



ESCUELA NORMAL DE TLALNEPANTLA



Informe de prácticas profesionales.

Actividades lúdicas para desarrollar el cálculo mental de sumas y restas en Primaria.

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

PRESENTA

Ingrid Yadira González García

ASESOR

Mtro. Oscar Israel Calderón Aráoz

Agradecimientos.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi familia, este nuevo logro es en gran parte gracias a ustedes; he logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer una tarea inmensa e interminable. Quisiera dedicar mi tesis a ustedes, personas de bien, seres que ofrecen amor, apoyo y bienestar. Muchas gracias a aquellos seres queridos que siempre aguardo en mi alma.

De manera especial a mi madre Emma, pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más.

Así como también a mi amiga Brenda, gracias por la ayuda que me has brindado ha sido sumamente importante, estuviste a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo siempre fuiste muy motivadora y esperanzadora, me decías que lo lograría perfectamente, te agradezco por apoyarme cuando más lo necesito, por extender tu mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad gracias, siempre te llevo en mi corazón.

Dicen que un buen profesor inspira confianza, enciende la imaginación y sobre todo ayuda a inculcar el amor por aprender y lograr tus sueños. Gracias Profesor Oscar, sin usted no podría haber llegado hasta aquí, ni podría haber logrado lo que estoy logrando.

ÍNDICE

Introducción	5
I. Plan de acción	6
A. Intención	7
B. Competencias Profesionales.	8
C. Autodiagnóstico	8
D. Diagnóstico Grupo	11
E. Problemática	14
a. Elección Del Tema De Estudio	15
b. Pregunta De Indagación	15
c. Propósitos	16
F. Contexto Internacional	16
G. Contexto Nacional	18
H. Contexto Institucional	19
I. Revisión Teórica.	20
a. Importancia Cálculo Mental En La Educación Primaria	20
b. Cálculo mental	23
c. Metodología Investigación-Acción	24
d. Enfoque Didáctico De Matemáticas Segundo Grado	25
e. Propósitos del Estudio De Las Matemáticas Para La Educación Primaria	27
f. Competencias Matemáticas	28
g. Estándares de Matemáticas	30
h. Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico	31
i. Forma, Espacio y Medida	31
II. Desarrollo, reflexión y evaluación	34
A. Primer Ciclo	36
1. Ejecución del Plan de Acción.	36
2. Evaluación Del Aprendizaje	38
3. Evaluación De La Docencia:	39
Impacto de la propuesta.	40

B. Segundo Ciclo	41
1. Ejecución del Plan de Acción	41
2. Evaluación Del Aprendizaje:	45
3. Evaluación de la docencia:	46
C. Tercer Ciclo	47
1. Ejecución del plan de acción.	47
2. Evaluación del Aprendizaje:	48
3. Evaluación de la docencia:	49
D. Cuarto Ciclo	50
1. Ejecución del plan de acción.	50
2. Evaluación del Aprendizaje:	51
3. Evaluación de la docencia:	52
E. Quinto Ciclo	53
1. Ejecución del plan de acción:	53
2. Evaluación del aprendizaje:	54
3. Evaluación docente:	55
Actividades pedagógicas:	56
<i>Actividad 1: “Números hasta el 100”</i>	56
<i>Actividad 2:” Sumas y restas locas”</i>	57
<i>Actividad 3: “Suma y resta hasta el 100”</i>	58
<i>Actividad 4: “¿Y si le quitamos o sumamos 10/100?”</i>	59
<i>Actividad 5: “Cálculo mental”</i>	60
Conclusiones:	61
Recomendaciones:	62
Fuentes de consulta	63
Anexos	66
Anexo 1.	67
Anexo 2.	74
Anexo 3.	80
Anexo 4.	88

Introducción

A medida que el niño vaya desarrollando los métodos de cálculo mental que usará a lo largo de la vida y que tal vez difieren de los que utilice en el trabajo escrito (Miralet, 1962). El propósito del presente trabajo es mostrar lo que hice y logré en mis prácticas profesionales. Con uso de diversas estrategias logré que mis estudiantes tuvieran otra perspectiva de las matemáticas y es lo que muestro con las actividades descritas en este trabajo. La práctica del cálculo mental contribuye a adquirir la comprensión y sentido del número, proporciona independencia de procedimientos y ayuda en la reflexión de situaciones cotidianas. La resolución de problemas matemáticos de forma eficiente ha sido considerado un conocimiento básico y necesario sobre el que pueden construirse conceptos matemáticos más complejos (Geary, Frensch y Wiley, 1993). Estudios observaron, en niños de 6-7 años, qué estrategias iniciales como el conteo con dedos o el conteo verbal, impone mayores demandas a la Memoria de Trabajo verbal que la recuperación de hechos aritméticos desde la memoria de largo plazo (Solan, 1987; Geary, Brown y Samaranayake, 1991)

En este trabajo es importante describir los diversos aprendizajes en las diferentes materias que he impartido, así como también, lo identificado, que son problemáticas en torno al área de matemáticas como la concepción de números, la solución de problemas de manera autónoma, la falta de memoria a corto y/o a largo plazo o formas de trabajo. Muestro los recursos usados para ayudar al alumno a que tenga retención en los diversos aprendizajes y el desarrollo de las competencias que se deben de adquirir en Educación Básica. Todo esto me sirvió para poder visualizar la problemática sobre la concepción del cálculo mental y el desarrollo del pensamiento lógico.

Como ya sabemos, nos tocó impartir clases en línea, lo que dificultó un poco más el observar si realmente los alumnos adquieren los aprendizajes que se esperaban, así como poder observar si se necesitaba fortalecer algún contenido, sin embargo, creo que en los procesos tradicionales del cálculo mental se logran con dificultad. Con la llegada de la tecnología, que, aunque nos ayuda en muchos

aspectos, también interrumpe el desarrollo de muchas habilidades en cuestión de razonamiento.

I. Plan de acción

A. Intención

La intención de este documento es dar a conocer mi experiencia de acuerdo a mis prácticas de cuarto año de la Licenciatura de Educación Primaria en la Escuela Normal de Tlalnepantla. Las cuales lleve a cabo en el 2° grado de educación básica en la Escuela Primaria “José Ma. Morelos y Pavón” ubicada en Av. Ceylán s/n, Col. El Rosario Ceylán, Tlalnepantla de Baz. El grupo está conformado por 21 alumnos, 9 hombres y 12 mujeres de entre 7-8 años de edad, a cargo de la Maestra titular Lizbeth Ixtlixóchitl García Flores.

En este trabajo explico como he desarrollado mis habilidades docentes de acuerdo a mi perfil de egreso, con la visión de dejar aprendizajes significativos a alumnos con actividades lúdicas realizadas durante mis prácticas. Desarrollar el cálculo mental en los estudiantes no es un proceso del todo fácil, es por eso que he escogido el tema, ya que es de vital importancia para lo que debemos de saber e incluso aprender en las matemáticas. El cálculo mental requiere el uso de habilidades y técnicas para llegar a los resultados correctos en las operaciones de suma y resta. Los alumnos necesitan el uso de técnicas de conteo de manera adecuada y sin utilizar el lápiz, papel o la calculadora para lograrlo. Muchas veces el cálculo mental es parte importante de los factores para desarrollar la lógica de pensamiento matemático, pero los niños y niñas en ocasiones al escuchar la palabra matemáticas, les resulta estresante, pero con un poco de práctica esta habilidad irá mejorando para el beneficio de su desarrollo cognitivo y su seguridad.

Cuando hablamos de cálculo mental, inmediatamente se nos vienen a la mente operaciones con muchos números y operaciones o complicaciones, pensamos que no lo lograremos o llegaremos a un resultado erróneo al momento de realizar dicha operación. Perdemos seguridad porque al no tener una práctica constante, debilitamos esa habilidad y comúnmente para realizar alguna operación utilizamos el papel y lápiz o la calculadora. Entonces el cálculo mental es una forma de poner en juego nuestras habilidades de pensamiento lógico no tradicional. El hecho es que si fomentamos esta práctica en los estudiantes de educación básica, desarrollamos una habilidad más para formar competencias

lógico matemáticas como estrategia de enseñanza. También se logra haciendo uso de diversas herramientas digitales para motivar e impulsar el cálculo mental.

B. Competencias Profesionales.

De acuerdo con Tobón (2005), las competencias, pensadas como una propuesta, parten del aprendizaje significativo y se orientan a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico y, en ese proceso, la teoría se integra con la práctica en las diversas actividades.

Aneas (2003), nos dice que las competencias profesionales son las respuestas que una persona da a los requerimientos de su puesto de trabajo, mismo que está ubicado en una organización concreta, un sector o actividad determinada y bajo un contexto concreto social, económico y político.

- ✓ Resolución de problemas de manera autónoma.
- ✓ Comunicar información matemática: expresen, representen e interpreten información.
- ✓ Validar procedimientos y resultados, explicar y justificar procedimientos y soluciones.
- ✓ Manejar técnicas eficientemente: desarrollo y uso de números y operaciones.

La competencia se define como “el desarrollo de las capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar y actuar en diversos ámbitos.” (UNESCO).

A mis alumnos:

El concepto de competencias para Chomsky tiene que ver fundamentalmente con la capacidad verbal con que cuenta un sujeto ya que utiliza ese concepto refiriéndose en particular a las capacidades y conocimientos lingüísticos que debe tener un hablante-oyente ideal perteneciente a una comunidad lingüística homogénea, y que le permite producir y reconocer los

enunciados gramaticalmente válidos o no (Sierra y Vanegas, 2002). Utilizar el conocimiento matemático para comprender, valorar y producir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento. Elaborar y utilizar instrumentos y estrategias personales de cálculo mental y medida, así como procedimientos de orientación espacial, en contextos de resolución de problemas, decidiendo, en cada caso, las ventajas de su uso y valorando la coherencia de los resultados

Pretende el desarrollo del sentido numérico, entendido como el dominio reflexivo de las relaciones numéricas que se puede expresar en capacidades como: habilidad para descomponer números de forma natural, comprender y utilizar la estructura del sistema de numeración, utilizar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar mentalmente cálculos.

C. Autodiagnóstico

Me defino como una docente empática, proactiva, colaboradora, hábil que trata de aprender nuevas estrategias para poder desarrollarlas con sus estudiantes. Las fortalezas que puedo identificar en mi práctica docente es que conozco las características de mis estudiantes por medio del trabajo en equipo, la convivencia e interacción día a día, ya que todos son diferentes y esto me permite poder contextualizar mis sesiones de aprendizaje y lo que necesito desarrollar es una buena reflexión de mi práctica docente para poder mejorar. Considero que debo cambiar o mejor dicho, quitar los malos conceptos de los alumnos, como que el grupo no trabaja colaborativamente, que algunos de ellos no comprenden las actividades o problemas a resolver, ya que cada uno es diferente y nos enfrentamos a casos diversos en y durante nuestras prácticas profesionales.

En esta experiencia la educación me ha dejado aprendizajes importantes para mi vida, ya que cada estudiante es único, tienen diferentes ritmos y estilos de aprendizaje algunos de los aprenden de manera visual relacionando ideas, imágenes y conceptos, otros manipulando objetos.

He logrado durante el desarrollo profesional la habilidad de realizar planeaciones didácticas de acuerdo al contexto del Plan y Programas de Estudio

de Educación Básica, realicé diagnósticos de acuerdo a los intereses, motivaciones y necesidades de los alumnos para la organización de actividades de aprendizaje, diseñar situaciones didácticas significativas de acuerdo a la organización curricular, enfoques pedagógicos y programas educativos vigentes. Realice adecuaciones pertinentes en la planeación a partir de los resultados obtenidos de la evaluación, se llevaron a cabo la implementación de diversas estrategias de aprendizajes basadas en las TIC'S de acuerdo al nivel escolar de los alumnos, promoviendo el uso de la tecnología entre alumnos para que aprendan por sí mismos.

Se establecieron relaciones entre los principios, conceptos disciplinarios y contenidos del plan y programas de estudio de educación básica aplicando metodologías situadas para el aprendizaje significativo de las diferentes áreas y campos formativos, empleando recursos y medios didácticos idóneos para la generación de aprendizajes de acuerdo con los niveles de desempeño esperados en el grado escolar.

Brindando a los alumnos que enfrentan barreras para el aprendizaje y participación a través de actividades de acompañamiento, se atendió la diversidad cultural de los alumnos, fomentando el diálogo intercultural, organizando actividades que favorecen la equidad de género, tolerancia y respeto, contribuyendo al desarrollo personal y social de los alumnos, así como también es importante impulsar actividades que involucren el trabajo colaborativo para impulsar el compromiso, la responsabilidad y solidaridad.

Mi rol como docente es contribuir al desarrollo de las competencias y capacidades en los estudiantes y se requiere de estar actualizada e investigar y buscar información acerca de lo que desconozco ya que esto me va a permitir reflexionar sobre mi práctica. Es importante asumir críticamente las responsabilidades establecidas en el marco normativo para orientar el ejercicio profesional reconociendo el proceso a través del cual se ha desarrollado la profesión docente, la influencia del contexto histórico y social, principios filosóficos y valores en el que se sustenta para fundamentar la importancia de la función social.

Como docente es importante la solución de conflictos y situaciones emergentes de acuerdo a los principios derivados de leyes y normas educativas con los valores propios de la profesión docente. Se ejecutó el uso de recursos de investigación educativa para enriquecer la práctica docente, haciendo uso de medios tecnológicos y fuentes de información disponibles para mantenerse actualizada respecto a diversas áreas disciplinarias y campos formativos que intervienen en el trabajo docente, aplicando resultados de investigación para profundizar e intervenir en el proceso de desarrollo de los alumnos elaborando documentos de difusión y divulgación para socializar la información producto de las indagaciones.

Durante la práctica docente es importante intervenir de manera colaborativa con la comunidad escolar, en la toma de decisiones y desarrollo de alternativas de solución a problemas socioeducativos. Diseñe proyectos de trabajo para vincular las necesidades del entorno e institución con base en un diagnóstico, evaluando los procesos de intervención, competencias genéricas y profesionales.

D. Diagnóstico Grupo

El grupo de 2°B que se encuentra a cargo de la Maestra Titular Lizbeth García Flores, cuenta con 21 alumnos, las clases se efectuaban dos días a la semana (Martes y Jueves) en un horario de 9 a 11:30 am, donde se veían las materias de Lengua Materna, Desafíos Matemáticos y Educación Socioemocional, aunque se le daba más importancia a la materia de Desafíos Matemáticos, ya que era relevante el fortalecer el cálculo y el desarrollo de operaciones básicas, diariamente se trabajaba el cálculo mental. El grupo es muy participativo, unido, realiza las actividades sin mayor problema, al igual que las operaciones básicas las realizan sin problema alguno, sin embargo, me percate que los alumnos aún realizan las operaciones de manera sistemática, es decir, realizan las operaciones con papel y lápiz, o con los dedos.

La Escuela José María Morelos y Pavón, cuenta con un desempeño del 55% en el área de matemáticas de la **Prueba** PLANEA, donde solo se evaluaron 69 alumnos lo que quiere decir que se encuentran en un nivel INSUFICIENTE. Así

como también en el examen **ENLACE** con 417 alumnos evaluados, obtuvieron un 0.09% de alumnos con calificación reprobatoria, obteniendo finalmente una calificación final de 6.¹ En este sentido el programa PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, hacia los 15 años.

Se trata de una población que se encuentra a punto de iniciar la educación post-secundaria o que está a punto de integrarse a la vida laboral. Es muy importante destacar que el Programa ha sido concebido como un recurso para ofrecer información abundante y detallada que permita a los países miembros adoptar las decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos.

Esta prueba determina tres distintos grupos de procesos que el estudiante debe realizar en relación con la competencia matemática: uno, denominados procesos de reproducción en los que el estudiante debe trabajar con operaciones comunes, cálculos simples y problemas del entorno inmediato y de carácter cotidiano; dos, denominados procesos de conexión en los que se involucran ideas, procedimientos y modelos matemáticos para resolver problemas que no pueden definirse como ordinarios pero que aún incluyen escenarios familiares; y tres, denominados procesos de reflexión que implican la solución de problemas complejos y elaboraciones matemáticas propias del estudiante.

Operaciones básicas.

