadas, además de tener un carácter lúdico para resolver problemas de manera entretenida y divertida sirvieron de

herramienta para la consolidación de aprendizajes, de la misma forma, favorecieron la toma de decisiones mediante la inclusión y participación de todos los alumnos, fortaleciendo la comunicación, el diálogo, la exploración, el autoconocimiento y la interacción con los demás. Ello se reflejó en los resultados analizados en la fase de evaluación, lo que me obliga y motiva a crear situaciones similares para el aprendizaje de manera lúdica.

2.10 Uso de material didáctico en matemáticas

Un elemento importante de las secuencias didácticas encaminado a favorecer el aprendizaje es utilizar material didáctico durante la aplicación y desarrollo de las actividades planificadas; permite al estudiante tener un acercamiento a recursos pensados y diseñados para lograr los propósitos educativos. Es por ello que el diseño requiere de un análisis previo a su aplicación, dicho proceso le compete al profesor, quien en su carácter de educador conoce los estilos de aprendizaje de los alumnos, así como sus características particulares e intereses, además del tratamiento de la información, que pretenden ser aprendidos por los estudiantes.

Las secuencias didácticas implicaron utilizar recursos colectivos para que la comunicación entre los estudiantes y la convivencia permitiera la aprehensión y aprendizaje de contenidos meramente matemáticos, así como el desarrollo de habilidades sociales como la empatía y asertividad, además de utilizar recursos individuales atendiendo a cada estudiante para conocer cómo se desarrollaba y consolidaba el aprendizaje de cada uno de los miembros del aula, considerando el estilo de aprendizaje y los intereses particulares.

Utilizar recursos en el aula permitió lograr los aprendizajes esperados planteados por el programa de estudios, por ejemplo, durante el desarrollo de las actividades encaminadas a la búsqueda y consolidación del aprendizaje esperado: Resuelve problemas que implican sumar o restar números fraccionarios con igual o distinto denominador, se utilizó un memorama de fracciones, mismo que permitió al estudiante disfrutar del desarrollo del contenido, así como demostrar sus conocimientos respecto al conocimiento de fracciones equivalentes. El trabajo realizado fue colectivo favoreciendo la convivencia y comunicación entre los estudiantes.

El uso de material didáctico dentro del aula contempló los conocimientos previos de los alumnos. Durante el desarrollo del contenido “ Conocimiento y uso de unidades estándar de capacidad y peso: el litro, el mililitro, el gramo, el kilogramo y la tonelada” se llevaron al aula botellas de diferentes medidas, mismas que

conocían los estudiantes y a partir de la capacidad de cada una de las botellas fue posible que los alumnos calcularan cuántas veces cabía la capacidad de alguna botella en alguna más grande o cuántas veces podía caber el contenido de un recipiente grande en otro más pequeño.

El material didáctico se pensó para que los estudiantes pudieran establecer relaciones entre los conocimientos adquiridos y los nuevos conocimientos por aprender. Para ello el libro de texto “Desafíos matemáticos” diseñado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) se contempló en diversas clases para desarrollar los contenidos propuestos por el programa de estudios y como un recurso al alcance de todos los estudiantes. Dicho recurso está diseñado de acuerdo al nivel de desarrollo de los alumnos y aunque hay deficiencias respecto a los términos utilizados, el libro permitió tratar los contenidos gradualmente y conforme se trataban los contenidos, la complejidad aumentaba cada vez más.

El primer bloque de estudio propone el tratamiento de información para que los alumnos reconozcan las principales unidades de medida de capacidad y peso, el litro, el mililitro, el gramo, el kilogramo y la tonelada; a lo largo del ciclo escolar, específicamente en el cuarto bloque se espera que los alumnos resuelvan problemas en que sea necesaria la conversión entre los múltiplos y submúltiplos del metro, del litro y del kilogramo, es decir, se hace uso del decalitro, hectolitro, el decímetro, el decámetro, entre otros. Los conocimientos son graduales, la complejidad aumenta conforme los estudiantes consolidan cada uno de los aprendizajes.

El llevar material didáctico al aula de clases coadyuvó a despertar el interés de los alumnos para que la atención hacia el desarrollo de la secuencia didáctica fuera atractiva, además de brindar espacios para el trabajo con material de uso cotidiano y conocido por los propios estudiantes. En este aspecto el material impreso asumió un rol importante, a partir de ciertas propuestas de trabajo con fotocopias los alumnos mostraron disposición hacia el trabajo armónico y relacionado con las temáticas abordadas en clase. Durante la clase efectuada el día 13 de febrero de 2020 proporcioné a los alumnos una fotocopia en donde resolvieron multiplicaciones, las respuestas se buscaron dentro de una figura y finalmente encontraron una figura oculta, misma que el 100% de los alumnos logró localizar.

Un material didáctico que se utilizó con frecuencia dentro del aula fue el juego geométrico, mismo que fue solicitado al inicio del ciclo escolar, dicho recurso ayudó a los alumnos a desarrollar habilidades de medición y trazo de líneas curvas y rectas, así como efectuar mediciones de ángulos y longitudes y favorecer la ubicación espacial y el cálculo de medidas. Para la elaboración de tablas de

contenido matemático se propuso la utilización de regla y lápiz para el trazo correcto de líneas y, para efectuar mediciones de un lugar a otro mediante la escala de medición se utilizó la regla de 30 cm.

Los recursos audiovisuales del aula favorecieron la atención de los estudiantes para el desarrollo de las actividades. La disposición para aprender mediante uso de audios se vio favorecida, previo a la reproducción de audios se solicitó una escucha activa, misma que debería reflejarse durante las preguntas planteadas posterior a la reproducción. Por ejemplo, en la fase de inicio de la clase de matemáticas del día 17 de septiembre de 2019 se realizó el tratamiento del contenido “Identificación de rectas paralelas, secantes y perpendiculares en el plano, así como de ángulos rectos, agudos y obtusos” por ello, se solicitó a los alumnos “Guardar silencio” para identificar cuáles son los tipos de rectas.

La escucha y atención brindada durante la reproducción del audio permitió que los alumnos identificaran lo solicitado, además de captar el significado de cada una de los tipos de recta. Mientras el audio se reproducía los propios alumnos evitaban hablar, sí lo hacían sus compañeros se quejaban de no escuchar y para estar en un ambiente armónico con ellos, se prohibía internamente hacer ruido o emitir comentarios. La actitud respetuosa hacia el trabajo de los demás reflejó un interés para aprender con ayuda del otro y no afectar la atención de cada uno de los miembros.

Para el tratamiento del contenido “Calculo del perímetro de figuras geométricas regulares e irregulares se solicitó a los alumnos trazaran figuras geométricas en una hoja de color, mismas que serán pegadas en el cuaderno de trabajo, con ayuda de una regla, realizarían la medición de cada uno de los lados de la figura trazada y efectuarían la suma que permitiría conocer la medida del perímetro de las figuras. Durante la ejecución de dicha actividad los alumnos mostraron disposición hacia el trabajo y demostraron sus destreza motrices aunque durante la actividad los alumnos hablaban unos con otros no fue factor que afectara el trabajo, por el contrario, los resultados fueron positivos.

En términos generales los materiales, colectivos, individuales, tecnológicos, físicos y audiovisuales permitieron que el tratamiento de los contenidos matemáticos se efectuara eficazmente. Por ello, considero necesario que, durante el desarrollo y ejecución de actividades encaminadas a la consolidación de aprendizajes esperados, los docentes diseñen actividades donde los estudiantes sean capaces de manipular recursos físicos, así como desarrollar habilidades de atención y disposición por aprender, hacerlo permitirá abrir un círculo de posibilidades de aprendizaje eficaz, no limitado.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través del diseño, aplicación y evaluación de la propuesta de mejora encaminada a transformar la manera en que los estudiantes resolvían problemas de matemáticas es posible distinguir logros y aprendizajes alcanzados por los alumnos del quinto grado. Entre ellos destaca la manera en que entienden y comprenden los problemas planteados por el docente y los propuestos por el libro de texto, mismos que difieren a partir de las consideraciones y percepciones que se tienen sobre los alumnos, en ella el docente tiene ventaja por conocer particularidades de acuerdo al contexto de los alumnos. Los resultados y las acciones observadas durante la fase de aplicación permiten concluir que es necesario establecer tiempos para llevar a cabo el proceso de resolución de problemas propuesto por Pólya.

El tiempo que se establece dentro de las secuencias didácticas para que los alumnos resuelvan problemas varían en la puesta en práctica, aunque es posible predecir respuestas de los alumnos, el escenario de aprendizaje se ve modificado y alterado por acciones ajenas a lo propuesto por el docente. Tanto la organización escolar, como las acciones que no son consideradas durante la planificación obligan al docente a replantear lo planificado, mejorar los procesos de enseñanza y ejecutar una serie de actividades experimentadas para que se cumplan los lineamientos escolares y sea posible que los alumnos tengan un acercamiento y sea posible el aprendizaje de los contenidos escolares.

Comparando los procesos de resolución de problemas previo a la intervención del docente, los alumnos muestran mayor capacidad de análisis para determinar y comprender qué solicita un problema, además, logran distinguir cuáles son aquellos datos, procesos y modelos que permiten la resolución de problemas y es posible que, a partir de un problema el alumno sea capaz de confrontar otros problemas similares e incluso de mayor complejidad de manera eficaz y eficiente. En dicho posible suele suceder que los alumnos captan y se apropien del aprendizaje de manera diversa, y este aprendizaje debe ser validado por el docente para no generar situaciones conflictivas respecto a la resolución de problemas.

Considerando el enfoque de la Matemáticas: Resolver situaciones problemáticas, el docente debe plantear a los alumnos situaciones matemáticas acordes al contexto y escenario social de los alumnos, dichos planteamientos no deben olvidar el nivel de desarrollo de los alumnos ni obviar cuáles son aquellos aprendizajes que deben ser alcanzados por los alumnos. El tratamiento de los escolares es gradual y depende del nivel de desarrollo del alumno. En otras situaciones los docentes caen en el error de plantear a los alumnos problemas que están fuera del alcance de los niños, dicho aprendizaje no será posible si los alumnos no están en el nivel de aprendizaje y la frustración provocará errores al confrontar el problema.

Como docente, considero necesario que tanto educadores como sujetos sociales nos aproximemos y conozcamos a nuestros estudiantes, así como sus necesidades, además, involucrarnos en actividades durante el recreo para fortalecer lazos de convivencia, que, dentro del aula mejorarán el proceso de enseñanza y con ellos el aprendizaje pueda ser apropiado y aprehendido por los alumnos. Esto es, a partir de la experiencia vivida y compartida con los alumnos, quienes al ser integrados a las actividades asumen un compromiso y una responsabilidad con sus compañeros y con el profesor. El trabajo en equipo puede ser indiferente para muchos estudiantes, sin embargo, el docente debe lograr que el alumno se involucre al trabajo asumiendo roles de compromiso.

El método de resolución de problemas de Pólya permite confrontar problemas durante todos los niveles educativos, la eficacia de dicho método dependerá de las acciones y actividades que el profesor contemple para los alumnos. En dicho proceso el docente debe intervenir para que el aprendizaje sea más fructífero y los alumnos sean aproximados a la confrontación correcta y la resolución del problema válida. Para los alumnos destinar tiempo para efectuar cada uno de los pasos puede ser aburrido e incluso tedioso, sin embargo, de manera entretenida promoviendo la participación de todos los alumnos y desarrollando implícitamente los procedimientos, la confrontación puede ser alcanzable y desarrollada eficazmente por los alumnos.

Un elemento indispensable dentro de mi propuesta que permitió la aplicación correcta de las actividades fue el establecimiento de compromisos que debían ser asumidos tanto por alumnos como por el docente, mismos que deben darse a conocer al inicio de las actividades y de la puesta en práctica del trabajo solicitado. Cuando cada uno de los integrantes que conforman el aula de clases asume el rol que le compete el trabajo fluirá de manera adecuada. Es importante mencionarles a los alumnos que deben respetarse los acuerdos de clase que han sido considerados como indispensables, el obviar alguna acción o permitir que se efectúe una acción no permisible traerá consigo acciones futuras que no permitan el desarrollo armónico de las actividades.