El proceso de resolución de problemas finaliza con la ejecución de una operación para alcanzar el resultado. Ya hemos visto que a este resultado se puede llegar a través de estrategias informales, pero ocurre un momento en que los alumnos comienzan a dominar las combinaciones numéricas básicas, es decir, a recuperar directamente el resultado desde la memoria, lo que hemos llamado recuperación de hechos. ¿Cómo favorecer este paso? Un planteamiento de escasa tradición en nuestro país, por lo menos el aprendizaje directo de las tablas

¹ Véase anexo Capturas de pantalla. captura 1, en donde se ilustra los resultados de la Prueba PLANEA y ENLACE 2018 aplicada a los estudiantes de 6°C en Septiembre 2021

de sumar, pero muy extendido en otros países. Aunque no existe un aprendizaje explícito de las tablas, si hay una presión por parte de los profesores para que sus alumnos pasen rápidamente del conteo a la recuperación inmediata de hechos aritméticos. En este sentido, la memorización de hechos podría ser una solución.

Sin embargo, la memorización de combinaciones numéricas resta cualquier interés a las estrategias informales que los niños utilizan cuando se enfrentan a las primeras operaciones. La práctica en el cálculo informal, a través de las estrategias de conteo, es un medio para reforzar la asociación entre una operación y la respuesta generada por las estrategias de conteo. De cualquier forma, existen otras vías por las que la experiencia informal puede contribuir a la adquisición de combinaciones numéricas básicas. Es el caso de las estrategias que permiten generar los llamados hechos derivados o las experiencias de conteo que permiten descubrir relaciones matemáticas que pueden actuar como reglas para generar combinaciones numéricas, los niños desarrollan, antes de la enseñanza formal de la aritmética, un amplio bagaje de conocimientos informales relacionados con el número, el dominio de combinaciones numéricas básicas, la resolución de situaciones problemáticas o incluso el dominio de los algoritmos y el valor posicional.

Cuando hablamos de dificultades en el cálculo nos referimos a un grupo no muy numeroso de alumnos que presentan déficit específicos en el dominio de las combinaciones numéricas básicas (ej. $7 + 9 = ?$). De manera más concreta, diferentes trabajos han descrito dos déficits funcionales básicos: procedimentales y de recuperación de hechos. Así, tienden a presentar procedimientos aritméticos (estrategias de resolución de operaciones) evolutivamente inmaduros y una alta frecuencia de errores procedimentales de cómputo. Además, tienen dificultades en la representación y recuperación de hechos aritméticos desde la memoria a largo plazo semántica.

Los resultados de diversas pruebas, tanto nacionales como internacionales, que evalúan el rendimiento matemático en general, y el aritmético en particular, ponen de relieve que muchos alumnos no alcanzan un nivel satisfactorio en tareas de cálculo (Informe PISA de la OCDE, 2003; Proves de Competències Bàsiques del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, 2004). Durante varias

décadas, y como consecuencia sobre todo de aplicar los postulados asociacionistas en el aprendizaje del cálculo (Thorndike, 1922), todos los alumnos que presentaban dificultades en el aprendizaje y la ejecución de tareas de cálculo eran sometidos a enormes listados de operaciones aritméticas, al considerar que la repetición era la base para aprender y dominar el cálculo.

El diagnóstico realizado en Septiembre arrojó los siguientes datos, donde se puede observar que la mayoría de los alumnos cuentan con un nivel esperado, es decir, que se mantienen en un nivel promedio sobre cálculo mental de sumas y restas, respondiendo de manera rápida y correcta a las operaciones, sin embargo, se pretende que los alumnos puedan realizar operaciones básicas de manera que no sean sistemáticas. Al realizar los diagnósticos se pueden localizar 2 alumnos que se encuentran en un nivel bajo, es decir, que presentan diversas dificultades al momento de resolver problemas matemáticos, estos alumnos son los que requieren mayor apoyo al momento de resolución de problemas.²

E. Problemática

Dadas las circunstancias que se presentaron a lo largo del trabajo en las jornadas de prácticas profesionales, el grupo reflejó un alto conflicto con el desempeño de habilidades para el desarrollo del cálculo mental al realizar operaciones matemáticas sencillas, se logró identificar que al realizar éstas operaciones, los niños y niñas del grupo de segundo grado, suelen tardar en obtener el resultado correcto, se encontraban en una situación de nerviosismo, desesperación, inconformidad en ellos mismos por no poder realizar las operaciones que les corresponde.

Algunos alumnos sí logran realizarlas, pero con el resultado incorrecto, por lo que se continúa con otro alumno, mientras que el alumno anterior, que obtuvo erróneo el resultado le provoca una alta desesperación por haberse equivocado,

² CAPTURA 2: diagnóstico realizado en Septiembre donde podemos observar el nivel de aprendizaje de los alumnos, logrando obtener que alumno se encuentra por debajo de lo esperado.

mientras que en el hogar recibe regaños por parte del padre o madre de familia por no haber acertado en el resultado, lo que deja al niño encerrado en una burbuja de errores y preocupaciones por volver a fallar nuevamente.

a. Elección Del Tema De Estudio

Actividades lúdicas para desarrollar el cálculo mental de sumas y restas en Primaria.

Las operaciones matemáticas sencillas que hacemos en nuestro día a día, son las que ayudan a nuestro cerebro a retener información en su memoria a corto plazo y también a recuperarla cuando la necesitemos, en un pequeño periodo de tiempo. Estas operaciones de **cálculo mental** son las que nos ayudan a desarrollar la memoria a corto plazo.

- **Aumenta nuestra rapidez mental.**

Al hablar de rapidez mental, no nos referimos a recitar de seguido las tablas de multiplicar, porque esto no implica ningún proceso mental, sino que se trata de recuperar información almacenada. También hablamos de ser ágiles a la hora de sumar, restar, multiplicar y dividir con números de dos o más cifras, la importancia de ejercitar nuestra rapidez con el **cálculo mental** ayuda a nuestro cerebro a procesar de manera más rápida la información en el resto de ámbitos de nuestra vida.

- **Encontrar las estrategias para la resolución de problemas.**

Este último punto, se trata de acostumbrar a nuestro cerebro a descubrir por sí mismo técnicas matemáticas, “que le faciliten la vida”. Si entrenamos esta parte, nuestra capacidad de resolución de problemas reales, a través de la lógica y deducción, será mucho mayor. Estos son los beneficios y la importancia de entrenar el cálculo mental a lo largo de toda nuestra vida, pero sobre todo en edades tempranas.

b. Pregunta De Indagación

¿Cómo desarrollar habilidades de suma y resta por medio del cálculo mental? Brissiaud (2003) propone enseñar el CM para "extender la red de relaciones numéricas conocidas" más allá de las relaciones de vecindad, y posibilitar que los alumnos pongan en práctica procedimientos "espontáneos" de cálculo pensado. Se trata de un cálculo particularizante, donde el alumno debe aprender a hacer "buenas elecciones" frente a cada caso (Brissiaud, 2003, p. 162).

Descubrir las estrategias cognitivas que utilizan los alumnos de manera efectiva para calcular mentalmente nos informa sobre "la idea que se hacen de los números" (Butlen & Pezard, 1992). Una visión análoga se expresa en la escuela alemana de Didáctica de las Matemáticas, que desde hace cerca de dos siglos se ha interesado en las "maneras de imaginarse" (*Vorstellungen*) los objetos y procesos matemáticos (Vom Hofe, 1995). Euler ya decía que "los niños podrían imaginarse los números negativos como deudas" (loc. cit.). Cabe señalar que el rol operacional de las *Vorstellungen* corresponde al de las metáforas conceptuales (Soto-Andrade, 2006, 2007a, 2007b), en el sentido de Lakoff y Núñez (2002), y al de la representación mediante "materiales concretos" en numerosos educadores matemáticos, como Montessori (1967), Gattegno (1998) y Dienes (2003).

c. Propósitos

Fomentar la resolución de problemas de manera autónoma, impulsando estrategias para desarrollar habilidades mentales, lógicas. Con la práctica del cálculo mental se podría mejorar la adquisición e independencia de procedimientos matemáticos con la finalidad de reforzar la resolución de problemas con operaciones básicas por medio del pensamiento matemático, ya sea por medio de actividades de juegos interactivos, logrando un aprendizaje significativo.

F. Contexto Internacional

La realidad mundial ha sufrido cambios importantes las últimas décadas, situación que ha tenido como medio fundamental el desarrollo tecnológico, para la creación de una dinámica, donde la formación de las personas y las organizaciones, así como las expresiones culturales, están en constante transformación, sobre todo hacia una interdependencia cada vez mayor.

La pandemia de COVID-19 constituye el peor golpe a los sistemas educativos en un siglo, ya que las escuelas han estado cerradas durante mucho tiempo, alrededor de un poco más de año y medio, a lo que se ha unido la peor recesión de los últimos decenios. Más de 1,600 millones de niños han perdido horas lectivas durante muchos meses, incluso durante la mayor parte del año pasado, y muchos niños todavía no han vuelto a la escuela. Según las previsiones, el cierre de escuelas y las perturbaciones que ello ha provocado en la participación y el aprendizaje generarán pérdidas por valor de unos 10 billones de dólares en lo que respecta a los ingresos futuros de los niños afectados.

El aprendizaje de los niños ha sufrido enormemente y como el sector de la educación también es fuente de salud, nutrición y servicios psicosociales, el bienestar global de los niños se ha visto mermado considerablemente. La recuperación tiene que empezar ya, por eso, la UNESCO, UNICEF y el Banco Mundial están poniendo en marcha una misión conjunta (Misión: recuperar la educación en 2021) centrada en tres prioridades: lograr que todos los niños vuelvan a la escuela, recuperar el aprendizaje perdido y preparar y apoyar a los docentes.

Los cierres de escuelas conllevan altos costos sociales y económicos para las personas en todas las comunidades. Sin embargo, su impacto es particularmente severo para los niños y niñas más vulnerables, marginados y sus familias así como también las interrupciones resultantes agudizan las disparidades ya existentes dentro del sistema educativo, pero también en otros aspectos de sus vidas.

- Aprendizaje interrumpido: la escolarización proporciona un aprendizaje esencial y cuando las escuelas cierran, los niños y los jóvenes se ven privados de

oportunidades de crecimiento y desarrollo. Las desventajas son desproporcionadas para los estudiantes desfavorecidos que tienden a tener menos oportunidades educativas más allá de la escuela.

- **Nutrición deficiente:** muchos niños y jóvenes dependen de las comidas gratuitas o con descuento que se brindan en las escuelas para obtener alimentos y una nutrición saludable. Cuando las escuelas cierran, la nutrición se ve comprometida

- **Confusión y estrés para los maestros:** cuando las escuelas cierran, especialmente de manera inesperada y por períodos desconocidos, los maestros a menudo no están seguros de sus obligaciones y de cómo mantener conexiones con los estudiantes para apoyar el aprendizaje. Las transiciones a las plataformas de aprendizaje a distancia tienden a ser complicadas y frustrantes, incluso en las mejores circunstancias. En muchos contextos, los cierres de escuelas dan lugar a licencias o separaciones de los profesores.

- **Los padres no están preparados para la educación a distancia y en el hogar:** cuando las escuelas cierran, a menudo se les pide a los padres que faciliten el aprendizaje de los niños en casa y pueden tener dificultades para realizar esta tarea. Esto es especialmente cierto para los padres con educación y recursos limitados.

- **Desafíos para crear, mantener y mejorar la educación a distancia:** La demanda de educación a distancia se dispara cuando las escuelas cierran y, a menudo, sobrepasa los portales existentes a la educación a distancia. Trasladar el aprendizaje de las aulas a los hogares a gran escala y con prisa presenta enormes desafíos, tanto humanos como técnicos.

- **Brechas en el cuidado de los niños:** en ausencia de opciones alternativas, los padres que trabajan a menudo dejan a los niños solos cuando las escuelas cierran y esto puede llevar a comportamientos de riesgo, incluida una mayor influencia de la presión de los compañeros y el abuso de sustancias.

- **Costos económicos elevados:** los padres que trabajan tienen más probabilidades de faltar al trabajo cuando las escuelas cierran para cuidar a sus hijos. Esto da como resultado una pérdida de salarios y tiende a tener un impacto negativo en la productividad.

- Tensión involuntaria en los sistemas de atención de la salud: los trabajadores de la salud con niños no pueden asistir fácilmente al trabajo debido a las obligaciones de cuidado de niños que resultan del cierre de escuelas. Esto significa que muchos profesionales médicos no se encuentran en las instalaciones donde más se necesitan durante una crisis de salud.

G. Contexto Nacional

La SEP estableció la suspensión de clases por contingencia del Covid-19 a partir del Lunes 23 de marzo al Viernes 17 de abril, con la idea de reanudar labores a partir del Lunes 20 de abril, siempre y cuando se contara con las condiciones apropiadas para reanudar labores. Hasta ese momento, se consideraba que la suspensión de labores únicamente representaría dos semanas del calendario lectivo y que las dos semanas subsecuentes corresponden al periodo vacacional de Semana Santa; en relación con las dos semanas iniciales de suspensión de labores, deberían ser recuperados los contenidos para cumplir los planes y programas establecidos en los días de receso (GOB, 2020).

La mayor parte de las escuelas, en el territorio mexicano, decidieron enviar tareas para los alumnos y evaluar las actividades al regreso, considerando que éste sería en la fecha prevista. Pero dadas las condiciones sanitarias que prevalecen en México por el nivel de contagio del Covid-19, el gobierno federal, en su informe del 16 de abril de 2020, extendió la suspensión de clases hasta el 17 de mayo en más de 900 municipios, mientras que el resto del territorio nacional lo haría hasta el 1° de junio si las condiciones lo hubieran permitido (López Obrador, 2020).

H. Contexto Institucional

Debido al cierre de escuelas, se ha estado estableciendo una forma de trabajo para la transformación del conocimiento en el grupo de quinto grado de educación primaria, el cual conlleva en la visualización del programa de televisión de aprende en casa, los días en los cuales el grupo no cuenta con la

programación de reuniones virtuales, por lo que deben realizar las actividades que, conjuntamente se desarrollan para el conocimiento.

Las clases que este grupo recibe son didácticas y ejemplares para la adquisición de conocimientos diversos, las reuniones virtuales del grupo, se preparan con presentaciones relacionadas con los temas por ver, en la cual generan ambientes de aprendizaje para un proceso de aprendizaje, por lo general las actividades se dan en una modalidad de trabajo grupal (grupo completo), en ocasiones se trabaja de forma individual, siempre y cuando sea por participaciones, siendo para la elaboración de un producto, se trabaja en conjunto, momento preciso en el cual, el grupo brinda parte de sus conocimientos. El tiempo en que se desarrollan las sesiones virtuales, por lo general, es alrededor de una a dos horas, las reuniones no se finalizan hasta que todas las dudas hayan quedado resueltas.

I. Revisión Teórica.

a. Importancia Cálculo Mental En La Educación Primaria

El cálculo mental (CM) perdió su papel primordial debido a la llegada de las calculadoras, las computadoras y los teléfonos celulares; sin embargo, en las últimas décadas ha recobrado su importancia como una actividad cognitiva reveladora en el proceso de enseñanza-aprendizaje temprano de las matemáticas (Butlen & Pézard, 1992) Las matemáticas se han relegado a un segundo plano por la reforma de las “matemáticas modernas” en diversos países resurge, sin embargo un par de décadas después como un medio excepcionalmente adecuado para favorecer en los alumnos (Lethielleux, 2005, p. 17-18).

Butlen y Pézard (1992) plantean como su primera hipótesis de trabajo el hecho que el cálculo mental constituye un dominio privilegiado para examinar las concepciones numéricas de los alumnos y su disponibilidad.

El cálculo mental favorece los siguientes puntos:

- ✓ El desarrollo de la atención, la concentración y la memoria.
- ✓ La familiarización progresiva con los números, al punto de poder “jugar con ellos”, expresar un número de variadas maneras, según el contexto del

cálculo, y aprovechar las propiedades fundamentales de las operaciones numéricas básicas (asociatividad, conmutatividad, distributividad).

- ✓ La expresión, puesta en común, discusión y comparación -en una dinámica colectiva- de una variedad de procedimientos y estrategias para calcular, en función de las relaciones entre los números con los que se está operando.

Al respecto (Mochón & Vázquez, 1995) señalan que el cálculo mental y la estimación han sido descuidados en la enseñanza de las matemáticas. Del cálculo mental se dice que ha sido poco teorizado, por tanto hay mucho que investigar sobre su papel dentro de la construcción de los conocimientos matemáticos; hablar de cálculo mental crea diferentes expectativas y reacciones, por lo cual se pueden encontrar varias definiciones o concepciones acerca de este tema, entre las más comunes encontramos que el cálculo mental o cálculo pensado, es el cálculo cotidiano, el que se refiere a la solución de situaciones habituales sin la ayuda de lápiz y papel (Zuluaga, Resptrepo, & López, 2008). De modo que se puede poner en práctica en cualquier momento, sin un instrumento o herramienta adicional, el cálculo mental es practicado esporádicamente y de esta forma no se ven resultados relevantes, por el contrario, si se practicara de forma sistemática los docentes podrían influir en el rendimiento académico de los estudiantes.