Es importante que el educador analice la situación del aula y considere el contexto en que se desenvuelven los alumnos para partir al planteamiento de problemas y a proponer tareas de aprendizaje, así como las habilidades que han desarrollado los alumnos. El aula está conformada por sujetos que conocen situaciones del mundo y pueden ser analizadas en el aula. Por ejemplo, cuando un alumno comunica experiencias hacia sus compañeros el docente puede intervenir para considerar lo mencionado por el alumno y continuar la clase a partir de las experiencias de los sujetos en proceso de aprendizaje.

Actualmente la mayoría de los docentes podemos acceder a un sinnúmero de herramientas físicas y digitales para fortalecer los procesos de enseñanza. Es responsabilidad nuestra realizar la búsqueda de aquellas herramientas y aquellos recursos que posibiliten el aprendizaje considerando el contexto del alumno. No es necesario que proponamos actividades complejas para el logro de aprendizajes, actividades simples y sencillas permiten realizar una enseñanza apta para los alumnos, mismas que requieren ser analizadas previo a su aplicación y diseñadas en un tiempo justo y necesario para los alumnos. Aunque en la actualidad los recursos disponibles en el aula no son suficientes para aprender, los docentes debemos asumir el compromiso que tenemos con nuestra sociedad, ello implica considerar herramientas tecnológicas para los procesos de enseñanza.

Las pausas activas y juegos propuestos y desarrollados en el aula permitieron que los alumnos disfrutaran del aprendizaje y de la enseñanza de las matemáticas, pues estuvieron en momentos de recreación y de disfrute. Lo que hizo que los niños no estuvieran en situaciones de frustración y tedio, por el contrario se situaron en momentos de relajación y de pausa para el desarrollo de actividades escolares que en diversas ocasiones frustran al alumno y no le permiten aprender. Las canciones infantiles y que implican movimientos resultaron atractivas para los alumnos, y son funcionales cuando el docente es capaz de relacionar situaciones lúdicas con las situaciones escolares para el aprovechamiento de los alumnos.

La evaluación dentro del aula se realiza de manera permanente y aunque hay situaciones en las que como docentes no llevamos un registro de las actividades de los alumnos respecto a tareas establecidas internamente conocemos cuál es el progreso de aprendizaje de los alumnos y debemos reconocer el esfuerzo que reflejan los alumnos y el entusiasmo con el que desarrollan las actividades. También es importante señalarle a los alumnos qué acciones están afectando su aprendizaje y cómo puede mejorar para que sea posible el aprovechamiento académico. Hay alumnos que consideran obligatoria su asistencia a la escuela, como docentes debemos aproximarlos al conocimiento y hacer que reconozcan la importancia de la educación en el contexto social en que vivimos.

La asignación de calificaciones hacia trabajos escolares debe darse a conocer particularmente a los alumnos para que ellos mismos reconozcan qué están haciendo bien y qué están haciendo mal, también es importante que el docente dé a conocer públicamente cómo se está efectuando la evaluación para que ellos tengan conocimiento de los criterios en los que deben centrar su atención y aquellos que son considerados importantes. Hay instrumentos de evaluación que permiten valorar actividades y productos de aprendizaje particulares, es necesario considerarlos para llevar un seguimiento del aprendizaje de los alumnos, aunque también es necesario valorar qué tanto son funcionales y cómo puedo mejorarlos.

ANEXOS

Martes 17 de septiembre de 2019	
DESCRIPCIÓN	REFLEXIÓN
<p>Durante el inicio de clases los estudiantes resolvían el siguiente problema como actividad permanente correspondiente al problemario: “Luis tiene 1,200 pesos y como irá a la feria con sus 5 hijos les quiere repartir ese dinero en partes iguales. ¿Qué cantidad le tocará a cada uno?” Al solicitar su resolución algunos estudiantes mostraban confusión en el problema y uno de ellos se levantó de su banca, se dirigió hacia mí y me dijo: Alumno 1: Maestro, pero en la feria no todo cuesta lo mismo y por ejemplo a algunos no les gusta subir a los juegos. Alumno 2: (gritando) Si es cierto, porque el dragón grande está más caro que el dragón chiquito. Alumna 3: Niños lo único que tienen que hacer es dividir 1200 entre 5 y ya.</p>	<p>Los estudiantes parten de su contexto y de su realidad para resolver los problemas planteados por el docente. A veces el nivel de concentración de los estudiantes no es la suficiente y la comprensión de los planteamientos a resolver se ve limitada, por lo tanto, el proceso de resolución se ejecuta parcialmente o de manera incorrecta.</p>
	ARGUMENTACIÓN
	<p>Para resolver un problema es necesario (Fernández, 2019): comprender el problema, experimentar, hacer un dibujo, realizar pruebas y conjeturas, recurrir a la memoria para relacionarlo con algún problema similar, confrontar el problema, revisar el proceso de resolución y buscar algunas otras alternativas de solución.</p>

ANEXO 1: LOS ESTUDIANTES NO LOGRAN COMPRENDER CÓMO CONFRONTAR UN PROBLEMA.

b) En el mapa está trazado el camino que sigue Sebastián para ir de su casa al parque Fortino Serrano. ¿Cómo le podría decir la ruta por teléfono a su primo Felipe?

que vaya a la base de taxis y le diga a donde quiere ir.

c) El papá de Juan vive en Oriente 152, entre Norte 17 y Norte 21. ¿Qué ruta le conviene seguir para ir en automóvil de su casa a la estación del metro Ricardo Flores Magón? Tracen la ruta en el mapa y descríbanla.

que siga el eje 1 y agane Oriente.

ANEXO 2: ALGUNOS DESAFÍOS DEL LIBRO DE TEXTO NO CONTEMPLAN EL CONTEXTO DE LOS ESTUDIANTES Y LA ACTITUD DE LOS ALUMNOS DURANTE SU CONFRONTACIÓN ES AJENA O NULA.

- El eón fanerozoico, que se extiende hasta la actualidad. Esta unidad se divide en tres eras geológicas: era paleozoica, que comprende desde 542 Ma hasta 251 Ma; era mesozoica, desde 251 Ma hasta 65.5 Ma; y cenozoica, desde 65.5 Ma hasta la actualidad.

a) De acuerdo con lo anterior, si los dinosaurios aparecieron sobre la Tierra hace aproximadamente 205 Ma, ¿a qué era corresponden?

La era de hielo

b) ¿Qué unidad de tiempo se utiliza en los eones y en las eras geológicas?

minutos

ANEXO 3: ALGUNOS CONTENIDOS NO SON ATRACTIVOS E INTERESANTES PARA LOS ALUMNOS.

Consigna

En parejas, lean la siguiente información y después realicen las actividades.

Los sistemas de numeración son instrumentos útiles para expresar y comunicar cantidades. Están compuestos de cifras y reglas para combinar dichas cifras.

Uno de los sistemas de numeración antiguos es el egipcio. Las cifras de ese sistema de numeración estaban representadas por figuras de personas, animales u objetos. Por ejemplo, el número 235 lo escribían así:

9900011111

Anoten los números que faltan en la siguiente tabla; algunos están escritos en el sistema de numeración egipcio y otros, en el sistema de numeración decimal. Luego, respondan lo que se pregunta.

9011 = 112	99000 = 90	9911 = 20002
99999 = 3200	11911 = 425	009 = 120
99 = 1100000	990 = 2000010	99 = 11000
11100 = 23	999 = 11,100	9999 = 200100

ANEXO 4: PÁGINA 115 DEL LIBRO DE TEXTO

Sistemas de numeración		
Decimal	Egipcio	Romano
*Cada dígito tiene un valor relativo y un posicional	*Permitía escribir valores alrededor de un millón.	*Se forma por las letras y números: I=1, V=5, X=10, L=50, C=100, D=500, M=1000.
*La base es 10	*Permitía la escritura de algunas fracciones	*Se colocan de mayor a menor
*Es un numeral, cada posición es 10 veces mayor que la de su derecha	*Su escritura no se limitaba	*Los números no se repiten 3 veces seguidas
	*Sistema de numeración no posicional	*Es un sistema no posicional.

ANEXO 5: CUADRO COMPARATIVO SOBRE DISTINTOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN

34 **Factor constante**

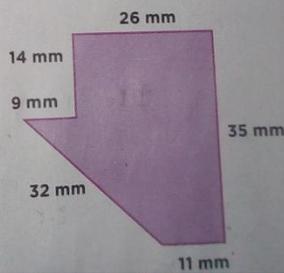
Consigna

En equipos, resuelvan el siguiente problema y respondan las preguntas.

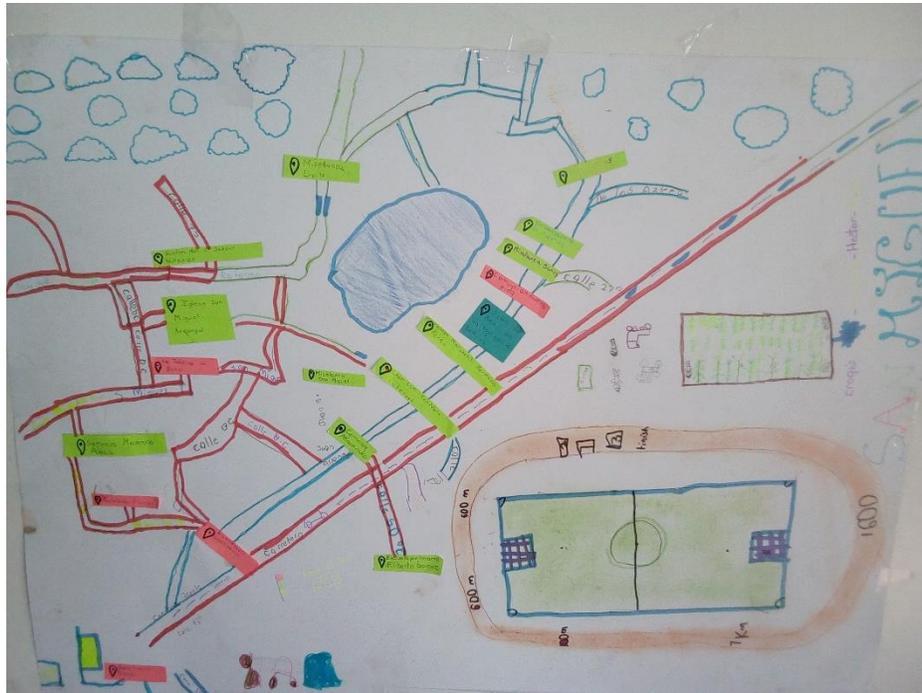
Se quiere reproducir a escala el siguiente dibujo, de tal manera que el lado que mide 11 mm en el dibujo original mida 44 mm en la copia. Encuentren las medidas de los demás lados de la copia.

a) ¿Qué relación existe entre las medidas de la copia y las de la figura original?

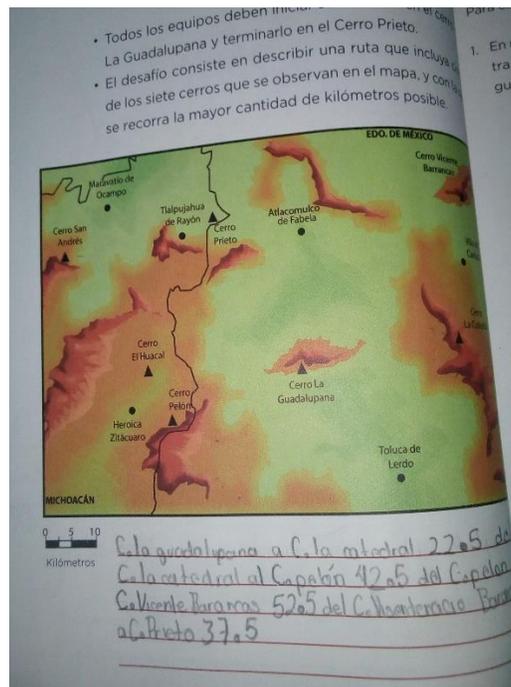
3 veces mayor



ANEXO 6: ALGUNOS DE LOS TÍTULOS DE LAS CONSIGNAS NO SON ATRACTIVOS PARA LOS ESTUDIANTES.



ANEXO 7: LA ELABORACIÓN DE UN CROQUIS DE LA COMUNIDAD PERMITIÓ A LOS ESTUDIANTES CONOCER LOS NOMBRES DE LAS CALLES DE LA COMUNIDAD.



ANEXO 8: AL RESOLVER EL DESAFÍO “LA RUTA DE LOS CERROS” LOS ALUMNOS SUMARON CANTIDADES DE MANERA DIVERTIDA.