La enseñanza del cálculo mental en las aulas es imprescindible si se desea incrementar la competencia matemática de los alumnos de Educación Primaria. El cálculo mental contribuye poderosamente a la formación matemática de los alumnos porque:

- Ayuda a profundizar en la comprensión de los números, puesto que los alumnos tienen que transformarlos haciendo uso de la descomposición polinómica decimal asociada a su representación decimal.

- Colabora en la profundización de las estructuras numéricas, relacionando las operaciones entre sí y haciendo uso de sus propiedades. En el caso de los números naturales se ponen en juego las propiedades conmutativa y asociativa de la suma y de la multiplicación, y la propiedad distributiva de la multiplicación con respecto de la suma.

- Mejora la exactitud en los resultados y por tanto el rendimiento aritmético, ayuda a controlar el cálculo aproximado, y

- Permite que los alumnos pongan en juego y verbalicen estrategias personales de cálculo mental. Además, de la finalidad formativa el cálculo mental contribuye a la finalidad funcional de las matemáticas por tratarse de un conocimiento importante en la vida diaria de los escolares y de cualquier ciudadano. Por estas razones estudiamos, en este trabajo, el cálculo mental como contenido fundamental que contribuye al desarrollo del sentido numérico de las personas.

Ahora bien, la asignatura de matemáticas permite que los niños desarrollen su capacidad intelectual, entrenándolos a utilizar sus habilidades mentales, de forma concreta el cálculo mental. El cálculo mental es una técnica de las matemáticas que poco se practica, sin embargo, diversos estudios demuestran que el cálculo mental puede facilitar el desarrollo de la mente y brinda más posibilidades de que los niños aprendan con más facilidad y obtengan un mejor rendimiento académico. Los autores (Cantoral & Farfán, 2003) consideran que la enseñanza en general y de las matemáticas en particular son asuntos de mayor importancia para la sociedad contemporánea.

Las matemáticas tienen una función específica en la educación primaria que es la de construir el razonamiento lógico-matemático en los niños; basados en la autora (Fernández, 2010) que presenta tres funciones específicas que engloban una visión clara de las matemáticas:

1. **Formativa:** Es ayudar a los niños a desarrollar sus capacidades de razonamiento y abstracción, a través de procesos ya establecidos.

2. **Instrumental:** Es darle la posibilidad al niño de aprendizajes posteriores, y no solo en el área de matemáticas sino en todas las demás áreas.

3. **Funcional:** Es capacitar al niño para que pueda enfrentar la vida, y aprenda a solucionar los múltiples problemas que se le van presentando, ya que tiene un razonamiento formado.

Según Castro (2008) el Pensamiento Numérico está estrechamente relacionado con otros constructos que permiten su desarrollo y lo potencian, entre ellos se encuentran: el Pensamiento Relacional, el Pensamiento Cuantitativo Flexible y, sobre todo, el sentido numérico. El libro de texto es un recurso habitual que llega a condicionar de forma importante el tipo de desarrollo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, hasta el punto de que, en muchas ocasiones, configura el currículo real del aula. Este aspecto puede deberse, tal y como afirman Moreno (2005), Pinto y González, (2004) a la ausencia de una formación didáctica de los profesores del área de matemáticas en el diseño de situaciones de aprendizaje que permitan las conexiones entre el contenido matemático con aspectos de la vida laboral para que se produzca un aprendizaje significativo y este desconocimiento hace que los profesores utilizan casi exclusivamente como único recurso en las aulas el libro de texto.

En este aspecto, los docentes planifican, desarrollan y evalúan el desarrollo del aula teniendo en cuenta el diseño del libro de texto. Al mismo tiempo, las abundantes editoriales, compiten en el mercado social por ser destacadas como referentes principales, con respecto de la importancia del cálculo mental y su implementación en México hay antecedentes de que los niños han ganado a nivel mundial el concurso de cálculo mental, esto lo han logrado con estrategias, práctica y dedicación (E-consulta.com referencia obligada, 2015). Por esto surge la necesidad de impulsar en los niños estrategias de aprendizaje que sean atractivas para ellos y que además les dé el plus de desarrollar habilidades mentales, lógicas y abstractas.

Dada su relevancia para la formación de los alumnos y siendo coherentes con la definición de competencia que se plantea en el Plan de estudios, en los programas de Matemáticas se utiliza el concepto de competencia matemática para designar a cada uno de estos aspectos; en tanto que, al formular argumentos, por ejemplo, se hace uso de conocimientos y habilidades, pero también entran en juego las actitudes y los valores, como aprender a escuchar a los demás y respetar las ideas de otros.

b. Cálculo mental

El cálculo mental según (Vallejo & Ortega del Ricon, 2010) lo define como “cálculo de cabeza o memoria sin ayuda externa y con datos exactos”. Es muy concreta la definición, sin embargo, los mismos autores precisan unas características muy específicas que ayudan a clarificar la primera definición diciendo: “El cálculo mental debe ser un cálculo sin ninguna ayuda exterior, basado en la exploración y reflexión, práctico, motivador, respetando el protagonismo y la autonomía de cada individuo, con flexibilidad de acción, diálogo y donde no debe primar la velocidad de respuesta” De igual forma distinguen diferentes tipos de cálculo mental: el cálculo mecánico o de estímulo respuesta: el cual tiene una técnica automática, con el riesgo de olvidarse cuando no se utiliza (Memorización de las tablas) y el cálculo reflexivo o pensado: en el que cada vez se utilizan distintos procedimientos, tratando de relacionar los cálculos, número y operaciones. Por ello hay que saber seleccionar las estrategias más adecuadas (conteo, recolocaciones, dominio de las tablas, descomposiciones).

Algunas de las ventajas que ofrece el cálculo mental, según la guía del Consejo Técnico Escolar (SEP,2022) , son las siguientes:

- Enriquece el conocimiento de los números.
- Fomenta la creatividad y flexibilidad en el uso de los números.
- Desarrolla la atención, la concentración y la memoria.
- Desarrolla la autonomía.
- Fomenta la habilidad de tomar decisiones sobre cómo proceder para llegar al resultado.

c. Metodología Investigación-Acción

La investigación-acción se puede considerar como un término genérico que hace referencia a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social. ³ Eliot (1993) define la investigación-acción como “un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro

³ Triangulo de Lewin: El modelo **Lewin** trabaja sobre 3 etapas del cambio social: descongelamiento, movimiento, recongelamiento.

de la misma”. La entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos.

Para nosotros la investigación-acción es vista como una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión. Es significativo el triángulo de Lewin (1946) que contempla la necesidad de la investigación, de la acción y de la formación como tres elementos esenciales para el desarrollo profesional.

La metodología de investigación integra en gran medida los paradigmas positivista, socio crítico e interpretativo (Godino, 1993). El uso de los dos primeros se debe a que nos interesa diagnosticar y medir de manera estadística el desempeño de los alumnos en CM para llegar a intervenir didácticamente a mediano plazo, mejorando su desempeño y aprendizaje. Empleamos el tercer paradigma porque no apuntamos simplemente a desarrollar unas recetas o un entrenamiento estereotipados que capaciten a los niños para calcular mentalmente en forma rápida y correcta. Más bien, queremos “medir” el espectro de estrategias que ocupan los alumnos porque creemos que revelan, por su amplitud e índole, su grado de familiaridad con los números y sus operaciones, así como las ideas que se forman de ellos.

Desde una visión interpretacionista, intentamos entender los procesos cognitivos y didácticos subyacentes a las estrategias “oportunistas” y “situadas” de CM, que se desarrollan típicamente a partir de las capacidades psicomotrices básicas de los niños, por vía de metáforas y representaciones que suelen involucrar tránsitos cognitivos. Consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar.

d. Enfoque Didáctico De Matemáticas Segundo Grado

La formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias: el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente.

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar.

Los avances logrados en el campo de la didáctica de la matemática en los últimos años dan cuenta del papel determinante que desempeña el medio, entendido como la situación o las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretenden estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje.

Toda situación problemática presenta obstáculos; sin embargo, la solución no puede ser tan sencilla que quede fija de antemano, ni tan difícil que parezca imposible de resolver por quien se ocupa de ella. La solución debe construirse en el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una. Para resolver la situación, el alumno debe usar sus conocimientos previos, mismos que le permiten entrar en la situación, pero el desafío consiste en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o para volver a aplicarlo en una nueva situación.

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar hábilmente para solucionar problemas y lo puedan reconstruir en caso de olvido; de ahí que su

construcción amerite procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, tanto en relación con el lenguaje como con las representaciones y procedimientos.

La actividad intelectual fundamental en estos procesos se apoya más en el razonamiento que en la memorización; sin embargo, no significa que los ejercicios de práctica o el uso de la memoria para guardar ciertos datos, como las sumas que dan 10 o los productos de dos dígitos no se recomienden; al contrario, estas fases son necesarias para que los alumnos puedan invertir en problemas más complejos.

A partir de esta propuesta, los alumnos y el docente se enfrentan a nuevos retos que reclaman actitudes distintas frente al conocimiento matemático e ideas diferentes sobre lo que significa enseñar y aprender. No se trata de que el docente busque explicaciones más sencillas y amenas, sino que analice y proponga problemas interesantes, debidamente articulados, para que los alumnos aprovechen lo que ya saben y avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces.

Es posible que el planteamiento de ayudar a los alumnos a estudiar matemáticas, con base en actividades de estudio sustentadas en situaciones problemáticas cuidadosamente seleccionadas, resultará extraño para muchos docentes compenetrados con la idea de que su papel es enseñar, en el sentido de transmitir información. Sin embargo, vale la pena intentarlo, ya que abre el camino para experimentar un cambio radical en el ambiente del salón de clases; se notará que los alumnos piensan, comentan, discuten con interés y aprenden, mientras que el docente revalora su trabajo.

Este escenario no se halla exento de contrariedades, y para llegar a él hay que estar dispuesto a superar grandes desafíos como los siguientes:

- Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean, mientras el docente observa y cuestiona localmente en los equipos de trabajo, tanto para conocer los procedimientos y argumentos que se ponen en práctica como para aclarar ciertas dudas, destrabar procesos y lograr que los alumnos puedan avanzar.

- Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas. Leer sin entender es una deficiencia muy común, cuya solución no corresponde únicamente a la comprensión lectora de la asignatura de español.

- Lograr que aprendan a trabajar de manera colaborativa. Es importante porque ofrece a los alumnos la posibilidad de expresar sus ideas y de enriquecerlas con las opiniones de los demás, ya que desarrollan la actitud de colaboración y la habilidad para argumentar.

- Saber aprovechar el tiempo de la clase. Se suele pensar que, si se pone en práctica el enfoque didáctico, que consiste en plantear problemas a los alumnos para que los resuelvan con sus propios medios, discutan y analicen sus procedimientos y resultados, no alcanza el tiempo para concluir el programa; por lo tanto, se decide continuar con el esquema tradicional en el que el docente “da la clase”, mientras los alumnos escuchan, aunque no comprendan.

- Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos. Cuando el docente explica cómo se solucionan los problemas y los alumnos tratan de reproducir las explicaciones al resolver algunos ejercicios, se puede decir que la situación está bajo control.

Este rol es la esencia del trabajo docente como profesional de la educación en la enseñanza de las Matemáticas. Ciertamente reclama un conocimiento profundo de la didáctica de esta asignatura que “se hace al andar”, poco a poco, pero es lo que puede convertir a la clase en un espacio social de construcción de conocimiento.

e. Propósitos del Estudio De Las Matemáticas Para La Educación Primaria

En esta fase de su educación, como resultado del estudio de las Matemáticas se espera que los alumnos:

- Conozcan y usen las propiedades del sistema decimal de numeración para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas. Expliquen las similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema decimal de numeración y las de otros sistemas, tanto posicionales como no posicionales.

- Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos.
- Conozcan y usen las propiedades básicas de ángulos y diferentes tipos de rectas, así como del círculo, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera al realizar algunas construcciones y calcular medidas.
- Usen e interpreten diversos códigos para orientarse en el espacio y ubicar objetos o lugares.
- Expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad, para calcular perímetros y áreas de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares e irregulares.
- Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en imágenes, textos, tablas, gráficas de barras y otros portadores para comunicar información o para responder preguntas planteadas por sí mismos o por otros. Representen información mediante tablas y gráficas de barras.
- Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, calculen valores faltantes y porcentajes, y apliquen el factor constante de proporcionalidad (con números naturales) en casos sencillos.

f. Competencias Matemáticas

A continuación, se describen cuatro competencias matemáticas, cuyo desarrollo es importante durante la Educación Básica:

- ✓ Resolver problemas de manera autónoma.

Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata también de que los alumnos sean capaces de

resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.

✓ Comunicar información matemática.

Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan relaciones entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones, y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.

✓ Validar procedimientos y resultados.

Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance, que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.

✓ Manejar técnicas eficientemente.

Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar mecánicamente las operaciones aritméticas; apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación, en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para

lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos. Así, adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas.

De esta manera, recogiendo lo anteriormente expuesto se determinan las competencias matemáticas, para el desarrollo de esta investigación, desde los enfoques conductual y constructivista formulados por Tobón (2007) como “el uso flexible y comprensivo del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias” (ICFES, 2007, p. 17). y, como un “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 49).

g. Estándares de Matemáticas

Los Estándares Curriculares de Matemáticas presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos. Comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos en los cuatro periodos escolares para conducirlos a altos niveles de alfabetización matemática.

Se organizan en:

- Sentido numérico y pensamiento algebraico.
- Forma, espacio y medida
- Manejo de la información.
- Actitud hacia el estudio de las matemáticas

Su progresión debe entenderse como:

- Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.
- Ampliar y profundizar los conocimientos, de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.

- Avanzar desde el requerimiento de ayuda al resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

Con base en la metodología didáctica propuesta para su estudio en esta asignatura, se espera que los alumnos, además de adquirir conocimientos y habilidades matemáticas, desarrollen actitudes y valores que son esenciales en la construcción de la competencia matemática.

h. Sentido Numérico y Pensamiento Algebraico

Durante este periodo el eje incluye los siguientes temas:

- Números y sistemas de numeración.
- Problemas aditivos.
- Problemas multiplicativos.

Los Estándares Curriculares para este eje son los siguientes.

El alumno:

- Lee, escribe y compara números naturales, fraccionarios y decimales.
- Resuelve problemas aditivos con números fraccionarios o decimales, empleando los algoritmos convencionales.
- Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números naturales empleando los algoritmos convencionales.
- Resuelve problemas que impliquen multiplicar o dividir números fraccionarios o decimales entre números naturales, utilizando los algoritmos convencionales.

i. Forma, Espacio y Medida

- Figuras y cuerpos geométricos.
- Ubicación espacial.
- Medida.

Los Estándares Curriculares para este eje son los siguientes.

El alumno:

- Explica las características de diferentes tipos de rectas, ángulos, polígonos y cuerpos geométricos.
- Utiliza sistemas de referencia convencionales para ubicar puntos o describir su ubicación en planos, mapas y en el primer cuadrante del plano cartesiano.
- Establece relaciones entre las unidades del Sistema Internacional de Medidas, entre las unidades del Sistema Inglés, así como entre las unidades de ambos sistemas.
- Usa fórmulas para calcular perímetros y áreas de triángulos y cuadriláteros.
- Utiliza y relaciona unidades de tiempo (milenios, siglos, décadas, años, meses, semanas, días, horas y minutos) para establecer la duración de diversos sucesos.

1. Manejo de la información

Durante este periodo el eje incluye los siguientes temas:

- Proporcionalidad y funciones.
- Análisis y representación de datos.

Los Estándares Curriculares para este eje son los siguientes.

El alumno:

- Calcula porcentajes y utiliza esta herramienta en la resolución de otros problemas, como la comparación de razones.
- Resuelve problemas utilizando la información representada en tablas, pictogramas o gráficas de barras, e identifica las medidas de tendencia central de un conjunto de datos.

2. Actitudes hacia el estudio de las matemáticas

- Desarrolla un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos.
- Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

- Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones.
- Comparte e intercambia ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.

En la perspectiva de la formación para la vida el aprendizaje de las matemáticas tiene por objetivo, además de estimular el razonamiento, constituirse en una alternativa para la solución de problemas concretos que pueden abordarse con el conocimiento matemático adquirido. Es decir, el aprendizaje de las matemáticas debe permitir al estudiante poder actuar efectivamente en diversas situaciones de la vida cotidiana. Esto implica que las situaciones pedagógicas propuestas en el aula de matemáticas, deben promover formas de apropiación y actuación de los estudiantes, en las que el dominio conceptual, procedimental y práctico del conocimiento matemático, induzca el uso voluntario de modelos matemáticos como alternativa para la solución de problemas en contextos específicos.