**LISTA DE AVANCE DE LOS NIÑOS (DESAFÍOS MATEMÁTICOS)
QUINTO GRADO GRUPO "B"**

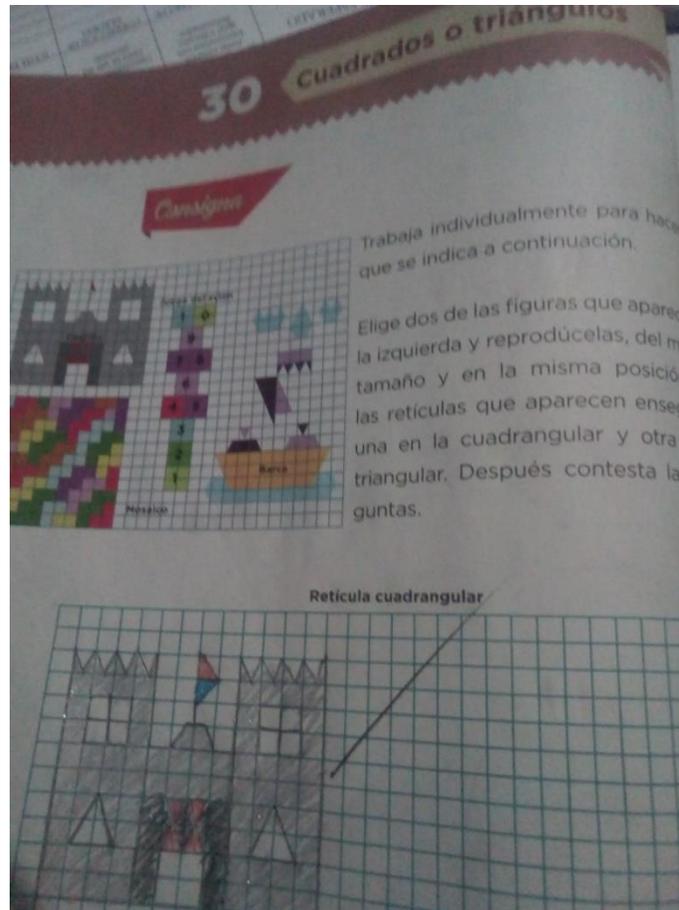
APRENDIZAJE ESPERADO	Resuelve problemas que implican sumar o restar números fraccionarios con igual o distinto denominador.	Identifica problemas que se pueden resolver con una división y utiliza el algoritmo convencional en los casos en que sea necesario.	Describe rutas y ubica lugares utilizando sistemas de referencia convencionales que aparecen en planos o mapas.
DESAFÍOS MATEMÁTICOS (Libro de texto)	UNA ESCALERA DE 10	CORRECCIÓN DE ERRORES	(¿CUAL DE TODOS?)
NOMBRE DEL ALUMNO			
Alcántara Esquivel Paola Mariznet	9	10	9
Castro Hermenegildo Brayan	8	9	9
Cruz López Ricardo	8	8	9
García Ramírez Ana Gabriela	7	8	8
García Ramírez Lizbeth	8	9	8
García Segundo Ximena	9	8	8
Hernández Segundo Emiliano	8	9	9
Iturbide Segundo Giovanni	8	8	9
López Segundo Alondra	9	8	10
Medrano Bello María Fernanda	8	8	8
Mendoza Monroy Ariadne	10	10	10
Monroy González Valentina	8	7	7
Montoya Flores Maite	10	10	10
Montoya López Efraín	8	9	8
Morales Montoya Dulce Eslin	9	8	8
Pérez Monroy Alan Iván	10	10	10
Rebollo Flores Dafne Abril	10	10	10
Reyes Barrios Elfego Emmanuel	9	9	10
Ruiz Moreno Josué Isai	10	10	10
Sánchez Carbajal Osvaldo	9	8	9
Sánchez Manzanares Aurora	8	8	8
Varela Rojas Miriam Sandra	10	9	8
Velasco Aguilar Héctor Saustín	10	9	8

ANEXO 9: LISTA DE REGISTRO DE AVANCE DE LOS ESTUDIANTES

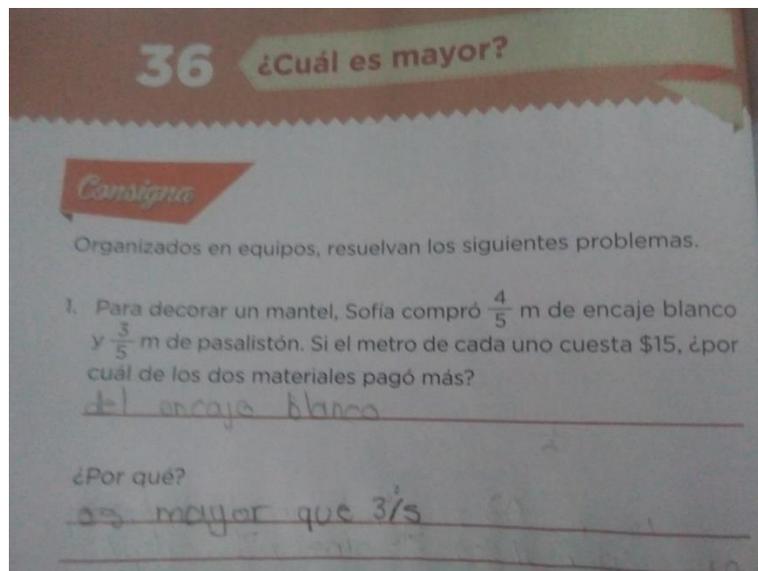
2. La siguiente tabla muestra los productos que cosecharon 16 familias de ejidatarios. Complétela considerando que se van a repartir los productos cosechados por partes iguales y sin que sobre nada.

Producto	Kilogramos cosechados	Kilogramos por familia
----------	-----------------------	------------------------

ANEXO 10: LA PALABRA EJIDATARIO CUESTIONÓ LOS SABERES DE LOS ESTUDIANTES, ES UN CONCEPTO QUE NO DOMINAN Y NO CONOCEN



ANEXO 11: LA INDICACIÓN DEL LIBRO RESPECTO AL TRABAJO INDIVIDUAL FUE CONSIDERADA PARA LA RESOLUCIÓN DEL DESAFÍO.



ANEXO 12: LA SUGERENCIA DEL LIBRO DE TEXTO RESPECTO AL TRABAJO EN EQUIPO FUE CONTEMPLADA EN ESTE DESAFÍO.

13 Mayoreo y menudeo

Consigna 1

Reúnete con un compañero para resolver el siguiente problema.

2000
El señor Juan tiene una tienda de abarrotes y sus ventas son al mayoreo y al menudeo. La semana pasada recibió dos toneladas de azúcar en 40 sacos de 50 kg cada uno.

a) ¿Cuántos kilogramos tiene una tonelada (t)?
1000 kg

b) Para su venta al menudeo...

ANEXO 13: ATENDIENDO LAS INDICACIONES DEL LIBRO ESTE DESAFÍO FUE RESUELTO POR PAREJAS.

33 El ahorro

Consigna

En equipos, resuelvan el siguiente problema y después contesten las preguntas.

El señor Laurentino quiere fomentar en su hijo Diego el hábito del ahorro; para ello le propuso que cada semana le daría el doble de la cantidad de dinero que pudiera guardar. En la siguiente tabla aparecen varias cantidades ahorradas por Diego, calculen las cantidades dadas por su papá y complétenla.

Ahorros semanales de Diego (\$)	Aportaciones semanales de su papá (\$)
11	<i>22</i>
18	<i>36</i>
9	<i>18</i>
24	<i>48</i>
20	<i>40</i>
26	<i>52</i>

a) ¿Qué relación hay entre el dinero que aporta el señor Laurentino y el dinero que ahorra su hijo?
le da el doble de lo que ahorra el señor

ANEXO 14: EL ESTUDIANTE DEMUESTRA QUE HA LOGRADO RESOLVER PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD.

6 Salón de fiestas

Consigna

Organizados en parejas, resuelvan el siguiente problema.³

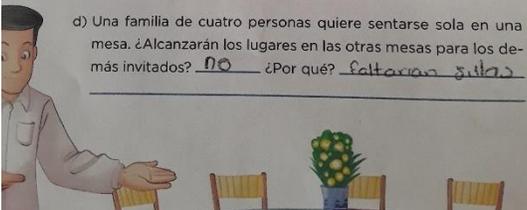
En un salón de fiestas se preparan mesas para 12 comensales cada una.

a) Si asistirán 146 comensales, ¿cuántas mesas deben preparar?
10

b) ¿Cuántos invitados más podrán llegar como máximo para ocupar los lugares restantes en las mesas preparadas?
26

c) ¿Los invitados podrían organizarse en las mesas de tal manera que queden dos lugares vacíos en cada una? SÍ
¿Y podrían organizarse para que quede un lugar vacío? SÍ
¿Por qué? Sobran 26 y quedan 10 mesas

d) Una familia de cuatro personas quiere sentarse sola en una mesa. ¿Alcanzarán los lugares en las otras mesas para los demás invitados? NO ¿Por qué? faltarían sillas



ANEXO 15: LA OMISIÓN DE DATOS Y PROCEDIMIENTOS PARA RESOLVER UN DESAFÍO CONLLEVA AL ERROR.

Salón de fiestas

Consigna

Organizados en parejas, resuelvan el siguiente problema.³

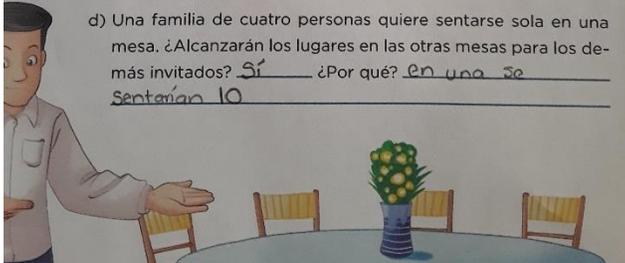
En un salón de fiestas se preparan mesas para 12 comensales cada una.

a) Si asistirán 146 comensales, ¿cuántas mesas deben preparar?
13 mesas

b) ¿Cuántos invitados más podrán llegar como máximo para ocupar los lugares restantes en las mesas preparadas?
10 invitados

c) ¿Los invitados podrían organizarse en las mesas de tal manera que queden dos lugares vacíos en cada una? NO
¿Y podrían organizarse para que quede un lugar vacío? NO
¿Por qué? faltarían 3 comensales

d) Una familia de cuatro personas quiere sentarse sola en una mesa. ¿Alcanzarán los lugares en las otras mesas para los demás invitados? SÍ ¿Por qué? en una se sentarían 10



ANEXO 16: EL USO DE LA MODELIZACIÓN PERMITIÓ A LOS ALUMNOS RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

12 Litros y mililitros

Consigna:

En equipo, respondan las preguntas con base en las siguientes imágenes.

a) ¿Qué capacidad tiene el garrafón de agua?
5 litros

b) ¿Cuánto refresco contiene una lata?
350 ml

c) ¿Qué capacidad tiene el frasco de perfume?
75 ml

ANEXO 17: A TRAVÉS DE UNA LECTURA DETENIDA EL ESTUDIANTE LOGRÓ COMPRENDER LA TAREA A RESOLVER A DIFERENCIA DE OTRAS SITUACIONES EN LAS QUE NO LEÍA ANALÍTICAMENTE.

Handwritten work on grid paper:

Multiplication:

$$\begin{array}{r} 1232 \\ \times 34 \\ \hline 4928 \\ 3696 \\ \hline 41888 \end{array}$$

Subtraction:

$$\begin{array}{r} 7265 \\ - 156 \\ \hline 7109 \end{array}$$

Division:

$$59 \overline{) 7898}$$

$$\begin{array}{r} 133 \\ \underline{59} \\ 7898 \\ \underline{59} \\ 249 \\ \underline{59} \\ 338 \\ \underline{59} \\ 19 \end{array}$$

A large blue scribble is present at the bottom right of the page.

ANEXO 18: RESOLUCIÓN CORRECTA DE EJERCICIOS DURANTE LA ACTIVIDAD DEL PROBLEMARIO.