Para la Jornada de Intervención, realice una actividad con ellos por Zoom, que consiste en realizar sumas donde se intenta que el alumno logre identificar que si tiene 5 y agrega uno es 6, ya que si tiene cierta cantidad y le agrega uno no es necesario que realice un procedimiento extenso. Posteriormente dimos resolución a 2 problemas⁴.

Logre identificar que los alumnos pudieron resolver los problemas de manera sencilla, ya que un 90% del grupo tuvo un buen resultado, quedando solo 5 alumnos sin poder lograr el objetivo de la actividad, ya que había algún distractor a su alrededor o no entendía el problema.

Lista de Cotejo:

La lista de cotejo es un instrumento de evaluación de competencias, versátil, tiene como característica ser dicotómica con solo dos posibilidades de evaluación (Tobón 2013). La evaluación se puede expresar en puntaje, el cual

⁴ Captura 3: problemas y sumas a resolver: en esta actividad se pretende observar el nivel de cada alumno con las sumas y resolución de problemas.

debe coincidir con los indicadores a revisar. La otra forma de evaluar es por medio de porcentajes como lo propone Tobón (2013). En este caso usamos una lista de cotejo para poder evaluar lo que el alumno logró durante las actividades para así identificar las fortalezas y debilidades de cada uno.⁵

Se trabajará con estos instrumentos para observar el comportamiento de los individuos al poner en práctica su pensamiento matemático evitando el uso de calculadoras. En el área de las matemáticas es importante reforzar el cálculo mental, para que los alumnos adquieran fluidez y eficacia en la resolución de cálculos matemáticos. Para ayudarnos a mejorar la velocidad del cálculo mental, trabajamos mediante el uso de juegos dinámicos. Para el desarrollo del diagnóstico, que tiene como finalidad reforzar el cálculo mental en los estudiantes, esto para que cada uno de nuestros educandos ponga en práctica su mente y no un objeto digital, esto beneficiara en su aprendizaje, aprenderá a resolver problemas matemáticos de forma autónoma.

En cuanto a la lista de cotejo, es un conjunto de palabras, frases u oraciones que señalan con precisión las tareas, acciones, procesos, habilidades y actitudes que se desean evaluar, sabemos que es considerada un instrumento de observación y verificación, porque permite la revisión de ciertos indicadores durante el proceso de aprendizaje, su nivel de logro o la ausencia del mismo servirá para la observación de cómo van adquiriendo.

⁵ Lista de cotejo: Instrumento utilizado para evaluar el avance que llevan de acuerdo a los parámetros mencionados en dicha tabla, con esta evaluamos las primeras actividades de observación.

II. Desarrollo, reflexión y evaluación

A. Primer Ciclo

1. Ejecución del Plan de Acción.

Es necesario centrar el trabajo en el desarrollo de la lógica matemática a través de estrategias que incluyan la presencia de retos o juegos. Para ello se organizan las siguientes actividades:

-Realizar el diagnóstico de tiempo: con este instrumento podemos valorar los aprendizajes que hasta 2° grado se tienen que adquirir, nos permite visualizar los aprendizajes previos de los estudiantes y sobre todo podemos observar los “pasos” que los estudiantes desarrollan para llegar al resultado.

-Valorar los resultados de la prueba: para poder evaluar tus resultados será necesario haber establecido, con toda precisión, los objetivos de desempeño que se espera obtener. Determinar los criterios a evaluar. De la mano con el punto anterior, es indispensable determinar correctamente aquello que debe ser evaluado, evitar ambigüedades y elegir los verdaderos resultados.

-Valorar la práctica docente: Al analizar las prácticas en las Escuelas Normales, se sintetiza que desarrollar competencias profesionales da la oportunidad de aprender de la propia práctica de forma habitual, y se prioriza la reflexión en y sobre la práctica en un hábito consciente, que se incorpora en la actividad cotidiana del profesional de la educación. Entre las bondades que genera, según Perrenoud (2010), esta metodología permite solucionar con éxito situaciones prácticas, favorece aprender de la propia práctica, promueve la construcción individual o grupal de propuestas para la mejora de la intervención docente mediante la reflexión metodológica, aporta profesionalidad al docente y transforma la práctica diaria en un proceso de investigación-acción.

-Organizar las actividades. Se pretende realizar las actividades dos veces a la semana.

El Grupo de 2° “B” el cuál me fue asignado para la intervención docente, integrado por 21 alumnos; 12 niñas y 9 niños, los cuales cuentan con edades de

entre 7-8 años, que de acuerdo con Piaget se encuentran en etapa de operaciones concretas (7 a 12 años). En esta etapa, los niños empiezan a usar la lógica para llegar a conclusiones válidas, pero para lograrlo necesitan situaciones concretas y no abstractas. También pueden categorizar aspectos de la realidad de una forma mucho más compleja. Otro punto esencial es que el pensamiento deja de ser tan egocéntrico.

El estilo de aprendizaje que predomina es el visual, en cuanto al ritmo la mayor parte del grupo son rápidos para aprender y terminar las actividades. Son alumnos con mucho potencial para desenvolverse, les gusta estar en continua interacción, les encantan los libros de texto, realizan operaciones básicas con frecuencia, como: sumas y restas con transformación (llevando y prestando) y multiplicación de 1 dígito.

Destacan en las habilidades gruesas pues: muestran interés por brincar, bailar, saltar, trotar, reptar, rodar, lanzar, patear, trepar escaleras, lanzar pelotas, así como también las habilidades finas: escribir, utilizar tijeras, dibujar y realizar torres con diversos materiales, y sobre todo manipular plastilina.

Piaget creía que el conocimiento evoluciona a lo largo de una serie de etapas. El pensamiento de los niños en cualquier etapa concreta es cualitativa y cuantitativamente diferente del pensamiento en la precedente o en la etapa siguiente. Para la realización de este informe de prácticas profesionales se realizaron dichas prácticas se abordaron del 17 de Enero del 2022 al 2 de Marzo del 2022, en el grupo 2° "B" con un total de 21 alumnos de acuerdo al diagnóstico realizado al inicio del ciclo escolar mediante la observación diaria, la evaluación y los diarios de trabajo, me pude percatar sobre las fortalezas y debilidades que presenta este grupo:

- Resuelve problemas de manera autónoma
- Comunica información, válidos procedimientos y resultados.
- Maneja técnicas eficientemente.
- Resuelve problemas que implican la suma y resta en cálculo mental.

2. Evaluación Del Aprendizaje

Se buscó que las actividades planteadas durante estos dos periodos fueran del agrado e interés del grupo, utilizando la estrategia del conteo y cuestionamientos para que los alumnos logran emplear su pensamiento crítico y analítico. En relación a mi competencia profesional “Diseña planeaciones didácticas, aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco de los Plan y Programas de estudio de la Educación Básica”, pudieron desarrollar sus habilidades de resolución y validación de procedimientos y resultados al llevar a cabo el cálculo mental, haciendo uso de material didáctico.

Cronograma: El cronograma representa la organización de las actividades, organización de evaluaciones, interpretación de datos e información recabada.⁶ El cronograma de actividades es también llamado Gráfico de Gantt, en honor a su inventor Henry L. Gantt, en el cual se plasman y distribuyen el tiempo y actividades claves que requerirá el proceso de investigación. Es importante tomar en cuenta en esta actividad el logro de aprendizajes ya que durante la misma se lograba identificar si los alumnos reconocen los números, la forma en la que se escriben y la lectura en voz alta de los mismos.

Hubo dos casos en particular donde los alumnos aún no logran la identificación de números ellos intentaban recordar que número seguía los compañeros restantes se acercaban a ellos a ayudarlos, sin embargo al sentir la presión de que sus demás compañeros ya habían culminado decidieron dejar la actividad y terminarla en casa. Finalmente desde la perspectiva la escritura de números es una habilidad que sirve como base para la construcción de habilidades posteriores de mayor complejidad. Alsina (2007) explora la capacidad de memoria de trabajo, lo que uno mantiene presente o co-presente en la memoria al realizar una tarea. La investigación de Alsina sugiere que sería interesante hacer una estimación de las capacidades individuales que tienen los estudiantes en su memoria de trabajo y correlacionarlas con su desempeño en CM;

⁶ Cronograma de actividades: en este apartado se menciona los meses que se trabajarán las actividades, ya sea el diagnóstico, las actividades de reforzamiento, evaluaciones.

posiblemente tendremos una baja memoria de trabajo en los niños con más débil desempeño en CM.

3. Evaluación De La Docencia:

Al finalizar este primer ciclo me di cuenta que es importante tener estrategias nuevas para trabajar las matemáticas en niños, al comenzar las actividades los niños no querían trabajar con los números, sin embargo, al realizar las actividades los niños pensaban que íbamos a realizar sumas o resolución de problemas difíciles. Así mismo, este ciclo me dio la oportunidad de identificar las emociones que los alumnos enfrentan durante la resolución de problemas, el miedo a realizar operaciones.

También es importante retomar las nuevas competencias a lograr y las que previamente ya se han adquirido, por ejemplo realicé diagnósticos de acuerdo a los intereses, motivaciones y necesidades de los alumnos para la organización de actividades de aprendizaje, diseñando situaciones didácticas significativas de acuerdo a la organización curricular, Realice adecuaciones curriculares pertinentes en la planeación a partir de los resultados obtenidos de la evaluación, se llevaron a cabo la implementación de diversas estrategias de aprendizajes basadas en las TIC'S de acuerdo al nivel escolar de los alumnos, promoviendo el uso de la tecnología entre alumnos para que aprendan por sí mismos.

Las habilidades del profesor incluyen saber manejar situaciones de conflictos o desacuerdos dentro del aula. Un docente con competencias de resolución de problemas es capaz de mediar entre las partes involucradas y encontrar soluciones que beneficien a todos. Así como también la paciencia en su día a día, ya que se suele trabajar con diversos estilos de aprendizaje y habilidades intelectuales distintas, se requiere de esta competencia para equilibrar sus expectativas personales con las habilidades únicas de cada estudiante. De esta manera, logran motivar a los integrantes del aula a conseguir el éxito, a lo largo del desarrollo de las diversas actividades aprendí de manera autónoma y

permanente utilizando estrategias para la búsqueda, análisis y presentación de información y mostrando iniciativa para fortalecer mi desarrollo personal.

Impacto de la propuesta.

El cálculo mental es una herramienta matemática que nos ayuda a mantener en forma nuestra mente y a realizar rápidos cálculos matemáticos. Se usan diversas técnicas y estrategias con el fin de ofrecerles una variedad de herramientas para operar con números. Los beneficios del cálculo mental contribuyen a adquirir la comprensión y el sentido del número proporcionando versatilidad e independencia de procedimiento, ayuda en la reflexión para decidir y elegir así como también potencia la capacidad de concentración.

Esta rutina se realiza a primera hora de la mañana, en primero y en segundo de Educación Primaria, los alumnos realizan mediante fichas las operaciones correspondientes al día de la semana en el que se encuentran. Las operaciones son realizadas en un tiempo límite y se corrigen posteriormente de manera colectiva. En esta etapa no se tiene en cuenta la velocidad con la que realizan las operaciones pero si la interiorización de distintas habilidades mentales, aumentando la complejidad de las operaciones.

El cálculo mental permite a los estudiantes asegurar sus respuestas y corregir cuando se necesita. La mayoría de ellos han aprendido matemáticas con miedo y memorizando, dudando de cada una de las respuestas.

B. Segundo Ciclo

1. Ejecución del Plan de Acción

En esta segunda etapa realizamos la actividad “Sumas y restas locas” donde se les mostraba a los alumnos una serie de operaciones, ellos debían de realizar la operación matemática para llegar al resultado. Durante esta actividad se usaron operaciones donde el resultado no era mayor a 10, las operaciones las tienen que ubicar en un cuadro para así poder saber qué operación es la correcta, ya sea suma o resta.

Para esta actividad no era importante el tiempo que se llevarán en resolver las operaciones, sino verificar el procedimiento o estrategias que ellos usaban para poder llegar a dicho resultado ya sea el conteo en voz alta, o con los dedos, la identificación de algoritmos, si usan recursos externos como papel y lápiz, los elementos que manipulan para llegar al resultado.

Investigaciones recientes enfatizaron la importancia de la MT (Memoria de Trabajo) visoespacial para habilidades matemáticas tempranas, como el conteo encontraron que la disrupción del bucle fonológico por supresión articulatoria afectó la capacidad de niños de 8 y 9 años para resolver mentalmente operaciones aritméticas de un solo dígito presentadas verbalmente (Kyttälä et al., 2003, Holmes y Adams, 2006). McKenzie, Bull y Gray (2003).

A continuación, se presenta más detalladamente los contenidos puestos en marcha:

PLAN DE ACCIÓN					
<p>Propósito: El presente plan de acción tiene como propósito realizar intervenciones didácticas que ayuden a su realización para la problemática que se presentó en el grupo 2° “B”, utilizando el cálculo mental como estrategia para desarrollar las habilidades matemáticas en alumnos de Segundo grado en Educación Primaria.</p>					
Acciones	Estrategia	Recursos	Tiempo	Evaluación	Observación
<p>Actividad 1: "Números hasta el 100".</p>	<p>Escribir números salteados del 0 al 100. Identificar los números del 1-100.</p>	<p>Tarjetas, lápices, colores</p>	<p>1 hora</p>	<p>Lista de cotejo, observación, fotografías, diario de la educadora.</p>	<p>Con la puesta en marcha de esta actividad me di cuenta que un bajo porcentaje del grupo tiene un rezago en números de 10 en 10.</p>
<p>Actividad 2: "Sumas locas".</p>	<p>Sumando</p>	<p>Lápices, hojas de color, plumones</p>	<p>1 hora.</p>	<p>Observación, fotografías, evidencia en papel.</p>	<p>Logré observar que el 95% logró resolver las operaciones de manera adecuada, solo en algunos casos (3 niños) se les dificulta llegar al resultado</p>

<p>Actividad 3: "Suma y resta hasta el 100"</p>	<p>Encuentra la operación para llegar al número indicado</p>	<p>Copia, tijeras, resistol, lápiz.</p>	<p>30 minutos</p>	<p>Evidencia en papel, lista de cotejo</p>	<p>En esta actividad logré percibir que los alumnos lograron realizar las sumas de manera mental, sin necesidad de contar con los dedos. En dicha actividad pude percatarme que los alumnos lograron identificar que si suman $5+6$ es igual a 11 y $5+7$ es igual a 12, y así sucesivamente con otras operaciones.</p>
<p>Actividad 4: "¿Y si le quitamos o sumamos 10/100?"</p>	<p>Sumar y restar 10 a la cantidad presentada.</p>	<p>Copia, lápiz, frijolitos.</p>	<p>30 minutos</p>	<p>Evidencia en papel.</p>	<p>Para realizar la actividad se les entregó una copia, en dicha hoja debían de sumar y restar 10 a una</p>

	Uso de decenas.				cantidad, el resultado lo debían de colocar en la columna correcta.
Actividad 5: "Cálculo mental"	Encuentra el número que falta para obtener el resultado correcto.	Hoja cálculo mental	30 minutos	Evidencia en papel	Se busca que el alumno encuentre el número que falta para llegar al resultado correcto, los números que faltan son del 1-10.

2. Evaluación Del Aprendizaje:

Los instrumentos que se utilizan (diario del profesor, entrevistas, fotografías y videos) permiten visualizar el avance que los estudiantes presentan. La evaluación consiste en identificar la mejora en el proceso de la adquisición de las habilidades en cálculo mental. A continuación, se presentan algunos instrumentos que fueron utilizados para evaluar las actividades planteadas en el plan de acción.

7

En esta actividad se pretende analizar, reconocer e interpretar los datos, identificando lo que se busca para demostrar que se ha comprendido el problema. También se verifican las estrategias que se usan para llegar al resultado, así como también se pretende que el alumno sepa describir detalladamente los pasos seguidos, identificación de signos, realización de cálculos correctos aportando la solución correcta al problema, es importante que al momento de verificar el resultado el alumno discuta y reflexione el proceso que realizó detectando si hay errores y posteriormente rectificar.

Al analizar los resultados obtenidos logramos observar que los alumnos pudieron llegar al resultado correcto por medio del conteo mental, a algunos de ellos se les dificulta realizar las restas, así que para poder facilitar el procedimiento se les entregó material que pudieran manipular. La mayoría pudo lograr realizar las operaciones de manera mental, fortaleciendo así su habilidad matemática de calcular mentalmente sumas y restas de más de dos cifras, dobles de números de dos cifras y uso de algoritmos convencionales,

En los casos de los alumnos que no lograban llegar al resultado correcto se logró identificar que los alumnos aún no reconocen los signos de adición y sustracción, así como también no pueden explicar los pasos que siguen para llegar a un resultado. Durante la actividad se dispuso de materiales manipulables para que los alumnos reconocieran las cantidades.

⁷ Rúbrica que se utiliza para conocer si el alumno logra los parámetros que se le presentan a lo largo de las clases, como la organización y análisis de información, mejora de habilidades matemáticas.

3. Evaluación de la docencia:

En este segundo ciclo logramos rescatar que como docente es importante detectar los procesos de aprendizaje de cada alumno para favorecer el desarrollo cognitivo y socioemocional planteando las necesidades formativas de acuerdo con sus procesos de desarrollo y de aprendizaje con base en los nuevos enfoques pedagógicos.

Es importante utilizar metodologías pertinentes y actualizadas para promover el aprendizaje de los alumnos en los diferentes campos, áreas y ámbitos que propone el currículum, considerando los contextos y su desarrollo. Así como también se deben incorporar los recursos y medios didácticos idóneos para favorecer el aprendizaje de acuerdo con el conocimiento de los procesos de desarrollo cognitivo y socioemocional de los alumnos.

Una de las cosas más importantes en la enseñanza de matemáticas es el diseño de material didáctico de acuerdo al contexto y la actividad diseñada, es importante seleccionar estrategias que favorezcan el desarrollo intelectual, social y emocional para procurar el logro de aprendizajes.

Para poder tener un aprendizaje fructífero es importante construir escenarios y experiencias de aprendizaje utilizando diversos recursos metodológicos y tecnológicos para favorecer la educación inclusiva, así como también para explicar, comprender situaciones educativas y mejorar su docencia. Es importante decidir las estrategias que se usan para eliminar las barreras de aprendizaje y la participación del alumnado.

Al finalizar la situación didáctica es importante identificar la progresión de los aprendizajes esperados, así como el nivel de profundidad y complejidad de los contenidos y asignaturas. Es importante elaborar instrumentos de evaluación de los aprendizajes para poder saber de donde partir a la hora de retroalimentar o realizar las siguientes actividades. Al mismo tiempo es esencial rescatar los contenidos rezagados que son de gran importancia en el desarrollo académico de los alumnos.

C. Tercer Ciclo

1. Ejecución del plan de acción.

En este tercer ciclo llevamos a cabo la actividad “Suma y resta hasta el 100” donde a los alumnos se les entregó un tablero al inicio de la actividad asignándoles un color a cada operación. En cada operación que se les dictaba al encontrar el resultado debían de colorear el recuadro y así sucesivamente en cada operación, cada una de ellas debían resolverse en cierto tiempo. Posteriormente al finalizar la actividad dimos resolución de manera grupal para que se pudiera dar corrección a las mismas.

Para esta actividad consideramos importante el tiempo en el que cada uno resuelve las operaciones, el procedimiento, la estrategia y la rapidez con la que ellos pretendían llegar al resultado. Durante la actividad logré percatarme que ellos hicieron uso del conteo con los dedos e incluso manipulación de elementos. Estimular y facilitar la práctica de un cálculo mental "situado" y "reflexivo" que supere el "psitacismo algorítmico" en que suele desembocar el entrenamiento tradicional del cálculo, donde los alumnos aprenden de memoria recetas universales, válidas para números cualesquiera, independientemente de su forma y de las relaciones particulares que existen entre ellos. Las actividades fueron propuestas en un orden creciente de dificultad, que estimamos en nuestro análisis previo a lo que ya habíamos analizado.

El primer problema planteado fue el siguiente: “Juan tiene 10 canicas, Daniela tiene 15 canicas y Julian tiene 25 canicas, ¿cuántas canicas tienen en total?”, al ser una suma un poco grande fue necesario repetir varias veces el problema, aunque a la mayoría no se les dificultó darle solución al problema. Logré percibir que en algunos casos los alumnos preferían redondear las cantidades para no hacer un proceso largo, en algunos otros casos no sabían cómo resolver la suma sin necesidad de lápiz y cuaderno. ⁸

⁸ Fotografías de resolución de problemas, resolución de problemas de adición.

2. Evaluación del Aprendizaje:

Como mencionamos anteriormente realizamos la evaluación de los aprendizajes obtenidos durante las clases por medio de listas de cotejo, diario del docente y actividades lúdicas. A continuación se muestran los resultados obtenidos durante la jornada de prácticas:⁹

En esta actividad se evaluó el pensamiento matemático de la mano con el aprendizaje esperado: **2.2.4** Resolución de problemas de sustracción en situaciones correspondientes a distintos significados: complemento, diferencia, donde a los alumnos se le pidió que resolvieran problemas de adición y sustracción con frijolitos, la actividad se realizó dentro del salón, solo se ocuparon frijoles, fue realizada en equipos.

Estrategia y procedimiento de resolución de problemas: Durante la realización de actividades se evaluó la *estrategia* que cada alumno/ equipo aplicó en la resolución de problemas planteados en clase.

Estrategias de aprendizaje. Es la organización de actividades conscientes e intencionales, que van más allá de rutinas automatizadas, es decir, simples secuencias. Estas actividades guían y orientan al estudiante para que logre alcanzar determinadas metas de aprendizaje. Al adentrarse al tema, se entiende que las estrategias de aprendizaje son entendidas como la secuencia de acciones o planes que se orientan a lograr metas de aprendizaje (Muñoz, 2013).

Al analizar las actividades de los alumnos logramos identificar que varios de ellos tenían resultados diferentes algunos de ellos logran coincidir, sin embargo al realizar las operaciones de manera adecuada identificaron qué números les habían faltado por colorear. El cálculo mental puede contribuir de gran forma en la comprensión y sentido del número ya que su procedimiento implica suma de factores e identificación de signos.

⁹ Véase Anexo 1: Evaluación: en este apartado logramos observar lo que cada alumno logró con respecto a los aprendizajes que se trabajaron en cada sesión.

3. Evaluación de la docencia:

En este tercer ciclo se logró precisar las competencias que como docentes son importantes orientar en la práctica como lo es el diseño de situaciones didácticas significativas de acuerdo a la organización curricular y enfoques pedagógicos del plan y programas educativos vigentes. Es importante promover un ambiente propicio, un clima de confianza en el aula que permita desarrollar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Así como también atiende a los alumnos que enfrentan barreras para el aprendizaje y la participación a través de actividades de acompañamiento, promoviendo actividades que involucren el trabajo colaborativo para impulsar el compromiso, la responsabilidad y solidaridad de los alumnos.

En esta etapa es importante enfocarnos en el rezago del aprendizaje de los alumnos, es decir, en la resolución de problemas logramos identificar que los alumnos no logran reconocer aún el signo de suma o resta, así como algunos aún no logran describir el proceso que usan para llegar al resultado. Así como también se logró identificar que los alumnos al realizar las operaciones usaban el conteo de los dedos, uso de material manipulable.

Para la siguiente actividad nos basamos en la Teoría de Piaget que nos proporciona un análisis más sólido, para Piaget es importante que exista la cooperación y apoyo de alumno a alumno, animar al alumno para que sea curioso e independiente que tenga confianza en su capacidad de resolver cosas por sí mismos. En el proceso de enseñanza-aprendizaje existen momentos de acercamiento donde se construye la etapa inicial donde se motiva al alumno para la actividad, despertando la curiosidad para así movilizar para lograr un correcto planteamiento del problema. En esta actividad la intención es que el alumno logre realizar las operaciones sin necesidad de usar lápiz y cuaderno, por medio de un juego donde se incentiva a los alumnos a resolver todas las operaciones de manera mental.

D. Cuarto Ciclo

1. Ejecución del plan de acción.

La actividad que se realizó en esta cuarta etapa lleva por nombre “¿Y si le quitamos 0 sumamos 10/100?” Constaba que a la cantidad que se encontraba en la primera columna se le debía de sumar o restar 10 o 100, trabajando durante este proceso las decenas o centenas. Durante la actividad hubo muchas complicaciones, ya que algunos no lograban comprender a qué cantidad deben de sumar y restar, ya que las indicaciones no fueron claras. Posteriormente se volvieron a dar las instrucciones para así poder dar solución a los problemas.

Algunos de ellos usaron la hoja que se les entregó para poder realizar las operaciones en papel, usaron el conteo de dedos, incluso algunos de ellos realizaron las operaciones en equipos. A los alumnos que se les complicaba realizar las operaciones fue necesario usar material manipulable, como tarjetas de decenas y centenas. En dos casos en particular, los alumnos llevaron la actividad a casa para culminar la actividad.

Las dificultades que más encontramos fueron en la comprensión y manejo de los números y las cantidades, en las operaciones matemáticas básicas, (sumas y restas), en comprender el lugar que ocupan cada cifra en un número, escritura de los números con inversiones, (escribir 23 y leer 32), y dificultades en la resolución de problemas. Según Resnick y Omanson (1987): el empleo de procedimientos incorrectos se debería, en muchos casos a una comprensión deficiente de principios básicos que definen la operación de restar. Por ejemplo, cuando el niño recurre a la estrategia de -menor de mayor- demuestra que no ha asimilado ciertos principios fundamentales de la resta.

2. Evaluación del Aprendizaje:

En esta actividad se evaluó la actividad por medio de una rúbrica y evidencias de las actividades, en la misma se evalúa la resolución de problemas de manera autónoma, es decir que los alumnos den solución a las operaciones de manera autónoma, que no validen sus resultados con los demás compañeros. Durante la actividad es importante que el alumno sepa explicar el procedimiento que utilizó para llegar al resultado, las estrategias que usaron y que identificaron que la adición y sustracción es en decenas y centenas.

Se logró identificar que el alumno reconozca e interprete los datos, el uso de estrategias eficaces para la resolución de problemas, realización de cálculos correctos, identificación de signos y rectificación de errores en el procedimiento. En estas evaluaciones pudimos identificar que 8 alumnos de 21 tuvieron un resultado *NOTABLE*, es decir, los alumnos lograron resolver correctamente un 80% de los problemas planteados, obteniendo el resto de ellos un resultado *APROBADO* e incluso *INSUFICIENTE*.

Como anteriormente se mencionó se presentaron diversas dificultades como la falta de comprensión y manejo de cantidades, la falta de identificación de signos, así como también que el alumno no sabe explicar cómo llegó a ese resultado, es importante recalcar que los alumnos hicieron uso de material didáctico para poder darle solución a las actividades.

Al analizar de manera grupal las operaciones, nos percatamos como grupo que se trabajó el tema de Decenas y Centenas, era un tema que se trabajó de manera fácil, todos coincidimos en que la actividad era muy sencilla, algunos comentaban que era importante el uso de material manipulable para poder comprender al 100% las instrucciones de las actividades. Con respecto a los alumnos que presentaron mayores dificultades es importante retomar la identificación de signos, que son decenas y centenas, la descripción de pasos y uso de estrategias para poder dar solución a las operaciones.

3. Evaluación de la docencia:

En este cuarto capítulo logramos identificar que así como se fortalecen las competencias también es importante identificar las que son importantes trabajar, como lo es la expresión adecuadamente de manera oral, ya que al momento de dar instrucciones no quedaron claras, quedaron incertidumbres al momento de llevar a cabo la actividad. Es importante desarrollar las habilidades comunicativas para poder expresar lo que se pretende comunicar, argumentando con claridad y congruencia las ideas para poder interactuar.

Lo que se pretende es hacer que los alumnos tengan una buena adquisición de conocimientos, que logren realizar el cálculo mental sin necesidad de repetir lo que se les enseña. Es importante el uso de estrategias didácticas para promover un ambiente propicio para el aprendizaje, promoviendo un clima de confianza que permita que los alumnos desarrollen las habilidades, conocimientos y actitudes, así como también que el alumno se sienta en confianza de poder hablar lo que no comprende. Es importante adecuar las situaciones de acuerdo a las necesidades de cada alumno, realizar el seguimiento del nivel de avance de los alumnos y hacer uso de los resultados para mejorar los aprendizajes.

Como docente es importante atender a los alumnos que presentan barreras de aprendizaje y participación por medio del acompañamiento, así como también es imprescindible promover actividades que involucren el trabajo colaborativo para impulsar la solidaridad en los alumnos. Para poder seguir fortaleciendo los aprendizajes es importante utilizar estrategias para la búsqueda, análisis y presentación de información a través de diversas fuentes.

E. Quinto Ciclo

1. Ejecución del plan de acción:

Para finalizar cerramos con este quinto ciclo se trabajó con la actividad “Cálculo mental” donde los alumnos deben de calcular la cantidad que debían de sumar o restar para llegar al resultado obtenido. La actividad parecía muy clara, sin embargo al momento de llevar a cabo la actividad logré percatarme que los alumnos no podían llegar al resultado.

Después de un rato de ver que los alumnos no podían dar solución a la actividad se decidió realizar la primera columna de manera grupal posteriormente los alumnos continuaron con la actividad. Al realizar la actividad, me pude percatar, que, aunque las sumas y restas las sepan hacer en el cálculo mental, al momento de ponerles operaciones diferentes a las que cotidianamente usamos ellos no logran percibir que deben de restar o las cantidades, ya sea por qué no identifican los signos, o por qué no identifican que deben de sumar y restar.

En esta última actividad me di cuenta que los alumnos que tienen rezago en la identificación de signos, el uso de estrategias para poder dar solución a los problemas y la descripción de pasos que se usaron para darle solución a las actividades se les fueron facilitando. En cada clase y en cada actividad, especialmente esta última, lograron resolver la actividad con más tranquilidad y con acompañamiento. Al momento de culminar la actividad se les preguntó de manera grupal que les había parecido, algunos de ellos comentaron que al principio no habían entendido las instrucciones, sin embargo al proseguir con las demás operaciones se les fue facilitando.

Finalmente para cerrar la actividad se realizó un juego donde se hizo una competencia matemática, se les dictaba una operación, en equipos debían de resolverlo en el menor tiempo posible. Esta actividad nos sirvió para percatarnos si los alumnos lograban distinguir si tendrían que realizar una suma o resta.

2. Evaluación del aprendizaje:

Para este quinto ciclo se analizaron las rúbricas que obtuvimos para la evaluación de los alumnos, en estas logramos identificar que los alumnos no pudieron distinguir los datos para la resolución del problema, así como también se distinguió que los alumnos llegaban al resultado pero no sabían explicar cómo alcanzaban al mismo, algunos simplemente no saben como resolver ningún problema.¹⁰

Durante la realización de las actividades es importante que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones, así como también es importante que los alumnos logren hacer uso de más de un procedimiento reconociendo cuál es la que más se adecua a sus necesidades. Es relevante que el alumno sepa comunicar e interpretar información matemática, validar los procedimientos y los resultados adquiriendo suficiente confianza para poder justificar y explicar los procedimientos y soluciones encontradas.

Finalmente es importante que el cálculo mental sea trabajado con actividades lúdicas, donde el alumno manipule y pueda comunicar la información que obtiene en la solución de problemas matemáticos. Durante este ciclo es importante que los alumnos utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma o resta para resolver problemas aditivos y multiplicativos. La resolución de problemas de manera autónoma implica que los alumnos sepan identificar los problemas con solución única, problemas en los que sobre o falte información.

¹⁰ Gráficas: Observar gráficas donde se muestra el avance de cada alumno en las diversas actividades.

3. Evaluación docente:

Este último ciclo es muy importante ya que en este ciclo he logrado en mi desarrollo profesional la habilidad de realizar planeaciones didácticas de acuerdo al contexto del Plan y Programas de Estudio de Educación Básica, realicé diagnósticos de acuerdo a los intereses, motivaciones y necesidades de los alumnos para la organización de actividades de aprendizaje, diseñar situaciones didácticas significativas de acuerdo a la organización curricular, enfoques pedagógicos y programas educativos vigentes.

Realice adecuaciones curriculares pertinentes en la planeación a partir de los resultados obtenidos de la evaluación, se llevaron a cabo la implementación de diversas estrategias de aprendizajes basadas en las TIC'S de acuerdo al nivel escolar de los alumnos, promoviendo el uso de la tecnología entre alumnos para que aprendan por sí mismos. Se empleó la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa de carácter cuantitativa y cualitativa con base en teorías de evaluación de aprendizajes, participando en el proceso de evaluación institucional, usando los resultados para la mejora de los aprendizajes, se realizó el seguimiento del nivel de avance de los alumnos, estableciendo niveles de desempeño para evaluar el desarrollo de competencias, interpretando los resultados de las evaluaciones para realizar ajustes curriculares y estrategias de aprendizaje.

Para propiciar la autonomía y promover el desarrollo de las competencias de los alumnos se utilizaron diversas estrategias didácticas para promover un ambiente propicio para el aprendizaje, promoviendo un clima de confianza en el aula que permita desarrollar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Estableciendo comunicación eficiente considerando las características del grupo escolar, adecuando las condiciones físicas en el aula de acuerdo al contexto y características de los alumnos y del grupo.

Actividades pedagógicas:

Actividad 1: “Números hasta el 100”

Al comenzar esta actividad, a los alumnos se les entregó una serie de tarjetas con números hasta el 100, donde ellos debían de escribir el nombre de los números que tomarán, la actividad fue individual, sin ayuda del titular ni docente en formación.

Durante esta actividad me pude percatar que lograron identificar todos los números que veían, algunos casos (2: Tania, Luis) no sabían los números, intentaban recordar cómo se llamaban e incluso después de cual iban, sin embargo, al sentir la presión de que sus compañeros comenzaban a terminar, decidieron dejar la actividad sin terminar. Algunos compañeros se acercaron a ellos a ayudarlos con los números, sin embargo, solo se dedicaron a copiar lo que sus compañeros respondieron, la actividad se la llevaron a casa y así lograron concluir con la misma.

Las evidencias que se presentan son de dos alumnos: Gudiño Oloarte Melanie Samantha y Vázquez Osoy Danna Sophia, alumnos del 2° B (Ver Anexo 1), en dichas ilustraciones se demuestra que ambas alumnas logran identificar los números y el cómo se escriben las cantidades. Desde esta perspectiva la escritura de números es una habilidad que sirve como base para la construcción de habilidades posteriores de mayor complejidad. En este sentido, se ha encontrado que la habilidad para escribir correctamente los números puede predecir el rendimiento en matemáticas. Asimismo, adquirir la secuencia correcta de los números favorece a la correcta aplicación de las habilidades de descomposición numérica y la estrategia de contar desde el más grande, las cuales resultan fundamentales para el cálculo aritmético (Johansson, 2005).

Actividad 2:” Sumas y restas locas”

Comencé la clase entregando una hoja como la que se muestra en la evidencia 3, en esta actividad debían de identificar qué operación se realizaría ¿Suma o resta? Posteriormente al identificar que se debe realizar una suma, debían de resolver la primera operación e identificar en qué columna iba para poder llegar al número que se encontraba en la primera fila.

Durante la actividad, logré visualizar que algunos de ellos se dieron cuenta rápidamente de que a las adiciones se les agregaba “1” solamente, es decir $3+3$ era la primera suma, la segunda $4+3$ y así sucesivamente. En el caso de las restas, fue un poco más difícil, ya que con algunos de ellos no restaban de manera adecuada la cantidad solicitada, así que colocaban la operación en la columna incorrecta, para ayudar a aquellos que se les dificultó, se les entregó 10 frijolitos, para que con ayuda de ellos pudieran llegar al resultado correcto.

La evidencia presentada es de Contreras Rosas Anthony Sebastián, alumno del 2°B (Ver Anexo 2), en la ilustración se muestra que el alumno logró utilizar el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y resta para resolver problemas aditivos y multiplicativos.

Así como también se identifica que el alumno fortalece su habilidad para calcular mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras, usa el algoritmo convencional para sumar.

Actividad 3: “Suma y resta hasta el 100”

En esta actividad, la comenzamos realizando cálculo mental con el tablero, al inicio de la actividad se les dio un color a cada operación, ejemplo:

Azul: $45+44= 89$ Morado: $20-6= 14$. Naranja: $33+36=69$

En cada operación que se les dictaba al encontrar el resultado debían de colorear el recuadro y así sucesivamente en cada operación, el tiempo estimado por cada operación era de 1 minuto, aunque algunos alumnos necesitaban un poco más de tiempo

Posteriormente al finalizar, de manera grupal dimos resolución a las operaciones para que todos pudiéramos revisar en cuál había algún error. También se realizó cálculo mental de manera oral.

Las evidencias que se muestran son de las alumnas Caballero Herrera Carla Jimena, Muñoz Silva Vannia Guadalupe (Ver Anexo 3), en la actividad se logra identificar que las alumnas tienen diferentes resultados, algunos logran coincidir, sin embargo al realizar las operaciones de manera adecuada identificaron qué números les habían faltado por colorear.

B. Gómez (1988) está a favor de la implantación de este tipo de cálculo en el aula ya que el cálculo mental puede contribuir a la comprensión y sentido del número, puesto que su práctica implica el manejo de sumandos, factores, valores de posición, propiedades de las operaciones, etc. Además, su metodología puede dar una visión participativa de las Matemáticas.

Actividad 4: “¿Y si le quitamos o sumamos 10/100?”

La actividad constaba que a la cantidad que se encontraba en la primera columna debían de sumarle o restarle 10 o 100, en la misma trabajamos las decenas y centenas. Durante la actividad, hubo muchas complicaciones, ya que algunos no lograban entender a qué cantidad debían de sumar/restar, ya que las indicaciones no fueron claras. Posteriormente volví a dar la indicación, que a la cantidad que debían de sumarle o restarle 10 o 100 es a la de la primera columna, no a los resultados que iban obteniendo (Ver Anexo 4)

Sadovsky (2006, p. 16) plantea que un objetivo del cálculo mental es que los alumnos memoricen ciertos resultados o puedan recuperarlos fácilmente e insiste en que esta memorización debe apoyarse en la construcción e identificación previa de relaciones que tejen una red desde la cual sostenerla y darle sentido.

Esta investigadora detalla que el repertorio de cálculos debería ir incluyendo a lo largo del primer y segundo ciclo:

- ✓ Sumas de números de una cifra (por ejemplo, $5 + 5$; $5 + 6$) y restas asociadas a dichas sumas ($11 - 5$; $11 - 6$, etcétera).
- ✓ Identificación de descomposiciones aditivas del número 10 y de las restas asociadas a ellas; identificación de las descomposiciones aditivas del número 100 en números “redondos” y de las restas asociadas a ellas.

Desde la línea del Pensamiento Numérico y Algebraico, Gómez (2007) realiza una propuesta innovadora para la enseñanza del cálculo mental que denomina “cálculo Flexible” y que plantea disminuir el énfasis tradicional sobre el cálculo escrito rígido, en favor de una combinación de cálculo variado: mental, estimado, con calculadora o con algoritmos estándar, según convenga al momento, a la situación y, al tamaño y características de los números involucrados.

Actividad 5: "Cálculo mental"

La actividad consistió en realizar las operaciones que los alumnos consideran correctas para la resolución de las operaciones. Aunque la actividad parecía fácil, durante la misma hubo muchas confusiones, ya que algunos no sabían que tenían que hacer, o no comprendieron la indicación. Realizamos la primera columna de manera grupal, enseguida ellos continuaron realizando las demás.

Al realizar la actividad, me pude percatar, que, aunque las sumas y restas las sepan hacer en el cálculo mental, al momento de ponerles operaciones diferentes a las que cotidianamente usamos ellos no logran percibir que deben de restar o sea cantidades, ya sea por qué no identifican los signos, o por qué no identifican que deben de sumar y restar. (Ver Anexo 5)

"Un problema es una historia breve en la que narra alguna acción que debe realizar el protagonista a partir de determinados datos. Para resolver el problema el niño debe ponerse en el papel de protagonista, entender qué tipo de relación existe entre la acción planteada y los datos, y efectuar la operación pertinente, ya sea una suma o una resta" CASTRO, E. y Ricco, esto se refiere a que debemos como docentes hacer que el alumno se sienta parte del problema presentado, debe de comprender los datos que se le presentan para que el niño pueda darle solución al problema, y así llegar a un resultado correcto/ incorrecto pero que el niño aprenda del mismo, para que en futuras ocasiones identifique qué es lo que debe realizar para la resolución de problemas matemáticos.

Conclusiones:

Consideramos que los objetivos de este trabajo fin de grado se han alcanzado por cuanto nos han permitido lo siguiente: 1) Realizar una revisión bibliográfica sobre el cálculo mental y otros procedimientos de cálculo que nos ha permitido delimitar el concepto matemático de cálculo mental de números naturales comparándolo con el cálculo escrito. Además, hemos tenido la oportunidad de analizar los resultados de los estudios que, desde la Didáctica de las Matemáticas, recomiendan una enseñanza del cálculo aritmético mediante procedimientos flexibles de cálculo que incorporan el cálculo mental, el cálculo escrito con números, antes que el cálculo con cifras, y el uso de la calculadora.

La enseñanza de las estrategias de cálculo mental sigue el camino contrario porque dan libertad al alumno para tomar la decisión que considere más adecuada y contribuyen a la comprensión y sentido del número, puesto que su práctica implica el manejo de las propiedades de las operaciones aritméticas y de los principios del sistema de numeración decimal.

La enseñanza sistemática de estrategias cálculo mental posibilita una metodología de aula coherente con el paradigma constructivista del aprendizaje. En efecto, un grupo de alumnos han descubierto, por sí mismos, y formulado de modo verbal diferentes estrategias de cálculo mental, las estrategias más utilizadas por los alumnos en las operaciones de resta han sido: quitar los ceros finales, descomponer el sustraendo o minuendo y completar a la decena o centena siguiente.

Consideramos que para obtener mejores tasas de éxito en los cálculos aritméticos tendríamos que haberle dedicado más tiempo de intervención del que no hemos dispuesto y disponer de otras condiciones de enseñanza, en el sentido de que, desde cursos anteriores, los alumnos hubieran desarrollado estrategias de cálculo mental antes de recibir enseñanza de los algoritmos escritos.

Recomendaciones:

Se presentan las recomendaciones derivadas del proceso de investigación seguido y en correspondencia con las conclusiones presentadas con anterioridad;

- La observación junto con las herramientas de uso en clase son imprescindibles, ya que nos permite adquirir nuevos conocimientos sobre el entorno de los alumnos, los conocimientos previos de cada uno, así como también nos beneficia mucho a la hora de la planificación de clases, organización de actividades e incluso nos ayuda a observar qué es lo que debemos de trabajar más en clase.
- Implementar a los estudiantes diversas estrategias de resolución de problemas, dando énfasis a las evidencias, quiere decir, partiendo desde las vivenciales hasta la representación simbólica. Todas estas evidencias deben visualizarse en sus hojas de desarrollo o cuadernos.
- Es importante escuchar los comentarios de los alumnos, ya que en parte los mismos comentan lo que se les dificulta de acuerdo al tema al momento de realizar las actividades propuestas.
- Evitar la palabra **JUGAR** ya que el alumno se distrae de la actividad y varias veces no logramos atraer la atención al alumno al aprendizaje que queremos lograr, realizar enfoque en que cada actividad tiene un sentido y pretendemos llegar a este por medio del juego.
- Llevar un registro de los avances de los alumnos de acuerdo a lo aprendido en cada lección, es importante ya que solo así lograremos ver el avance que llega cada alumno de acuerdo a lo planeado.

Fuentes de consulta

Alsina, A. (2007). ¿Por qué algunos niños tienen dificultades para calcular? Una aproximación desde el estudio de la memoria humana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 10 (3), 315-333.

Aneas (2003). Competencias profesionales, análisis conceptual y aplicación profesional.

B. McKenzie, R. Bull, C. Gray The effects of visual-spatial and phonological disruption on children's arithmetical skill *Educational and Child Psychology*, 20 (2003), pp. 93-108

Butlen, D. et Pezard, M. (1992). Calcul mental et résolution de problèmes multiplicatifs. *Recherche en Didactique des Mathématiques* 12 (2-3), 319-368.

Cantoral, R., & Farfán, R. M. (2003). Matemática educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 27-40

Castro E. (2008). Pensamiento numérico y educación matemática. En J.M. Cardeñoso y M Peñas. Conferencia en XIV Jornadas de investigación en el aula de matemáticas. (pp. 23-32). Granada.

Castro, E. y Ricco. Números y operaciones. Fundamentos para una aritmética escolar. P. 21 E-consulta.com referencia obligada. (11 de Agosto de 2015). e-consulta. Recuperado el 29 de Junio de 2018, de Los niños poblanos son campeones mundiales en matemáticas: <http://www.e-consulta.com/mediosexternos/2015-08-11/ninos-poblanos-soncampeones-mundiales-en-matematicas/>

Fernández, I. F. (2010). Matemáticas en Educación Primaria. *Revista digit@l Eduinnova* (24), 41-47.

Geary, D., Frensch, P. A. y Wiley, J. G. (1993) Simple and complex mental subtraction.

Gómez Alfonso, B. (1988). Numeración y cálculo. Madrid: Síntesis.

Gómez Alfonso, B. (2007). El cálculo flexible. Universidad de Valencia. España.

Holmes y Adams, 2006 Working memory and children's mathematical skills: Implications for mathematical development and mathematics curricula *Educational Psychology*, 26 (3) (2006), pp. 339-366

ICFES. (2007). Marco teórico de las pruebas de matemáticas. Recuperado el 3 de Junio de 2012, del sitio Web del Ministerio de Educación Nacional: http://menweb.mineducacion.gov.co/saber/Marco_teorico_matematicas.pdf

- Johansson, Bo S. (2005). Numeral writing skill and elementary arithmetic mental calculations. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 49(1), 3-25
- Kyttälä et al., 2003 M. Kyttälä, P. Aunio, J.E. Lehto, J. van Luit, J. Hautamäki Visuospatial working memory and early numeracy *Educational and Child Psychology*, 20 (3) (2003), pp. 65-76
- Lethielleux, C. (2005). *Le calcul mental au cycle des apprentissages fondamentaux* (tome 1). Paris, France: Bordas/Sejer.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Mochón, S., & Vázquez, J. (1995). Cálculo mental y estimación: métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza. *Educación Matemática*, 93-105.
- Perrenoud, P. (2010). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Graó.
- SEP. (2022). *CONSEJO TÉCNICO ESCOLAR . CUARTA SESIÓN ORDINARIA* . México .
- Muñoz, L. L. (s.f.). Problemas matemáticos en el aula. Más y más problemas . *Revista Zigma* N° 21.
- Sierra, G., Vanegas, N., *Construcción del discurso*, Bogotá. Escuela de Administración de Negocios, EAN, 2002.
- Solan, H. A. (1987) The effects of visual- spatial and verbal skills on written and mental arithmetic.
- Sky, P. (2006). *Cálculo mental con números naturales: apuntes para la enseñanza*. Secretaría de Educación. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe consultado el 2 de abril de 2018 en <http://www.ecoedediciones.com/wp-content/uploads/2016/08/Formacion-integral-y-competencias.pdf>
- Tobón, S. (2007). El enfoque complejo de las competencias y el desarrollo curricular por ciclos propedéuticos. *Acción Pedagógica*, 16, 14-28.
- Tobón (2013a). *Evaluación de las competencias en la educación básica*. 2da. edición, México: Santillana.
- Thorndike, E. L. (1922). *The psychology of arithmetic*. New York, USA: The Mcmillan Co.

UNESCO. Oficina Internacional de educación. Enfoque por competencias. Consultado el 2 de abril de 2018 en <http://www.ibe.unesco.org/es/temas/enfoque-por-competencias>

Vallejo, M. O., & Ortega del Ricon, T. (2010). Cálculo Mental Primer ciclo de Educación Primaria. España: Abecedario.

Zuluaga, C., Resptrepo, C., & López, V. (2008). El uso del cálculo mental en la educación básica como herramienta para desarrollar el pensamiento matemático. Medellín: Universidad de Antioquía.

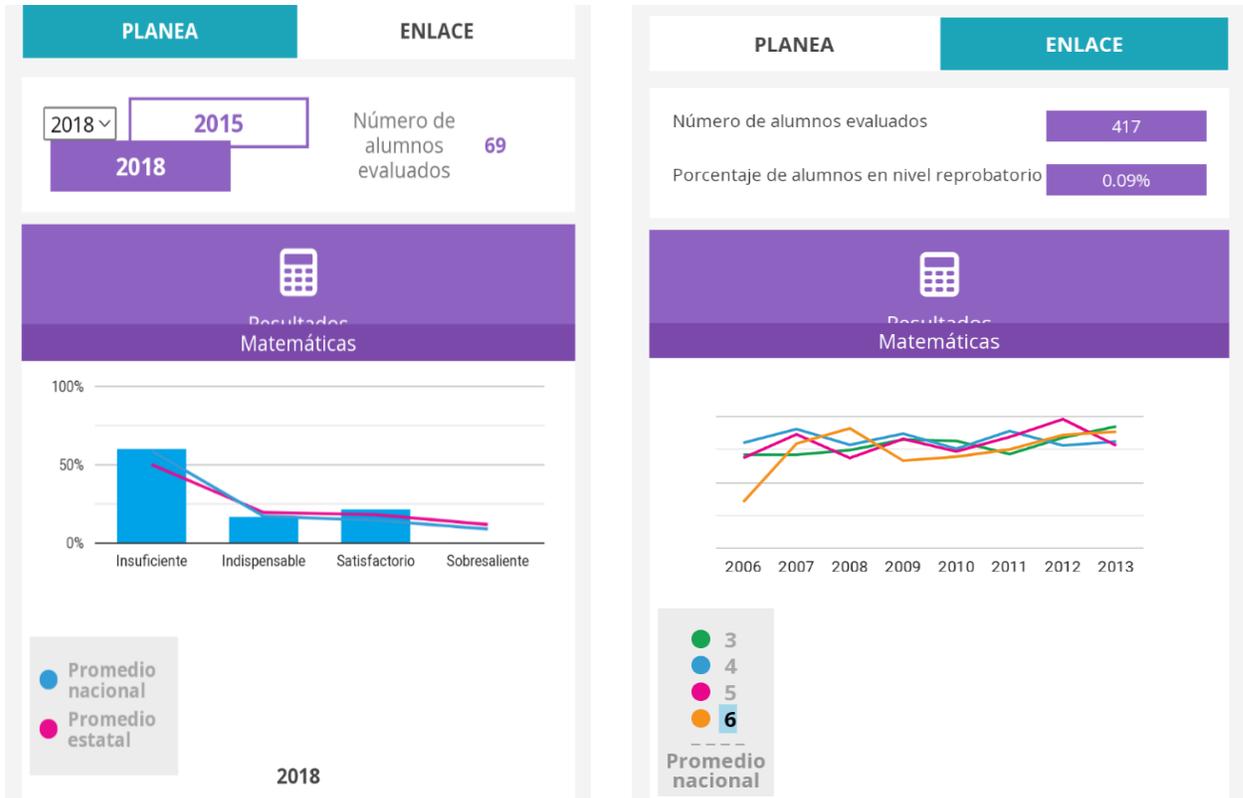
Anexos

Anexo 1.

Capturas

Captura 1: Resultados de la prueba ENLACE Y PLANEA 2018.

[Jose Ma. Morelos Y Pavón - 15EPR1254G | Mejora tu Escuela](#)



Captura 2: diagnóstico realizado en Septiembre donde podemos observar el nivel de aprendizaje de los alumnos, logrando obtener que alumno se encuentra por debajo de lo esperado.

		NIVEL DE HABILIDAD CÁLCULO MENTAL	NIVEL DE APRENDIZAJE
Esperado	Esperado	Sostenido	Sostenido
		Esperado	Esperado
Sostenido	Sostenido	Bajo	Bajo
		Esperado	Esperado
Bajo	Bajo	Esperado	Esperado
		Sostenido	Sostenido
Bajo	Bajo	Esperado	Esperado
		Esperado	Esperado

Captura 3:

Actividad de observación que se realizó por Zoom para identificar

$1+9=$	$1+1=$
$2+8=$	$2+2=$
$3+7=$	$3+3=$
$4+6=$	$4+4=$
$5+5=$	$5+5=$
$6+4=$	$6+6=$
$7+3=$	$7+7=$
$8+2=$	$8+8=$
$9+1=$	$9+9=$

Ariel juntó 6 figuritas. El álbum completo tiene 9 figuritas. ¿Cuántas figuritas le faltan para llenarlo?



$15-4=$

$53-21=$

$14+5=$

$18-6=$

$12+6=$

$17-4=$

La biblioteca del salón tiene 5 estantes y en cada estante entran 10 libros. ¿Cuántos libros podrán colocar en la biblioteca?



Captura 4: Lista de cotejo que se usó para evaluar los conocimientos previos del alumno con base en el diagnóstico realizado en la semana de observación, donde se logró observar que habilidades y fortalezas tenía cada alumno, así como también logramos identificar las debilidades de cada uno.

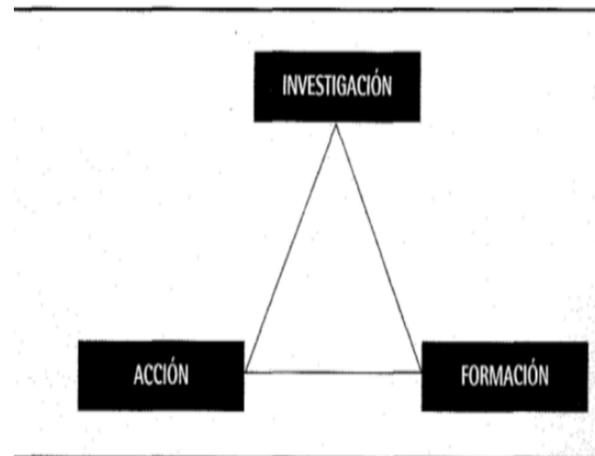
CAMPO FORMATIVO	INDICADORES	LOGRADO	EN PROCESO	REQUIERE APOYO
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Resuelve problemas de manera autónoma			
	Comunica información matemática			
	Valida procedimientos y resultados.			
	Maneja técnicas eficientemente.			
	Resuelve problemas que implican la suma y resta en cálculo mental.			

Captura 5: Triángulo de Kurt Lewin, la **investigación-acción** es una forma de investigación que permite vincular el estudio de los problemas en un contexto determinado con programas de acción social, de manera que se logren de forma simultánea conocimientos y cambios sociales.

El proceso consiste en:

1. Insatisfacción con el actual estado de cosas.
2. Identificación de un área problemática.
3. Identificación de un problema específico a ser resuelto mediante la acción.
4. Formulación de varias hipótesis.
5. Selección de una hipótesis.
6. Ejecución de la acción para comprobar la hipótesis.
7. Evaluación de los efectos de la acción.
8. Generalizaciones.

Cuadro 4. Triángulo de Lewin



Cronograma 6:

Actividades:	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Identificación de competencias a fortalecer.	X							
Elaboración de planeación.								
Elaboración de instrumentos de observación.				X				
Aplicación de instrumentos.				X				
Análisis y diseño de estrategias didácticas.				X				
Aplicación de estrategias didácticas.	X	X			X			

Análisis e identificación de mejora de la problemática.					X	X		
Aplicación de estrategias didácticas de acuerdo a lo antes analizado.							X	
Evaluación de conocimientos aprendidos.							X	X

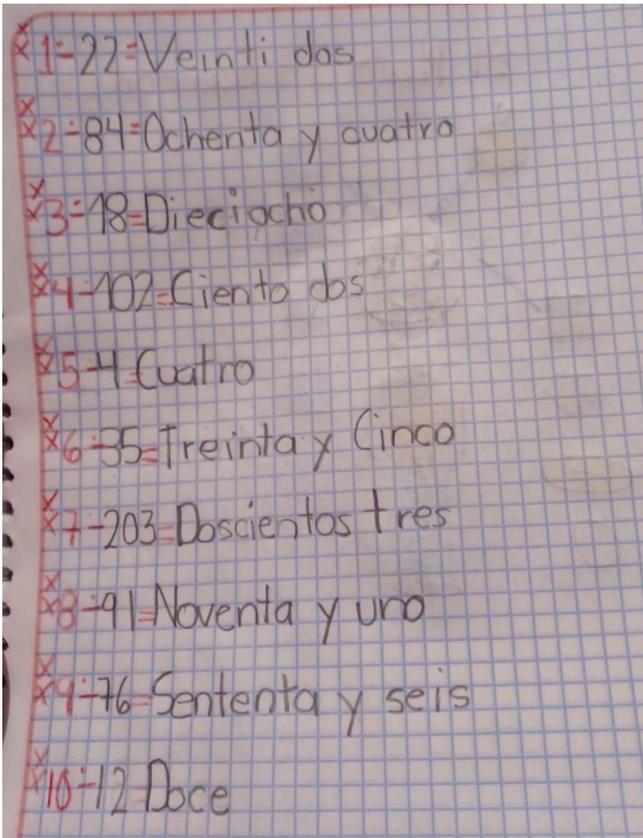
Rúbrica 7: Utilice esta rúbrica como instrumento de evaluación para lograr identificar en qué temas o apartados debemos de hacer más énfasis para lograr que los alumnos comprendan del todo los temas.

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Comprensión del problema	Analiza, reconoce e interpreta perfectamente los datos, identificando con certeza lo que se busca y demostrando una absoluta comprensión del problema.	Analiza, reconoce e interpreta los datos, identificando con claridad lo que se busca y demostrando una alta comprensión del problema.	Reconoce los datos e interpreta la relación entre los mismos, demostrando una comprensión elemental del problema.	No reconoce los datos, sus relaciones ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión del mismo.
Estrategia	Siempre utiliza estrategias heurísticas efectivas y eficientes, construyendo modelos matemáticos sencillos con la información sobre lo que significa cada letra o número.	Acostumbra a usar estrategias heurísticas efectivas y eficientes, con modelos matemáticos sin la información sobre lo que significa cada letra o número.	Algunas veces usa una estrategia heurística eficiente, pero falta firmeza y claridad.	En contadas ocasiones usa una estrategia heurística eficiente. Se detecta incoherencia.
Planteamiento razonado	Detalla los pasos seguidos, relacionando y aplicando en grado óptimo los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y aplica correctamente los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y muestra un aceptable conocimiento de los conceptos matemáticos.	No detalla los pasos seguidos y se aprecia desconocimiento en los conceptos matemáticos necesarios.
Ejecución técnica	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuada y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos y tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuadamente el lenguaje matemático y realiza cálculos correctos, pero no tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, usa de manera aceptable el lenguaje matemático y comete errores leves.	No identifica la fórmula aplicable, no usa el lenguaje matemático y comete bastantes errores de cálculo.
Solución del problema	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad.	Aporta la solución correcta pero no reflexiona sobre su fiabilidad.	No aporta la solución correcta.

Anexo 2.

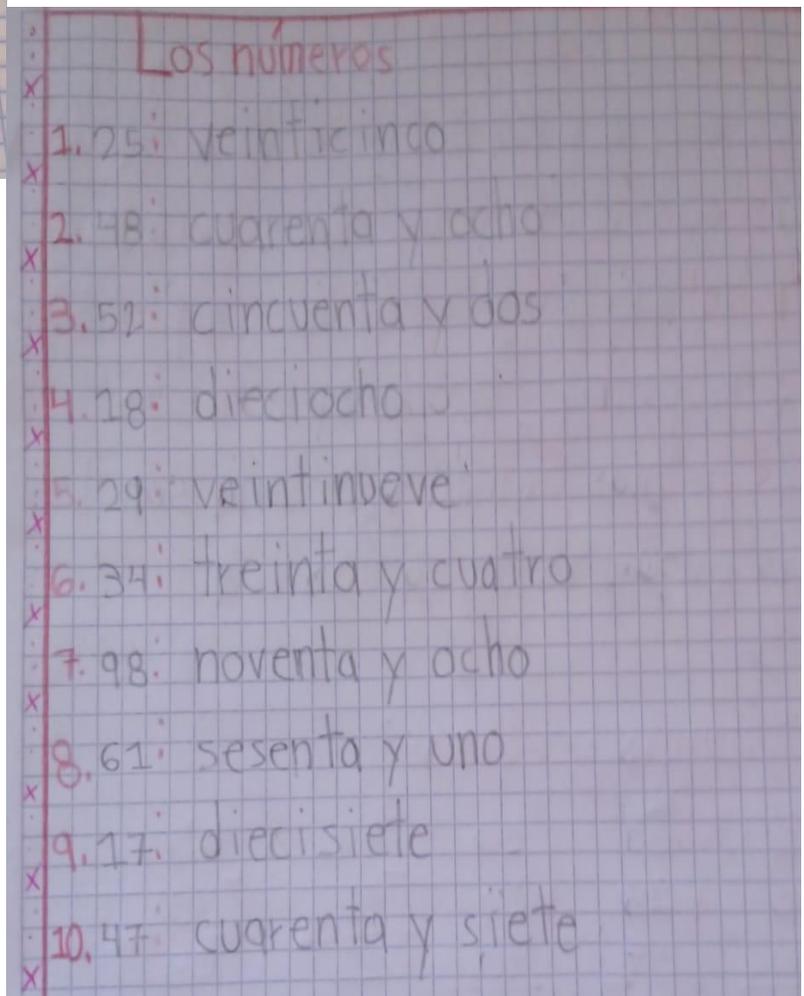
Fotografías

Anexo 1:



Fuente: *Elaboración propia, Ilustración 1*
Actividad "Números hasta el 100", se logra observar la manera en que los alumnos escriben con letra las cantidades.

Fuente: *Elaboración propia,*
Ilustración 2 Actividad
"Números hasta el 100".



Anexo 2:

6	7	8	9	10
3+3	4+3	4+4	5+4	5+5
8-2	8-1	5+3	7+2	6+4
4+2	9-2	9-1	9+0	7+3
9-3	5+2	10-2	10-1	10-0

Fuente: Elaboración propia:
Ilustración 1 Actividad "Sumas y restas locas", los alumnos logran identificar cual es la suma/ resta que va en cada columna.

Fuente: Elaboración propia:
Ilustración 2 Actividad "Sumas y restas locas".

6	7	8	9	10
3+3	4+3	4+4	5+4	5+5
8-2	8-1	5+3	7+2	6+4
4+2	9-2	9-1	9+0	7+3
9-3	5+2	10-2	10-1	10-0

Anexo 3:

Vanilia

Tabla de 10 en 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Fuente: Elaboración propia, Ilustración 1 Actividad "Suma y resta hasta el 100", en la actividad se logra observar que la mayoría resolvió las operaciones de manera correcta.

Fuente: Elaboración propia, Ilustración 2 Actividad "Suma y resta hasta el 100".

Carla Jimena Herrera Cad

Tabla de 10 en 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Anexo 4:

Número	mais 10	menos 10	mais 100	menos 100
476	486	466	576	376
261	271	251	361	16
852	862	842	952	752
758	768	748	858	658
663	673	653	763	563
329	339	319	429	229
165	175	155	265	65

Gael

Fuente: Elaboración propia, Ilustración 1 Actividad “¿Y si le quitamos o sumamos 10/100?” se logra observar que los alumnos pudieron realizar de manera correcta la adición y sustracción.

Fuente: Elaboración propia, Ilustración 2 Actividad “¿Y si le quitamos o sumamos 10/100?”.

Número	mais 10	menos 10	mais 100	menos 100
476	486	466	576	376
261	271	251	361	16
852	862	842	952	752
758	768	748	858	658
663	673	653	763	563
329	339	319	429	229
165	175	155	265	65

Anexo 5:

14 15 16 17 18 19 20 21 22

Cálculo Mental Héctor

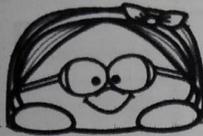
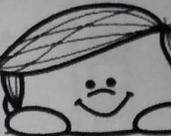
			
$53 + \underline{9} = 62$	$89 + \underline{7} = 96$	$25 + \underline{6} = 31$	$77 + \underline{4} = 81$
$28 + \underline{5} = 33$	$64 + \underline{8} = 72$	$75 + \underline{7} = 82$	$87 + \underline{6} = 92$
$15 + \underline{8} = 23$	$88 + \underline{6} = 94$	$13 + \underline{8} = 21$	$78 + \underline{7} = 85$
$43 + \underline{8} = 51$	$44 + \underline{8} = 52$	$69 + \underline{6} = 75$	$13 + \underline{9} = 22$
$62 + \underline{9} = 71$	$68 + \underline{9} = 77$	$56 + \underline{7} = 63$	$37 + \underline{6} = 43$
$76 + \underline{8} = 84$	$72 + \underline{9} = 81$	$84 + \underline{9} = 93$	$29 + \underline{6} = 35$
$28 + \underline{8} = 37$	$86 + \underline{8} = 94$	$62 + \underline{9} = 71$	$53 + \underline{9} = 62$
$45 + \underline{8} = 53$	$12 + \underline{8} = 21$	$68 + \underline{5} = 73$	$35 + \underline{6} = 41$

47 40 36 37 38

Fuente: *Elaboración propia, Ilustración 1 Actividad "Cálculo mental", en la actividad se tenía que encontrar el número faltante para poder llegar al resultado.*

Fuente: *Elaboración propia, Ilustración 1 Actividad "Cálculo mental".*

Cálculo Mental

			
$53 + \underline{9} = 62$	$89 + \underline{6} = 96$	$25 + \underline{6} = 31$	$77 + \underline{4} = 81$
$28 + \underline{3} = 33$	$64 + \underline{8} = 72$	$75 + \underline{7} = 82$	$87 + \underline{5} = 92$
$15 + \underline{8} = 23$	$88 + \underline{6} = 94$	$13 + \underline{8} = 21$	$78 + \underline{7} = 85$
$43 + \underline{8} = 51$	$44 + \underline{8} = 52$	$69 + \underline{6} = 75$	$13 + \underline{9} = 22$
$62 + \underline{9} = 71$	$68 + \underline{9} = 77$	$56 + \underline{7} = 63$	$37 + \underline{7} = 43$
$76 + \underline{8} = 84$	$72 + \underline{9} = 81$	$84 + \underline{7} = 93$	$29 + \underline{6} = 35$
$28 + \underline{9} = 37$	$86 + \underline{8} = 94$	$62 + \underline{9} = 71$	$53 + \underline{9} = 62$
$45 + \underline{8} = 53$	$12 + \underline{9} = 21$	$68 + \underline{5} = 73$	$35 + \underline{6} = 41$

Anexo 3.

Evaluación

Equipo 1: Vannia, Melanie, Carla, Miguel, Héctor.

CAMPO FORMATIVO	INDICADORES	LOGRADO	EN PROCESO	REQUIERE APOYO
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Resuelve problemas de manera autónoma	✓		
	Comunica información matemática		✓	
	Valida procedimientos y resultados.	✓		
	Maneja técnicas eficientemente.		✓	
	Resuelve problemas que implican la suma y resta en cálculo mental.	✓		

Equipo 2: Danna, Anthony, Eddy, Abril, Gael, Owen, Mateo, Alarick.

CAMPO FORMATIVO	INDICADORES	LOGRADO	EN PROCESO	REQUIERE APOYO
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Resuelve problemas de manera autónoma	✓		
	Comunica información matemática	✓		
	Valida procedimientos y resultados.	✓		
	Maneja técnicas eficientemente.	✓		
	Resuelve problemas que implican la suma y resta en cálculo mental.	✓		

Equipo 3: Luis, Catalina, Tania, Aitana, Cinthya, Regina, Fernanda.

CAMPO FORMATIVO	INDICADORES	LOGRADO	EN PROCESO	REQUIERE APOYO
PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Resuelve problemas de manera autónoma	✓		
	Comunica información matemática		✓	
	Valida procedimientos y resultados.			
	Maneja técnicas eficientemente.	✓		
	Resuelve problemas que implican la suma y resta en cálculo mental.		✓	

Equipo 1: Danna, Anthony, Eddy, Abril, Gael, Owen, Mateo, Alarick

CATEGORÍA	4	3	2	1
Estrategia/Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas. ✓	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado. ✓	Usa razonamiento matemático efectivo. ✓	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Contribución Individual a la Actividad	El estudiante fue un participante activo, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajando cooperativamente durante toda la lección. ✓	El estudiante fue un participante activo, pero tuvo dificultad al escuchar las sugerencias de los otros compañeros y al trabajar cooperativamente durante la lección. ✓	El estudiante trabajó con su(s) compañero(s), pero necesito motivación para mantenerse activo.	El estudiante no pudo trabajar efectivamente con su compañero/a.
Errores Matemáticos	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. ✓	Casi todos (85-89%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. ✓	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.

Equipo 2: Vannia, Melanie, Carla, Miguel, Héctor.

CATEGORÍA	4	3	2	1
Estrategia/Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas. ✓	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas. ✓	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado. ✓	Usa razonamiento matemático efectivo. ✓	Alguna evidencia de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Contribución Individual a la Actividad	El estudiante fue un participante activo, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajando cooperativamente durante toda la lección. ✓	El estudiante fue un participante activo, pero tuvo dificultad al escuchar las sugerencias de los otros compañeros y al trabajar cooperativamente durante la lección. ✓	El estudiante trabajó con su(s) compañero(s), pero necesito motivación para mantenerse activo.	El estudiante no pudo trabajar efectivamente con su compañero/a.
Errores Matemáticos	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. ✓	Casi todos (85-89%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. ✓	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.

Equipo 3: Luis, Catalina, Tania, Aitana, Cinthya, Regina, Fernanda.

CATEGORÍA	4	3	2	1
Estrategia/Procedimientos	Por lo general, usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver problemas.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver problemas, pero no lo hace consistentemente. ✓	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver problemas.
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado.	Usa razonamiento matemático efectivo.	Alguna evidencia de razonamiento matemático. ✓	Poca evidencia de razonamiento matemático.
Contribución Individual a la Actividad	El estudiante fue un participante activo, escuchando las sugerencias de sus compañeros y trabajando cooperativamente durante toda la lección.	El estudiante fue un participante activo, pero tuvo dificultad al escuchar las sugerencias de los otros compañeros y al trabajar cooperativamente durante la lección.	El estudiante trabajó con su(s) compañero(s), pero necesito motivación para mantenerse activo. ✓	El estudiante no pudo trabajar efectivamente con su compañero/a.
Errores Matemáticos	90-100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Casi todos (85-89%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	La mayor parte (75-85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos. ✓	Más del 75% de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.

Equipo 1: Danna, Anthony, Eddy, Abril, Gael, Owen, Mateo, Alarick.

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Comprensión del problema	Analiza, reconoce e interpreta perfectamente los datos, identificando con certeza lo que se busca y demostrando una absoluta comprensión del problema.	Analiza, reconoce e interpreta los datos, identificando con claridad lo que se busca y demostrando una alta comprensión del problema. ✓	Reconoce los datos e interpreta la relación entre los mismos, demostrando una comprensión elemental del problema.	No reconoce los datos, sus relaciones ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión del mismo.
Estrategia	Siempre utiliza estrategias heurísticas efectivas y eficientes, construyendo modelos matemáticos sencillos con la información sobre lo que significa cada letra o número.	Acostumbra a usar estrategias heurísticas efectivas y eficientes con modelos matemáticos sin la información sobre lo que significa cada letra o número. ✓	Algunas veces usa una estrategia heurística eficiente, pero falta firmeza y claridad.	En contadas ocasiones usa una estrategia heurística eficiente. Se detecta incoherencia.
Planteamiento razonado	Detalla los pasos seguidos, relacionando y aplicando en grado óptimo los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y aplica correctamente los conceptos matemáticos necesarios. ✓	Detalla los pasos seguidos y muestra un aceptable conocimiento de los conceptos matemáticos.	No detalla los pasos seguidos y se aprecia desconocimiento en los conceptos matemáticos necesarios.
Ejecución técnica	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuada y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos y tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuadamente el lenguaje matemático y realiza cálculos correctos pero no tiene en cuenta las unidades de medida. ✓	Identifica la fórmula aplicable, usa de manera aceptable el lenguaje matemático y comete errores leves.	No identifica la fórmula aplicable, no usa el lenguaje matemático y comete bastantes errores de cálculo.
Solución del problema	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad, reflexiona y valora sobre su fiabilidad. ✓	Aporta la solución correcta pero no reflexiona sobre su fiabilidad.	No aporta la solución correcta.

Equipo 2: Vannia, Melanie, Carla, Miguel, Héctor.

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Comprensión del problema	Analiza, reconoce e interpreta perfectamente los datos, identificando con certeza lo que se busca y demostrando una absoluta comprensión del problema.	Analiza, reconoce e interpreta los datos, identificando con claridad lo que se busca y demostrando una alta comprensión del problema. ✓	Reconoce los datos e interpreta la relación entre los mismos, demostrando una comprensión elemental del problema.	No reconoce los datos, sus relaciones ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión del mismo.
Estrategia	Siempre utiliza estrategias heurísticas efectivas y eficientes, construyendo modelos matemáticos sencillos con la información sobre lo que significa cada letra o número.	Acostumbra a usar estrategias heurísticas efectivas y eficientes, con modelos matemáticos sin la información sobre lo que significa cada letra o número.	Algunas veces usa una estrategia heurística eficiente pero falta claridad y precisión. ✓	En contadas ocasiones usa una estrategia heurística eficiente. Se detecta incoherencia.
Planteamiento razonado	Detalla los pasos seguidos, relacionando y aplicando en grado óptimo los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y aplica correctamente los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y muestra un planteamiento aceptable de los conceptos matemáticos. ✓	No detalla los pasos seguidos y se aprecia desconocimiento en los conceptos matemáticos necesarios.
Ejecución técnica	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuadamente y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos y tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuadamente el lenguaje matemático y realiza cálculos correctos, pero no tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, usa de manera aceptable el lenguaje matemático y comete errores leves. ✓	No identifica la fórmula aplicable, no usa el lenguaje matemático y comete bastantes errores de cálculo.
Solución del problema	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad. ✓	Aporta la solución correcta pero no reflexiona sobre su fiabilidad.	No aporta la solución correcta.

Equipo 3: Luis, Catalina, Tania, Aitana, Cinthya, Regina, Fernanda.

CATEGORÍA	4 Sobresaliente	3 Notable	2 Aprobado	1 Insuficiente
Comprensión del problema	Analiza, reconoce e interpreta perfectamente los datos, identificando con certeza lo que se busca y demostrando una absoluta comprensión del problema.	Analiza, reconoce e interpreta los datos, identificando con claridad lo que se busca y demostrando una alta comprensión del problema.	Reconoce los datos e interpreta la relación entre los mismos, demostrando una comprensión elemental del problema. ✓	No reconoce los datos, sus relaciones ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión del mismo.
Estrategia	Siempre utiliza estrategias heurísticas efectivas y eficientes, construyendo modelos matemáticos sencillos con la información sobre lo que significa cada letra o número.	Acostumbra a usar estrategias heurísticas efectivas y eficientes, con modelos matemáticos sin la información sobre lo que significa cada letra o número.	Algunas veces usa una estrategia heurística eficiente pero falta claridad. ✓	En contadas ocasiones usa una estrategia heurística eficiente. Se detecta incoherencia.
Planteamiento razonado	Detalla los pasos seguidos, relacionando y aplicando en grado óptimo los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y aplica correctamente los conceptos matemáticos necesarios.	Detalla los pasos seguidos y muestra un aceptable conocimiento de los conceptos matemáticos.	No detalla los pasos seguidos y se aprecia desconocimiento en los conceptos matemáticos necesarios. ✓
Ejecución técnica	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuada y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos y tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuadamente el lenguaje matemático y realiza cálculos correctos, pero no tiene en cuenta las unidades de medida.	Identifica la fórmula aplicable, usa de manera aceptable el lenguaje matemático y comete errores leves. ✓	No identifica la fórmula aplicable, no usa el lenguaje matemático y comete bastantes errores de cálculo.
Solución del problema	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza y discute sobre su unicidad y reflexiona y valora sobre su fiabilidad.	Aporta la solución correcta pero no reflexiona sobre su fiabilidad.	No aporta la solución correcta. ✓

Anexo 4.

Gráficas.

Gráfico 1. Evaluación de la primera actividad.

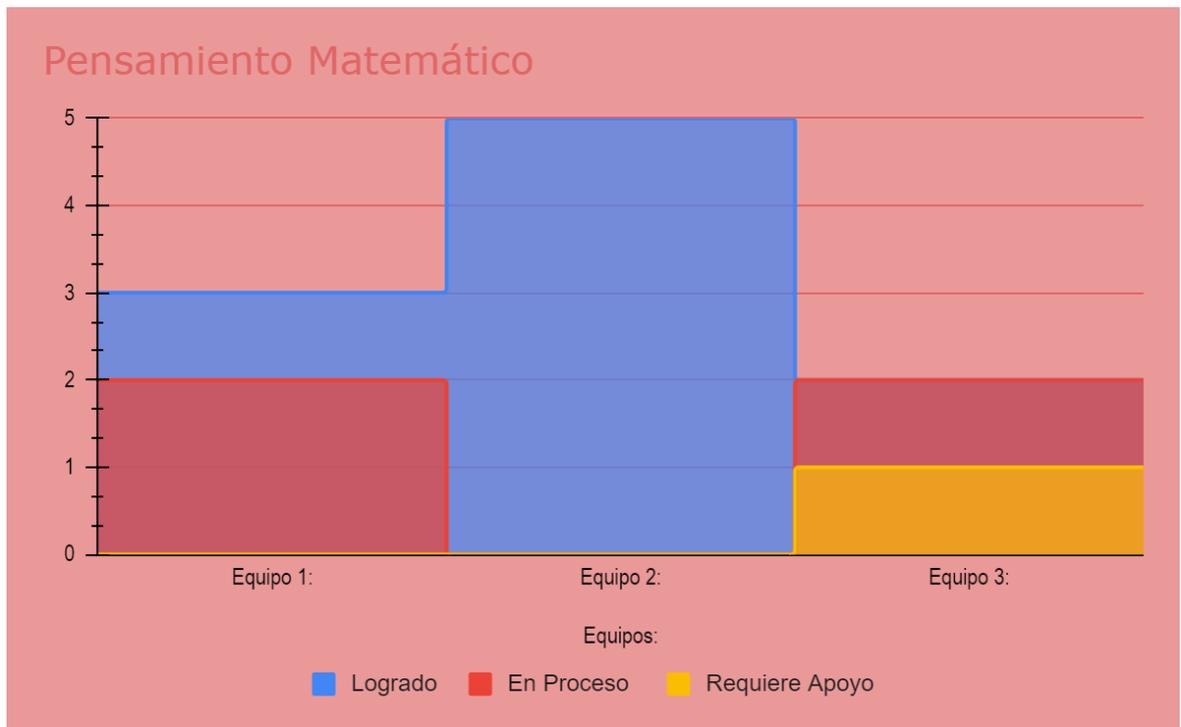


Gráfico 2: Evaluación de la segunda actividad.

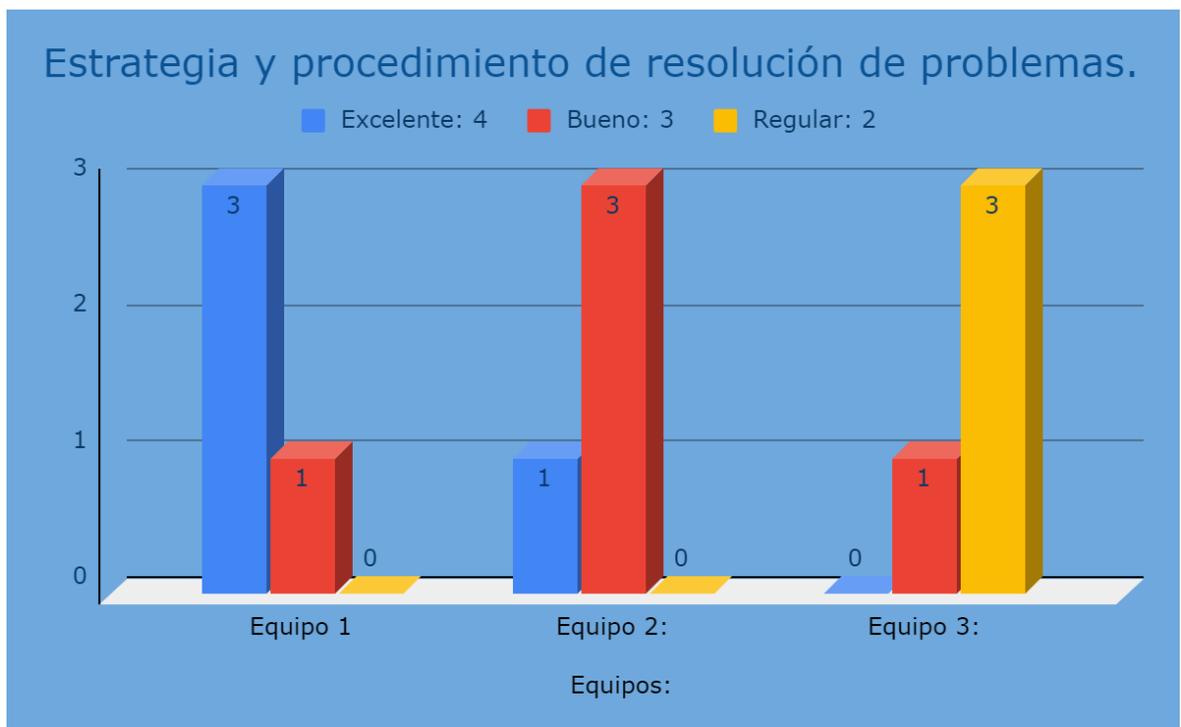


Gráfico 3: Ejecución del problema.