HORARIO DE CLASES

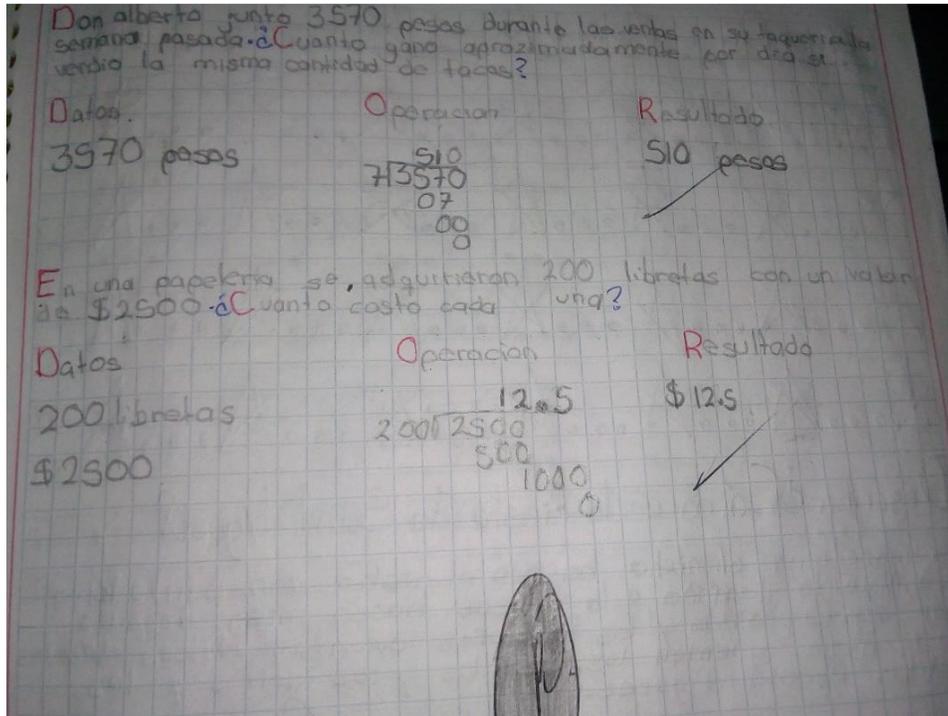
5° GRADO GRUPO "B"

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
ESCRITURA	PROBLEMARIO	COMPUTACIÓN	PROBLEMARIO	COMPRESIÓN LECTORA
ESPAÑOL	MATEMÁTICAS	ESPAÑOL	MATEMÁTICAS	ESPAÑOL
INGLÉS	ESPAÑOL	MATEMÁTICAS	ESPAÑOL	MATEMÁTICAS
EDUCACIÓN FÍSICA	CIENCIAS NATURALES	HISTORIA	CIENCIAS NATURALES	CIENCIAS NATURALES
RECREO				
HISTORIA	GEOGRAFÍA	EDUCACIÓN ARTÍSTICA	EDUCACIÓN PARA LA SALUD	FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA
FORMACIÓN CÍVICA Y ÉTICA		INGLÉS	HISTORIA	GEOGRAFÍA

ANEXO 19: HORARIO DE CLASES

Martes 05 de noviembre de 2019
ACTIVIDAD PERMANENTE: PROBLEMARIO: resuelva los siguientes ejercicios: $23 \cdot 34$, $4356 \div 3456 + 7865$, $1234/67$, $12342 - 8769$
MATEMÁTICAS
CONTENIDO: Identificación y aplicación del factor constante de proporcionalidad (con números naturales) en casos sencillos.
APRENDIZAJE ESPERADO: Identifica y aplica el factor constante de proporcionalidad (entero y pequeño) para obtener valores faltantes.

ANEXO 20: RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS EN LOS DÍAS MARTES Y JUEVES.



ANEXO 21: EXPLICITACIÓN DE DATOS, OPERACIÓN Y RESULTADO AL RESOLVER UN PROBLEMA.

N. P.	NOMBRE DEL ALUMNO	LECTURA						PRODUCCIÓN DE TEXTOS						CALCULO MENTAL												
		I	II	III	IV	V	VI	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
1	ALCANTARA EQUIVEL PAOLA MARIZNET						15	3	2	3	3	2	2	15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
2	CASTRO HERMERGILDO BRAYAN						9							9	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7	
3	CRUZ LOPEZ RICARDO						12	3	1	1	1	3	1	10	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	6	
4	GARCIA RAMIREZ ANA GABRIELA						9	1	3	1	3	3	1	12	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	6	
5	GARCIA RAMIREZ LIZBETH						12	2	2	2	2	3	1	12	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6	
6	GARCIA SEGUNDO XIMENA						15	1	2	2	2	2	2	11	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
7	HERNANDEZ SEGUNDO EMILIANO						10	2	1	1	2	2	2	10	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7	
8	ITURBIDE SEGUNDO GIOVANNI						10	2	3	2	2	3	1	13	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	6	
9	LOPEZ SEGUNDO ALONDRA						12	3	2	3	2	3	3	16	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6	
10	MEDRANO BELLO MARIA FERNANDA						10							10												
11	MENDOZA MONROY ARIADNE						12	3	1	1	2	2	2	11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	
12	MONROY GONZALEZ VALENTINA						13	2	2	2	2	1	2	11	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	7	
13	MONTOYA FLORES MAITE						16	3	3	3	1	3	3	16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	
14	MONTOYA LOPEZ EFRAIN						12	1	2	1	3	2	2	11	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7	
15	MORALES MONTOYA DULCE ESLIN						12	1	1	2	3	2	1	10	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	7	
16	PEREZ MONROY ALAN IVAN						18	3	1	1	2	2	2	11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	
17	REBOLLO FLORES DAFNE ABRIL						18	2	3	2	3	2	2	14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	
18	REYES BARRIOS ELFEGO EMMANUEL						12	3	1	2	3	3	2	14	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	6	
19	RUIZ MORENO JOSUE ISAI						18	3	2	3	3	3	2	16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	
20	SANCHEZ CARBAJAL OSVALDO						12	3	3	2	3	3	2	16	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	
21	SANCHEZ MANZANARES AURORA						9	2	2	1	3	2	1	11	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	6	
21	VALERA ROJAS MIRIAM SANDRA						16	3	3	2	2	2	1	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	
23	VELASCO AGUILAR HECTOR SAUSTIN						12	2	2	1	1	3	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	

ANEXO 22: RESULTADOS DEL CÁLCULO MENTAL DE LA PRUEBA SISAT REALIZADA EN FEBRERO DE 2020

Capacidad de la botella	Cuántas veces cabe en la cabetta?
2 Litros	2 veces
600 ml	6 veces
500 ml	8 veces
330 ml	10 veces
300 ml	12 veces
237 ml	20 veces

Capacidad de la botella	Cuántas veces cabe en la cabetta?
2 Litros	1.5 veces
600 ml	5 veces
500 ml	6 veces
330 ml	10 veces
300 ml	11 veces
237 ml	12.5 veces

ANEXO 23: ESTIMACIÓN DE CAPACIDADES REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES

Don Ruperto vendió en su mueblería un comedor. Si el cliente le pago con 87 billetes de \$100. Don Ruperto le dio cambio 4 monedas de \$10 y 8 de \$2.

Cuánto pagó el cliente? 8700 pesos.

Cuánto le dio de cambio? 48

Cuánto costó el comedor? 8652

8700	8652
48	48
8700	8700
	48
	48
	700

ANEXO 24: EL MÉTODO DE ENSAYO Y ERROR PERMITIÓ A LOS ESTUDIANTES EQUIVOCARSE PARA ENCONTRAR LA RESPUESTA CORRECTA

2. Un señor y sus 2 hijos quieren pasar un río en una balsa, pero la balsa solo aguanta 80K. El papa pesa 80K y cada uno de los hijos. ¿Cómo pasaran teniendo que llevar otra vez la balsa de vuelta para que pasen todos? primero los dos hijos luego uno se regresa, pasa el papa se regresa el otro niño por el otro

ANEXO 25: EL MÉTODO DE ENSAYO Y ERROR FUE UTILIZADO DURANTE EL PLANTEAMIENTO DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS.

REFERENCIAS

Bibliográficas

- Ander Egg, A. (1985). Introducción a la planificación. Buenos Aires, Argentina: Editorial siglo XXI.
- Bernal, M. (2012). La Planificación: Conceptos Básicos, Principios, Componentes, Características y Desarrollo del Proceso. Los Teques, Venezuela: Universidad Santa María.
- Bonilla (s.f.). La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas visto desde fuera de las matemáticas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Buchelli, G. A. y Marín, J.J. (2009), “Transposición Didáctica: Bases para repensar la enseñanza de una disciplina científica. I parte” En: Revista Académica Institucional.
- Cortés, M. (2007). El modelo de Pólya centrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida. Bogotá, D.C. Universidad de La Salle.
- Fuenlabrada (2005) Aprender a enseñar matemáticas. Monterrey, Nuevo León: Centro de Altos Estudios e Investigación Pedagógica.
- Giné, N.; Parcerisa, A. (coords.); Llena, A.; París, E.; Quinquer, D. (2002): Planificación y análisis de la práctica educativa. La secuencia formativa: fundamentos y aplicación. Barcelona: Editorial Graó.
- Godino, J. (2003) Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada, España: Universidad de Granada.
- Gómez, M. (2005). La transposición didáctica: Historia de un concepto. Manizales, Colombia. Universidad de Caldas.
- Gregorio Cano, A. y Casas Agudo, D. (2014): La planificación de la actividad docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Traducción y Derecho. Historia y Comunicación Social. Vol. 19. Núm. Especial Enero.
- Morelo, M. Salvador A. (1994) Didáctica de las matemáticas. Formación de profesores de Educación Secundaria. Editorial Complutense. Madrid.
- NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston. VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Parra, C. (1994). Didáctica de las matemáticas. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós educador.
- Perrenoud, P. (2007). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. México: Editorial Graó.
- Pólya, G. (1957). Cómo plantear y resolver problemas. Edit. Trillas. México.
- Reyes, M. (2017). Los desafíos matemáticos como propuesta teórico-metodológica en la enseñanza de la matemática: Una indagación de caso en espacios de formación inicial. San Luis Potosí. Universidad La Salle.
- Rodríguez, R. (2015). El rol de la experimentación en la modelación matemática. México: Tecnológico de Monterrey.

- Rodríguez, D. (2009). Situaciones problemáticas en matemáticas como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático. Tunja, Colombia. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia.
- Schmidt (2006). Planificación de clases de una asignatura. INACAP.
- SEP (2011a). Plan de estudios 2011. Educación Básica. México: SEP.
- Vilanova, S. (s.f). El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Argentina. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Cibergráficas

- Historia de la planificación didáctica: Evolución (s.f.). Recuperado el 22 de octubre de 2019 de Timeline: <https://www.timetoast.com/timelines/historia-de-la-planificacion-didactica-modificaciones>



"2020. Año de Laura Méndez de Cuenca; emblema de la mujer Mexiquense".

ESCUELA NORMAL DE SAN FELIPE DEL PROGRESO

LA COMISIÓN DE TITULACIÓN CON FUNDAMENTO EN LOS LINEAMIENTOS PARA ORGANIZAR EL PROCESO DE TITULACIÓN EXPIDE EL:

DICTAMEN No. 19

Al C. José Ángel Gregorio Rosales

QUIEN PRESENTÓ SU DOCUMENTO RECEPCIONAL CONCLUIDO Y FUE APROBADO CONFORME A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS POR LA COMISIÓN DE TITULACIÓN. POR LO CUAL, CONOCEDORES DE SU RESPONSABILIDAD SE LE INVITA A CONTINUAR CON LOS TRÁMITES ESTABLECIDOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA, FORTALECIENDO ASÍ LOS PROPÓSITOS DE LA EDUCACIÓN.

SAN FELIPE DEL PROGRESO, MÉX., A 07 DE JULIO DE 2020.

Mtra. Luz María Serrano Orozco

Presidenta de la Comisión de Titulación

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y NORMAL
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL Y FORTALECIMIENTO PROFESIONAL
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL
ESCUELA NORMAL DE SAN FELIPE DEL PROGRESO

ELABORÓ

JOSÉ ÁNGEL GREGORIO ROSALES
DOCENTE EN FORMACIÓN

AUTORIZÓ

MTRA. FABIOLA MAXIMILIANO FLORES

REVISÓ

MTRA. CLAUDIA ARGELÍA COLÍN
GARCÍA

REVISÓ

MTRA. PERLA RAMÍREZ ESCOBAR

DICTAMINADORA DEL DOCUMENTO

MTRA. LUZ MARÍA SERRANO OROZCO
PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN