



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

ESCUELA NORMAL DE JILOTEPEC

MAESTRÍA EN INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA



EL SISTEMA DECIMAL COMO TÉCNICA PARA FORTALECER EL CÁLCULO
MENTAL EN PRIMER GRADO DE PRIMARIA

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA

PRESENTA

DULCE MONTSERRAT CRUZ GONZÁLEZ

DIRECTORA DE TESIS: DRA. HILDA URCID BUENO

JILOTEPEC, EDO. MÉX.

ENERO 2023

ESCUELA NORMAL DE JILOTEPEC

SECCIÓN: DIREC.ESC No. DE
OFICIO: 512
EXPEDIENTE: SA/2022-2023

Asunto: Oficio de liberación del documento
para la obtención del grado.

Jilotepec, Méx., 06 de enero de 2023.

C. CRUZ GONZALEZ DULCE MONTSERRAT
NÚMERO DE MATRÍCULA: 171500460000
P R E S E N T E

Con fundamento legal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículo No. 3; Ley Reglamentaria del Artículo 5º Constitucional; Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública; Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Artículo 38, Fracción I; Ley General de Educación; Ley de Educación del Estado de México; Ley General de Datos Personales en Posesión de los Sujetos Obligados del Estado de México y Municipios; Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México; Reglamento Interior de la Secretaría de Educación; Manual General de organización de la Secretaría de Educación; Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 Acuerdo 17/11/17 por el que se establece los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de Estudios de Educación Superior y las Normas de Control Escolar y en mi calidad de Directora de Tesis, por este medio informo a usted que una vez concluido el documento en la modalidad de Tesis de Investigación que lleva por título: **EL SISTEMA DECIMAL COMO TÉCNICA PARA FORTALECER EL CÁLCULO MENTAL EN PRIMER GRADO DE PRIMARIA**; en razón de lo anterior se le extiende el **oficio de liberación del Documento para la Obtención del Grado** del Programa de Estudio 2017 de la Maestría en Intervención Educativa para la Educación Básica.

A T E N T A M E N T E

Vo.Bo.

DRA. HILDA URCID BUENO
DIRECTORA DE TESIS

DR. RUBÉN DARÍO ZEPEDA SÁNCHEZ
DIRECTOR ESCOLAR

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y NORMAL
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN NORMAL
SUBDIRECCIÓN DE ESCUELAS NORMALES
ESCUELA NORMAL DE JILOTEPEC

*A mis acompañantes en
espíritu,
alma,
corazón y
sonrisas.*

ÍNDICE

Resumen	5
Abstract	5
Introducción	6
Capítulo I. Metodología de la Investigación-Acción	20
Estado del arte	20
Historia de las matemáticas.	20
Las matemáticas en México.	22
Postulados psicológicos en la enseñanza de matemáticas.	36
Postulados filosóficos.	37
Postulado pedagógico.	39
Postulado neurológico.	43
Objetivos	49
Hipótesis	50
Capítulo II. Propuesta metodológica	50
Diagnóstico	50
Habilidades	51
Problema	53
Problematización	54
Sustento metodológico	55
Planeación de la intervención docente	65
Cronograma de sesiones de aplicación	68
Planeación	69
Secuencias didácticas	70
Complementos de cantidades	70
Relación entre el doble de un número	81
Relación entre la mitad de una cantidad	91
Relación de +10 y -10 de una cantidad	102
Descomposición de cantidades	

	4
	112
Capítulo III. Análisis de resultados	121
Evaluación	121
Galaxia Matemática	124
Resultados cualitativos	142
Reflexión de los resultados	155
Referencias	157
ANEXOS	161

Resumen

Dentro del extenso mundo de las matemáticas, se puede lograr que el estudiante forme nuevos esquemas mentales y viva situaciones de aprendizaje en los que reflejen análisis, valorando sus procesos y formas de percepción de la realidad inmediata. La experiencia, motivación y juego, forman parte fundamental de su proceso de aprendizaje, además de considerar al error como una oportunidad de reflexión y reconstrucción. Se implementó el uso del sistema decimal como técnica para fortalecer el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria, tomando en cuenta que el *saber* se construye con la práctica.

Palabras clave: matemáticas, cálculo, procesos, juego, memoria, error, Piaget, didáctica, aprendizaje, sistema decimal, estrategias.

Abstract

Within the extensive world of mathematics, it is possible for the student to form new mental schemes and live learning situations in which they reflect analysis, valuing their processes and forms of perception of immediate reality. The experience, motivation and play are a fundamental part of their learning process, in addition to considering mistakes as an opportunity for reflection and reconstruction. The use of the decimal system was implemented as a technique to strengthen mental calculation in first grade students, taking into account that knowledge is built with practice.

Keywords: mathematics, calculation, processes, game, memory, error, Piaget, didactics, learning, decimal system, strategies.

Introducción

Año con año, los maestros se enfrentan a diversas situaciones retadoras relacionadas con el nivel académico con el que ingresan en cada ciclo escolar, reconociendo desde un inicio que la labor será ardua y que se deberán tomar acciones diversas para “nivelar” los aprendizajes del grupo, podríamos cuestionarnos sobre la palabra encomillada, para detallar, debemos conocer el perfil de egreso que se espera de los estudiantes. Las habilidades y aptitudes han cambiado con el paso de los años, desarrollando potencialmente aquellas que se producen a partir de una necesidad, de esa forma neutralizan el querer con el deber, es ahí donde inicia la labor docente, la capacidad de transformar la forma de aprender para consolidar las habilidades académicas de cada uno de los alumnos.

Sin lugar a dudas, es una tarea compleja, y por compleja, requieren diversas metodologías que apoyen el proceso de construcción del aprendizaje, iniciando desde el conocimiento previo y tomando de la mano aquellas inquietudes con las que se presentan al aula. Los alumnos caminarán por la línea que se les sea marcada, ahí radica la necesidad de saber, conducir y comprender lo requerido para lograr los objetivos educativos, sin olvidar la fabulosa capacidad de ser y saberse creativo.

El camino del estudiante debe estar lleno de retos, es reconocer que tienen la capacidad de resolver de forma creativa, encontrando diversas soluciones ante un mismo reto o pregunta generadora para que sus habilidades cognitivas se vean beneficiadas, reto tras reto y que la capacidad de entendimiento se amplíe, de esa forma tanto el estudiante como el docente se nutrirán de las sesiones de aprendizaje.

Se debe ampliar la forma de ver la escuela, eliminar las barreras de la comunicación entre los diferentes actores de la educación, alumnos, docentes y padres de familia, así como reforzar aquellas con las que hemos tenido resultados favorecedores a lo largo de nuestro quehacer

educativo. Es por eso que el presente escrito se desenvuelve a partir del vacío que se presenta de forma general en los grupos de primer grado de primaria en la asignatura de matemáticas; puesto que el perfil de egreso de preescolar, de acuerdo con el Plan de Estudios 2017, menciona: la finalidad de hacer uso por parte de los niños, más los principios del conteo y se familiaricen con los números reconociendo su relevancia para la vida cotidiana, así como resolver problemas en los que impliquen agregar, reunir, quitar, igualar y comparar colecciones, con el fin de favorecer los aprendizajes esperados y el pensamiento concreto; la sociedad mexicana requiere ciudadanos capaces de resolver problemas de manera eficiente y llevar a cabo el razonamiento matemático en la Educación Básica.

Es por esa razón que se realiza una intervención educativa con la población de Primer grado de la Escuela Primaria José María Morelos y Pavón, pretendiendo acrecentar de manera eficiente el pensamiento matemático de cada uno de los alumnos.

El área de matemáticas, va desarrollando barreras del pensamiento en los alumnos, y conforme pasan de grado, se va elevando va implementando la gradualidad en la complejidad del planeamiento de los problemas y situaciones matemáticas, por consiguiente, se deben establecer niveles de logros de desempeño de aprendizajes para establecer el desarrollo y habilidades cognitivas de los educandos desde los primeros años en los que se tiene contacto con la educación formal, desde ese momento se desenvuelve el interés y motivación por el conocimiento y razonamiento de cualquier área de saberes, por lo mismo, la didáctica para la intervención docente en el incremento del pensamiento en las habilidades intelectuales matemáticas como parte sustancial del desarrollo académico.

Es fundamental conocer lo establecido en los planes de estudio; se espera que el niño de primer grado de primaria conozca e interiorice, siendo el parteaguas que permita medir los alcances establecidos en las metas. Un alumno que egresa de tercero de preescolar cuenta con los

siguientes aprendizajes: Realiza conteos del 1 al 10, construye rompecabezas y reproduce formas con material de ensamble, cubos y otras piezas que puedan apilar o embonar, identifica tamaños entre diferentes objetos, conoce tres sucesos representados con dibujos y dice el orden en que ocurrieron (primero, después y final), relaciona entre dos recipientes que compara, cuál tiene más volumen y cuál tiene menos (le cabe más o menos).

Conociendo el perfil de egreso, se espera que la totalidad del grupo domine dichos aprendizajes, sin embargo, no todos cuentan con experiencia de escolarización previa a la educación primaria, de acuerdo con el Plan y Programas (2017), se menciona: “la mayoría ha estado al menos un grado en la educación preescolar, ocho de cada diez han estado dos grados y cuatro de cada diez han cursado el nivel preescolar completo” (p.70). Cuando entran a la escuela primaria y tienen experiencias educativas enriquecedoras, los niños avivan su desarrollo intelectual, se vuelven más curiosos, quieren explorar y conocer todo, preguntan mucho y buscan que alguien les hable sobre lo que desconocen, mientras el alumno construya sus propias respuestas e incremente datos en su aprendizaje, su creatividad se verá favorecida.

Los rasgos deseables de la educación primaria son once, el segundo es llamado “Fortalece su pensamiento matemático”, en el que se menciona que el alumno debe ampliar su conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distinto grado de complejidad. Con base en esto, sería fundamental poder determinar qué aprendizajes pueden trascender a lo largo del tiempo, aquello que aprendemos en la escuela debe ser funcional en el día a día. El maestro se enfrenta año con año a la selección de aprendizajes fundamentales que permita a los alumnos enriquezcan su aprendizaje sin afectar la cantidad de temas que se deben incluir para finalizar exitosamente los planes y programas del grado.

Y entonces, ¿qué debemos aprender en primer grado de primaria? Conociendo el perfil de egreso de preescolar, podemos precisar que los conocimientos académicos a los que se enfrentan

en nivel primaria son una invitación directa a consolidar sus capacidades físicas, intelectuales y sociales esta transición, se debe presentar acompañada del juego, el cual dota de grandes ventajas sociales, como aprender reglas, respetar turnos, practicar la escucha, comunicarse con claridad, fomentar la colaboración y aprender a regular sus emociones, entre otros. Mediante el juego, es favorable que el niño se involucre en su aprendizaje formal, podrán encontrar el gusto en las matemáticas por medio de las actividades que impliquen retos, juegos, convivencia y dinamismo.

Con frecuencia, la escuela primaria es más severa que su antecesor, el preescolar, por esta razón se suele pensar que quienes asisten a ella son alumnos cuyas únicas acciones válidas son la obligación de aprender y cumplir con sus tareas. Bajo esta premisa, las escuelas, algunas veces, no tenemos en cuenta que estos estudiantes aún son niños para quienes el juego es un vehículo necesario en sus aprendizajes. Durante el juego también se desarrollan diferentes aprendizajes, por ejemplo, sobre la naturaleza, aprenden a explorar, cuidar y conservar lo que valoran; al enfrentarse a problemas de diversa índole, reflexionan sobre cada problema y eligen un procedimiento para solucionarlo; cuando el juego implica acción motriz, desarrollan capacidades y destrezas como rapidez, coordinación y precisión. El juego se convierte en un gran aliado para los aprendizajes de los niños, por medio de él descubren capacidades, habilidades para organizar, proponer y representar.

A lo largo de los primeros dos grados de la educación primaria, los alumnos afrontan el reto crucial de la alfabetización, de aprender a leer y a escribir. Pero, la alfabetización va más allá del mero conocimiento de los sonidos, vocales y consonantes, implica que el estudiante comprenda poco a poco cómo funciona el código alfabético, que adquiera significado y sentido para interactuar de forma eficiente en la comunidad. Es un proceso que necesita consolidarse al término del primer ciclo de la educación primaria.

Este reto tiene también implicaciones para el profesor, quien recibe en primer grado un grupo totalmente heterogéneo, debido a que los alumnos llegan con diferentes niveles de dominio de la lengua, algunos tuvieron oportunidad de manipular diferentes libros, periódicos, lecturas en voz alta y apoyo de adultos que han favorecido dicha habilidad. El profesor debe implementar estrategias¹ que promuevan que los grupos se nivelen sin que ningún alumno deje de aprender. Por ello, los docentes que atiendan los dos grados de este primer ciclo cuenten con la experiencia y las destrezas necesarias para favorecer debidamente la alfabetización inicial de los alumnos.

Las matemáticas no son sólo números y signos, constituye un pensamiento formal, el niño conoce el mundo a través de acciones físicas que realiza, usando todos sus sentidos para sentirse parte del mismo, a medida que el niño va creciendo, sus capacidades de entender el mundo van mejorando, construyendo esquemas complejos y abstractos que le permiten organizar su conocimiento. De acuerdo con Piaget, en la etapa preoperacional, los niños empiezan a utilizar los números como herramienta del pensamiento en los años de preescolar.

Como menciona la SEP (2017) en su Plan y programas de estudio orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación, “Pensamiento matemático se denomina a la forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas” (p.222). Para favorecer el pensamiento matemático del niño, pueden ser involucradas estrategias no convencionales, o que un adulto eliminó de su pensamiento al pasar a las operaciones formales de manera natural. Es por eso que el docente debe estar abierto a

¹ Son procedimientos que se utilizan de forma flexible para promover el logro de aprendizajes significativos.

diferentes formas de concebir un resultado, cuestionando al alumno sobre su técnica de adquisición del aprendizaje, ningún procedimiento cognitivo puede ser invalidado.

Cabe considerar, lo que se busca en el aprendizaje de un niño de primer grado en el área de matemáticas ubicándonos en el tema número uno, la adición y sustracción es: leer, ordenar y escribir números naturales hasta el 100, resolver problemas de suma y resta con números naturales menores a 100 y calcular mentalmente sumas y restas de una cifra y de múltiplos de 10.

Este proyecto pretende ser un apoyo en la capacidad de establecer el vínculo del perfil de egreso de educación preescolar con lo que se pretende aprender en primer grado de primaria, favoreciendo el pensamiento concreto y el cálculo mental, los cuales han tenido resultados pocos favorecedores en las diferentes pruebas estandarizadas que se han aplicado a los estudiantes de la Escuela Primaria Federalizada “José María Morelos y Pavón”

Una de las pruebas estandarizadas más conocidas es la prueba PISA (Programme for International Student Assessment), es decir, Programa para la evaluación Internacional de Alumnos Programme for International Student Assessment. Es un proyecto organizado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), en dónde su objetivo es evaluar la formación de los alumnos que cuentan con 15 años de edad, es decir, al terminar su educación secundaria, se evalúan habilidades y conocimientos de lectura, ciencias y matemáticas. De acuerdo con la OCDE, la competencia matemática tiene como objetivo evaluar la capacidad del individuo para reconocer el valor de las matemáticas en el mundo con problemas de diferente nivel de complejidad y que se relacionen con su contexto inmediato.

En la prueba PISA, los resultados se miden por niveles, siendo el nivel 1 el más bajo y el nivel 6 el más alto, en el 2015 los estudiantes obtuvieron un promedio de 408 puntos que los sitúa por debajo del promedio, en México, el 57% no alcanzan el nivel básico de competencias, mientras en el 2018 el 78% de los estudiantes se mantuvieron en el nivel 2 en el área de

matemáticas. Analizando los resultados generales del área enfocada en el país de interés, concluimos: respecto a la competencia matemática en alumnos evaluados de 15 años, requieren un refuerzo en el área relacionado con su capacidad de razonar, analizar y comunicar las matemáticas.

Mientras que en evaluaciones nacionales como PLANEA, se miden las áreas de Lenguaje y comunicación y matemáticas, en el segundo se integra el sentido numérico, forma, espacio y medida, así como el manejo de la información, en donde los reactivos de cada área, con 46, dando un total de 92 aciertos, son aplicados al egresar del nivel primaria y secundaria, estos brindan resultados de los logros alcanzados durante el nivel.

Otra de las herramientas que nos da resultados significativos sobre el diagnóstico de cada uno de los estudiantes y una de las más importantes, es la prueba SisAT, la aplicación de las tres herramientas, lectura, producción de textos y cálculo mental, es prácticamente sencilla, lo más novedoso es la atención destinada a cada alumno de forma individual y existe comunicación directa del estudiante con el docente, lo que favorece la interacción y seguridad de los alumnos al contestar cada uno de los reactivos. Existen materiales para cada uno de los grados de primaria y secundaria, la diferencia es la gradualidad en el nivel de complejidad y reto cognitivo; para primer grado los reactivos inician con el conteo de objetos, el complemento de un número y va aumentando la dificultad al solicitar resolver sumas simples, secuencias numéricas en ascendente y descendente hasta realizar restas simples.

Con dicha prueba se obtienen valores reales del grupo, y es el primer reconocimiento que el docente tiene con el alumno respecto a sus saberes previos en las áreas evaluadas. En su primera aplicación de SisAT, los alumnos de primer grado se mantuvieron en el rubro de “requiere apoyo” en cálculo mental, siendo el valor menor, con un máximo de 4 aciertos de 10 aplicados.

La dificultad para resolver problemas matemáticos, hoy en día en nuestras aulas a pesar de los intentos de mejora de las reformas curriculares se ha demostrado que aún se presentan bajos niveles de aprovechamiento académico. México ha obtenido bajo rendimiento en el aprendizaje de las matemáticas; los resultados obtenidos en la evaluación PISA demostraron que los estudiantes no pueden aplicar en forma ordenada las habilidades matemáticas básicas para comprender y explorar situaciones contextualizadas. Se prioriza la resolución de problemas y se evalúa el cálculo mental, ¿tienen relación? La aptitud para matemáticas en PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes) se define como:

“La capacidad de identificar, comprender y practicar las matemáticas y llegar a juicios bien fundamentados sobre el papel que desempeñan las matemáticas, conforme sea necesario para la vida, laboral, social con iguales y parientes y la vida como ciudadano constructivo, comprometido y pensante, tanto en la actualidad como en el futuro”. (PISA, 2000)

En las últimas décadas, la preocupación ha sido la resolución de problemas, porque fuese una actividad del pensamiento, ha generado una inquietud de búsqueda de solución a un problema que, cada vez más, se presenta como “fracaso escolar” donde se acentúa la utilidad de las matemáticas en la medida en que pueden ser aplicadas a la resolución de problemas. Añadiendo lo sustancial que es ayudar a los niños a comprender las nociones matemáticas y a reconocer el tipo de cálculo o de procesos mentales que requiere una situación problemática. Las estrategias empleadas dentro del aula pueden diferir de un docente a otro, los contextos suelen ser diferentes, pero el cerebro del niño, generalmente reacciona a motivos similares, como es el uso correcto de materiales didácticos que funjan interés en el estudiante y que respondan a la necesidad de aprendizaje del alumno.

Los problemas más comunes a los que se enfrenta el docente en un aula de primer grado para fomentar el uso del cálculo mental son:

- Mecanización de procedimientos para resolver problemas.
- Desconocimiento en el proceso de solución, priorizando la obtención del resultado.
- Reconocimiento de los procesos utilizados para llegar al resultado.
- Se quedan en blanco ante el reto de solución individual del problema.
- Falta de interés sobre el tema que se está viendo, ya que no reconocen la habilidad como uso cotidiano.

Uno de los más grandes conflictos con el cual, se enfrentan los docentes de educación primaria, es que el cálculo mental, no se considera dentro de los planes de estudio como una herramienta principal dentro del área de matemáticas, pero si forma parte de las evaluaciones estandarizadas, cuentan con poco tiempo en poder dar respuesta a un problema matemático, lo ideal es conocer estrategias que favorezcan el cálculo mental y evitar hacer operaciones escritas, de esa forma ahorran tiempo para culminar los reactivos de toda la prueba. En la prueba más actual, SisAT, sus reactivos se dirigen completamente al cálculo mental, pero, se considera un tiempo determinado para responder, entonces, en los planes de estudio dar por hecho que los alumnos aprenden a realizar cálculo, sin embargo, las herramientas para fortalecerlo son diferentes o nulas en cada uno de los grados.

Por lo anterior, la intención de la presente propuesta de intervención educativa es que a partir de la implementación de secuencias didácticas en la planeación pedagógica-didáctica fortalezca el razonamiento matemático para consolidar la resolución de problemas a través del uso del sistema decimal, se favorezca el cálculo mental en los alumnos de primer grado de

primaria. Es decir, se busca que los alumnos comprendan la relación existente entre el cálculo mental y la resolución de problemas, el cual lleva un método para lograr la comprensión y comprender la semiótica.

La resolución de problemas forma parte de una habilidad compleja, en la que el cerebro debe consolidarse en la etapa de operaciones concretas. De acuerdo con Piaget, los niveles del pensamiento matemático son 3, el primero se relaciona con la parte intuitiva-concreta, la segunda requiere de la representación-gráfica y la tercera con lo conceptual-simbólico; lo que se busca en los alumnos, es llegar a la tercera etapa, logrando que no requieran lápiz para dar resultados a los problemas matemáticos que se les presenten en la vida cotidiana, pasando gradualmente por cada una de las etapas antes mencionadas.

Buscando dichos resultados, las actividades propuestas, responden a dichas etapas, comenzando por lo intuitivo hasta llegar a lo conceptual, generando reflexión del problema y selección de la simbología para resolverlo. Con una planificación docente pertinente, se puede conseguir el avance de cada uno de los alumnos, considerando el diagnóstico inicial con el que se cuenta en el grupo, de tal forma, se seleccionan las actividades pertinentes que respondan a las necesidades de los alumnos y que se relacionen con el avance en el razonamiento del cálculo mental en su día a día.

La intervención docente se resume en diez sesiones de aplicación, en donde cada una de ellas va acompañada de actividades complementarias, de tal forma que se aplica el modelo de Kemmis, donde los pasos son:

1. Planificar
2. Actuar

3. Observar
4. Reflexionar

Cumpliendo con los pasos anteriores, se realiza una autoevaluación en la reflexión y se determinan los pasos necesarios para lograr el aprendizaje y la habilidad esperada, las actividades se vuelven cíclicas, fortaleciendo así el proceso de aprendizaje enfocado en cada uno de los alumnos. La planificación debe verse modificada y fortalecida en cada uno de los ciclos, hasta lograr el nivel al que se pretende llegar. La observación directa durante la ejecución de la planificación es relevante, en él podemos percatarnos de los niveles de participación que tienen cada uno de los alumnos, muchas veces omitimos ciertas conductas en la ejecución, por eso la grabación de las sesiones nos permiten tener un panorama más completo de los procesos con los que cumplen los estudiantes y los que faltan por fortalecer.

El presente proyecto se genera a partir de las necesidades antes compartidas, alumnos que desconocen la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana junto con el área de oportunidad para maestros de educación primaria del primer ciclo; se debe reconocer que es un proceso y el aprendizaje se encuentra establecido por la transformación interna de cada cerebro por ser diferente, como niños que se atienden, por lo que lleva su propio tiempo, lo imprescindible es que los docentes sean capaces de guiar al alumno en la adquisición de los conocimientos en el proceso de enseñanza. En este apoyo, se comparte el prototipo didáctico con un diseño de juegos y materiales para favorecer un aprendizaje significativo y con él, observar resultados paulatinamente progresivos, teniendo en cuenta que su aplicación debe ser constante, moldeable y eficaz, debido a que las actividades se adaptan al ritmo de aprendizaje de cada uno de los alumnos.

La iniciación a las matemáticas formales, pueden producir estrés en los alumnos, si se hace de forma estricta y monótona, la propuesta parte de un antecedente al conocer a las matemáticas como una necesidad permanente en la capacidad de ejecución de parte de los niños, por medio de la experiencia para dar respuesta a muchas de las situaciones problemáticas con las que nos encontramos a lo largo de cada ciclo escolar, tener una buena relación con la materia desde los inicios, favorecerá la forma de ver cada elemento que la conforma, más el diseño de un ambiente de aprendizaje en una dinámica grupal atractiva para los alumnos será de apoyo fundamental, por lo tanto, mostrarán mayor interés y apreciación, involucrándose en un proceso consciente de lo aprendido.

El juego es la base del proyecto, es desarrollado a partir de 5 sesiones principales, que a su vez responden a temas relacionados con “base 10”. El sistema base 10 consta del conocimiento y manejo de los números del 0-10, reconociendo su valor en sus diferentes dimensiones, es la introducción básica en el sistema de numeración en la que se permite manipular las cantidades hasta lograr su conocimiento total, reconociendo que, a partir de ellas, podrán continuar con el descubrimiento de los procesos matemáticos fundamentales en educación primaria. El sistema base 10 también favorece el proceso que se requiere para lograr el cálculo mental en el nivel trabajado. Los temas que fortalecen el prototipo son:

Complementos de una cantidad, el doble y mitad de un número, la relación de un número al sumar y restar 10 y la descomposición de cantidades hasta centenas. Durante el desarrollo de las sesiones, se analiza lo fundamental para involucrar el juego en actividades enfocadas en matemáticas, de tal forma que los alumnos relacionen la diversión con el aprendizaje y uso cotidiano de los números. Los avances son significativos, encaminan al alumno a tener una buena relación con las matemáticas, incluyendo al algoritmo y el proceso de resolución de

problemas de adición y sustracción. Reconocer lo aprendido y lo que falta por aprender también es parte del proceso, por lo que se implementa una estrategia en la que los alumnos tengan el espacio de comentar lo que suponen haber aprendido, también se incluye la participación de los padres de familia, estos forman parte del cierre de las sesiones, incluso se involucran en la evaluación, por lo que su perspectiva es de gran relevancia.

En el capítulo I del presente trabajo, hallaremos el estado del arte, muchos autores se han dado a la tarea de investigar el gran mundo de las matemáticas. El cálculo mental es una de las tantas capacidades que por varios motivos, estudiantes y adultos del siglo XXI están perdiendo. Muchos podrán decir que las calculadoras y las hojas de cálculo son mucho más potentes que nuestro cerebro, haciendo que la capacidad de calcular mentalmente, sea prácticamente inexistente. El cálculo mental es un ejercicio en sí mismo, y su utilidad va mucho más allá que la capacidad de llegar a un resultado. Si por una parte, desarrollar la habilidad matemática es reconocida mundialmente como uno de los indicadores de rendimiento escolar, por la otra parte, los estudiantes se enfrentan a grandes dificultades para aprender y amar las matemáticas.

En el capítulo II encontraremos una estrategia didáctica en la que se presentan 10 secuencias basadas en el juego, en donde se permite al niño conocer el sistema decimal para reconocer al número como valor de transformación y proceso de adquisición del cálculo mental, se abordan 5 temas importantes, complementos de una cantidad, doble de un número, mitad de un número, relación +10 y -10 y descomposición de cantidades. Cada una de las sesiones se nutre de herramientas que permiten al alumno observar su avance cognitivo y resolver retos que implica su capacidad para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Los retos cognitivos generan un interés especial en los alumnos y logran la participación activa.

Para finalizar, el capítulo III, comprende el cierre de las secuencias con un proyecto llamado “Galaxia matemática”, consta de una feria con cinco juegos en los que los alumnos participan resolviendo problemas matemáticos y usando cálculo mental, las herramientas para su desarrollo fueron trabajadas en las secuencias, por lo que este cierre abarca una evaluación activa en la que integra a los estudiantes, padres de familia, grupo de contraste y docente. Los padres de familia suponen un papel fundamental, ya que son los encargados de evaluar a cada niño que juegue en la estación en la que se encuentren, apoyados de una rúbrica, evalúan los procesos y respuestas de los estudiantes.

Los alumnos de contraste, es un grupo que trabajó con otras herramientas distintas al sistema base diez y con los que podemos generar respuestas sobre los avances o resultados obtenidos a lo largo de las sesiones planteadas. Las conclusiones se encuentran también en este capítulo, reconociendo que el juego es una forma de vida natural, inconsciente de preparación para la vida. En la libertad de un juego bien orientado, el niño comprende y es intérprete de todo aquello que le interese, el juego que es relevante para retos futuros, constituyen un medio para mejorar su inteligencia,

Capítulo I. Metodología de la Investigación-Acción

Estado del arte

Historia de las matemáticas.

Se conoce que la civilización maya fue la primera cultura en el mundo en conocer o desarrollar la abstracción del cero, también son destacados por la generación de la medicina, la astronomía, la agricultura y la arquitectura, entre otros, incluyendo la duración de un año, que en el calendario maya menciona contar con 365. 2420 días, y en la actualidad se considera con 365.2425 días, teniendo en cuenta la modernidad con la que contamos para poder determinar su duración, pues su sistema de cálculo fue tan detallado que es destacado por su precisión. Con ese simple ejemplo se demuestra la abstracción y capacidad matemática con la que contaban y que desarrollaron para formar los inicios de lo que hoy aplicamos como “números complejos”.

Con tres símbolos, los mayas lograron representar cualquier cantidad utilizando la notación posicional, los signos fueron sencillos ya que su valor se manifestaba de abajo hacia arriba, lo que implicaba que la potencia a 20 acrecentaba hacia arriba. Es relevante mencionar que esto se manifestó 400 años antes de nuestra era, los símbolos que utilizaban eran el punto (.), la raya (---) y el cero 0, con esos tres símbolos lograron realizar operaciones básicas como la suma, la resta, división, multiplicación y la raíz cuadrada.

Tomando a los mayas como precursores de las matemáticas, se desencadenan diferentes matemáticos que aportaron desde sus inicios grandes avances a la materia, como Gauss, quien fue considerado el “príncipe de las matemáticas” por su Teoría de los números, Astronomía, magnetismo, geometría, entre otros; Gauss manifestó sus capacidades desde que tenía 3 años de edad, corrigiendo a su padre en unas cuentas que hacía para pagar a sus empleados, destacando

desde ese momento en el cálculo mental. Carlos Velázquez menciona y desarrolla el método de los primeros 100 números que propuso el autor a los 10 años, generando diferentes formas de llegar al resultado, ¿Cuál es el resultado de sumar los primeros 100 números del sistema decimal? Se les cuestionó a 36 estudiantes de 6to grado de primaria, y el 100% comenzó a realizar la suma de la siguiente manera: $1+2+3+4+5+6\dots$, sin embargo Gauss resolvió la suma juntando el primer y último número de la serie, $1+100$, $2+99$, $3+98$, $4+97\dots$ de tal forma que si continuamos nos daremos cuenta que cada una de las sumas dará como resultado 101, teniendo 50 resultados iguales, por lo que la operación consecutiva es $55*101=5050$.

Por otro lado, el matemático Inglés Isaac Newton, nacido en 1642, reconocido como astrónomo y matemático, es también uno de los personajes más importantes dentro de los números y los descubrimientos, comenzando con la propia interpretación de la biblia, pues él argumentaba no estar de acuerdo con las doctrinas y normas religiosas, así que se ocupó en buscar códigos matemáticos en ella, y tal fue su interés por las ciencias exactas que hoy forma parte de los protagonistas de la revolución científica y es nombrado padre de la mecánica clásica.

Grandes precursores matemáticos se han destacado por su pasión y precisión en la ciencia de los números, personajes a los que hoy leemos de manera simple en la escuela, y que muchas veces son ignorados por el público, pues no se alcanza a medir la importancia de sus aportaciones, como el papel fundamental que presentó Alan Turing durante la Segunda Guerra Mundial, en donde aplicó sus teorías para descifrar mensajes codificados de los nazis, sin duda, un matemático que llevó a otro nivel el mundo de los dígitos, pues fue creador de la “máquina Turing” en su teoría, la cual realizaría una serie de instrucciones lógicas por medio de algoritmos, prueba de que podría ser construida una máquina a la que hoy conocemos como “computadora”, para después interesarse en la inteligencia artificial.

Por lo anterior, leer sobre la historia y protagonistas de las matemáticas puede llevar bastante tiempo y reflexión, se tendría que mencionar a Pitágoras, conocido como el primer matemático puro, a Arquímedes como formulador del valor de Pi, a Descartes como padre de la geometría analítica, por reconocer a algunos; sus hallazgos hoy son parte de una serie de leyes universales que son base para la elaboración de nuevos métodos, nuevas tecnologías y nuevas formas de resolver conflictos matemáticos en cualquier nivel de conocimiento, las cuales se van ejerciendo y aplicando en las áreas que se requieren.

Las matemáticas en México.

En México las ciencias exactas también han tenido aportaciones importantes que han fortalecido al sistema educativo desde sus inicios. En 1637 fue fundada por Fray Diego Rodríguez la primera cátedra de Matemáticas y Astrología en la Facultad de Medicina de la Real y Pontificia Universidad de México, en el siglo XVII Carlos Sigüenza y Góngora (1645-1700) participó en expediciones científicas y realizó observaciones matemáticas con gran precisión sobre los cometas rechazando las ideas previas de que los cometas eran enviados por Dios como un castigo divino.

En 1942 se fundó el Instituto de Matemáticas por acuerdo del rector Rodolfo Brito Foucher. Nápoles Gándara fue nombrado director. Los primeros investigadores fueron Alberto Barajas y Roberto Vázquez García (1915-1994), en Matemática Pura, Francisco Zubieta Russi (1911-2005), en Lógica Matemática y Carlos Graef, en Matemática Aplicada. A finales de 1942, se realizó el Primer Congreso de Matemáticas en Saltillo, organizado por Nápoles Gándara. En ese congreso se propuso la fundación de la Sociedad Matemática Mexicana que se concretó en la ciudad de México a mediados de 1943. Al mismo tiempo se inició la publicación del Boletín de

la Sociedad matemática mexicana en donde escribirían connotados matemáticos como George Birkhoff (1844-1944), Roberto Vázquez García (1915-1978), Francisco Zubieta Russi, Manuel Sandoval Vallarta (1899-1977).

La ciencia en general y las matemáticas en lo particular, alcanzaron un desarrollo importante en la parte formal de su manifiesto, diferentes escuelas enfocaron su interés y medidas necesarias para engrandecer el área, el Instituto Politécnico Nacional y la Escuela Superior de Física lograron graduar 75 licenciados en matemáticas para el año de 1968, el porcentaje de investigadores se incrementó con el paso de los años, el interés por desarrollarse en la materia se iba engrosando, la escuela formal mostró avance en el desarrollo de espacios específicos que fungieron como apoyo y beneficio a aquellos que mostraron capacidades valiosas para el desenvolvimiento de las ciencias exactas. Más tarde fue necesario que aquellas escuelas y aquellos maestros fueran evaluados para conocer su valor y función en el entorno internacional. De ahí nace la cultura de la evaluación.

Prácticamente antes de 1980, la evaluación en México no contaba con un vértice específico, cada uno de los maestros evaluaban de acuerdo con sus criterios, tiempos y razones particulares. A partir de esa fecha el sistema nacional comenzó a interesarse y a tener la necesidad de contar con una herramienta para mejorar la educación, fueron creados y aplicados diferentes instrumentos en los que los alumnos se enfrentaban a pruebas que median sus conocimientos y la evaluación educativa en general. La evaluación educativa comenzó a tomar forma y a consolidarse como parte fundamental del sistema educativo nacional. Desde los inicios del siglo XXI las pruebas que han rendido mayores resultados han sido: Enlace, Exani, Excale, PISA y PLANEA.

Debido a que la política educativa en México ha transitado por una serie de reformas y transformaciones, han orientado la actuación de las autoridades del sector, de acuerdo con los objetivos estratégicos del gobierno federal, incluidas las acciones en materia de evaluación, se han llevado a cabo con diferentes grados de alcance, profundidad y efectividad, por ello el gobierno implementó un sistema para la evaluación de la calidad y logro educativo a nivel nacional (Instituto de Evaluación Educativa del Estado de México, 2008) mediante exámenes que se aplican en cada institución, los cuales evalúan a los alumnos de sexto grado de primaria, considerando su desempeño en las asignaturas de: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales y Formación Cívica y Ética . EXCALE (Exámenes de calidad y el logro Educativo) es una evaluación de los objetivos que se estandarizan a nivel nacional y se aplica a estudiantes de escuelas públicas y privadas de Educación Básica en todo el país, dicha evaluación se aplica cada cuatro años a un mismo grado.

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) informó a través de un comunicado de prensa el diseño y aplicación de una nueva generación de evaluaciones en educación básica y media superior. Se trata del Plan Nacional para las Evaluaciones de los Aprendizajes (PLANEA), cuyos instrumentos se aplicarán a los alumnos de tercero de preescolar, sexto de primaria, tercero de secundaria y el último grado de bachillerato, de manera coordinada, por primera vez, entre el INEE, la Secretaría de Educación Pública (SEP), así como las autoridades educativas locales.

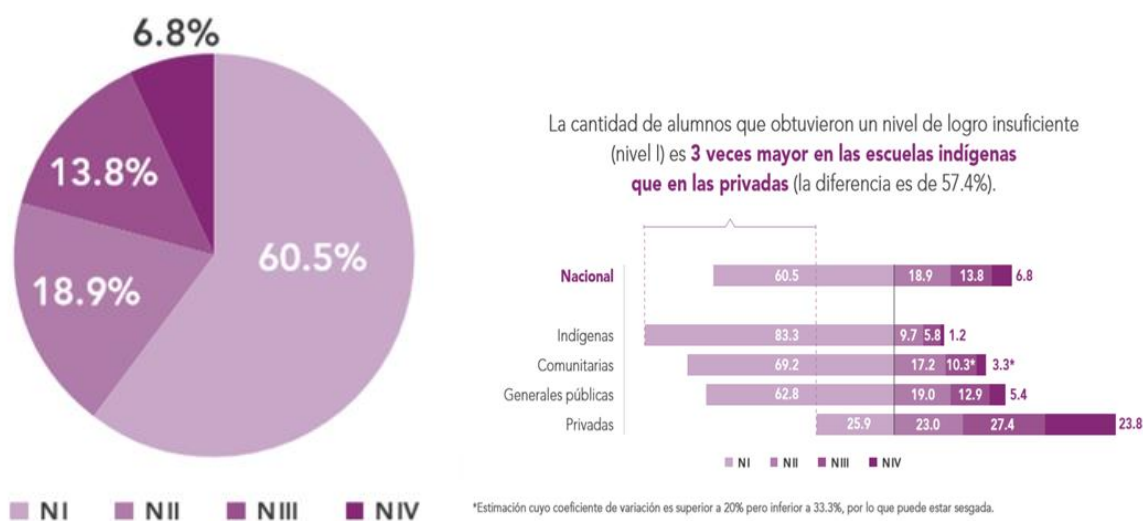
El INEE detalló que PLANEA toma en cuenta las recomendaciones hechas por un grupo de especialistas externos que analizaron las fortalezas y limitaciones de las pruebas EXCALE y ENLACE. PLANEA inicia a partir del ciclo escolar 2014-2015, con la evaluación de competencias de Lenguaje y Comunicación y de Matemáticas, así como de habilidades

relacionadas con la convivencia escolar, en sexto de primaria, tercero de secundaria y el último grado de educación media superior. Nuevamente es evidente que los resultados no son favorables en el área de matemáticas. Preocupa que más de la mitad de los estudiantes se ubiquen en el nivel I (el más bajo).

En conclusión, al término de la educación primaria, 6 de cada 10 estudiantes no han logrado adquirir los aprendizajes clave de Matemáticas. (Figura 1)

Figura 1

Resultados de PLANEA 2015 en el área de Matemáticas.



Nota. La figura muestra los resultados de PLANEA

Para poder conocer un poco de dichas herramientas se presenta un resumen de cada una:

- EXCALE (Examen para la Calidad y el Logro Educativo) fue una evaluación nacional que se aplicó en un primer momento en el año 2005 (y hasta el 2016) a una muestra

representativa de estudiantes de escuelas públicas y privadas de educación básica, en donde el propósito inicial era informar sobre el conocimiento de los estudiantes en relación al currículo nacional, evaluando en qué medida se cumplían los propósitos educativos del sistema. Fue una prueba que se aplicó cada 4 años, de tal forma que se evaluará a un mismo grupo en diferentes momentos. Se aplicaron evaluaciones a tercero de preescolar (EXCALE 00), a tercero de primaria (EXCALE 03), a sexto de primaria (EXCALE 06) y en tercero de secundaria (EXCALE 09) y a partir del 2010 se aplicó también a educación media superior, denominándose EXCALE 12. Su organización cuatrianual permitió dar seguimiento a una misma generación de estudiantes, de tal forma que cuando una generación estaba cursando tercer grado de primaria, se le evaluará con EXCALE 03, para después aplicarse EXCALE 06 en sexto de primaria. Las asignaturas evaluadas fueron: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Biología, Ciencias Sociales y Formación Cívica y Ética.

- La prueba Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares ENLACE, fue una prueba que tuvo sus inicios en 2006 hasta el año 2014, se aplicó a alumnos de tercero a sexto grado de primaria y de primero a tercer grado de secundaria la cual contribuyó a la mejora de la calidad en la educación, aplicando una prueba en cada ciclo escolar, en donde las asignaturas base evaluadas fueron español y matemáticas, otro de sus objetivos fue el de generar una escala nacional que proporciona información comparable de conocimientos y habilidades de los estudiantes. La prueba ENLACE no tuvo seguimiento a partir del año dos mil catorce ya que fue sustituida por PISA. Su aplicación era controlada pero menos rigurosa, ya que contaba con preguntas en las que las respuestas eran cerradas.

- La prueba Programme for International Student Assessment (PISA) fue implementada por primera vez en el año 2000 con el fin de conocer el nivel de habilidades necesarias que han adquirido los estudiantes de quince y dieciséis años para poder integrarse de manera plena en la sociedad. La prueba se enfoca en tres campos importantes: Matemáticas, escritura y ciencia; se centra en medir la capacidad de los jóvenes para usar sus conocimientos y destrezas para afrontar los retos que se le presenten en lo cotidiano, es decir, el alumno debe tener la habilidad de aplicar sus aprendizajes en la vida diaria, también llamado “aprendizaje para la vida” encontrar la utilidad a lo aprendido, solucionar de la mejor manera los conflictos que con apoyo del currículo escolar serán enriquecidos. Se espera que los alumnos sean competentes tanto en la escuela como fuera de ella. PISA es una de las pruebas que han tenido mayor apoyo y que ha entregado resultados importantes, uno de los institutos que valida su autenticidad es el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) quien funge como responsable de las evaluaciones nacionales e internacionales. Los resultados de la aplicación se dan a conocer un año después de manera nacional.
- El Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior EXANI es una de las pocas pruebas que se enfocan en la educación media superior y superior, creada en 1994 con el fin de contribuir a mejorar la calidad de los niveles mencionados a través de la cultura de la evaluación de los aprendizajes logrados en cualquier etapa de los procesos educativos o de manera independiente. EXANI es aplicado por CENEVAL y existen tres tipos de examen que evalúan tres niveles diferentes, EXANI I- medio superior, EXANI II- superior, EXANI III- posgrado. Para cada uno se realizan dos pruebas, la primera es la llamada prueba de admisión, en la que el propósito es establecer el potencial de un aspirante para lograr nuevos aprendizajes y se evalúan las siguientes áreas: Pensamiento

matemático, Pensamiento analítico, Estructura de la lengua y comprensión lectora. Y la segunda prueba es llamada “diagnóstico”, en ella se evalúan 2 áreas disciplinares, inglés y lenguaje escrito. Es importante mencionar que ésta prueba la realiza sólo aquella persona que muestre interés y se registre de manera voluntaria.

- Planea pertenece a una nueva generación de pruebas estandarizadas en la que se valoran aspectos relacionados con aprendizajes clave de los siguientes campos formativos: Lenguaje y Comunicación y Matemáticas, y también habilidades socioafectivas. Se aplican también cuestionarios de contexto para directivos, docentes y estudiantes con el objetivo de conocer diferentes condiciones personales, familiares y escolares que intervienen en el proceso de aprendizaje de los alumnos. Con el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (Planea), la SEP y el INEE trabajan por primera vez en coordinación con autoridades estatales, y surge como una necesidad de dar validez y confiabilidad a las pruebas EXCALE y ENLACE, cuidando las fortalezas de ambas pruebas y superando sus debilidades. Dicha prueba se presenta en tres modalidades, la primera es llamada Evaluación del Logro referida a los Centros Escolares (ELCE), la cual ofrece información a las escuelas sobre el logro de los aprendizajes al terminar los seis grados de primaria, la segunda se llama Evaluación del Logro referida al Sistema Educativo Nacional (ELSEN) en donde se ofrecen elementos de retroalimentación sobre el logro de los aprendizajes al terminar los diferentes niveles de la educación obligatoria, el INEE es responsable de la aplicación de esta prueba, y la tercera es la Evaluación Diagnóstica Censal (EDC) en donde se da información a las escuelas sobre el logro de los aprendizajes de los estudiantes que cursan el cuarto grado de primaria y en esta prueba los responsables de la aplicación y calificación son los mismos docentes. Hasta el

momento se cuentan con 4 aplicaciones de la prueba desde el 2015, más adelante se presentarán los resultados y la importancia de mencionarla.

- SisAT nace como una estrategia nacional del programa “La Escuela al Centro” con el propósito de contribuir a la calidad de la educación, detectando oportunamente las necesidades académicas de los alumnos y por lo tanto de las escuelas, para así fortalecer la práctica profesional de docentes y directivos, de esta manera se contribuye a la labor interna de las escuelas para definir acciones de intervención tempranas, utilizando los espacios de Consejo Técnico Escolar (CTE) como una oportunidad de abordar esas acciones sistemáticas que apoyarán la situación académica de los estudiantes, en especial de aquellos que resulten en un nivel de rezago escolar en cada una de las pruebas, las cuales son: Lectura, Producción de Textos y Cálculo mental. En los tres casos se cuenta con un procedimiento ordenado, materiales de trabajo, rúbricas y formatos de registro, así como una guía que facilita el procesamiento de los resultados por alumnos, por grado y por escuela. Los niveles de rendimiento en cada una de las pruebas son: Requiere Apoyo, En Desarrollo y Nivel Esperado. Una vez identificados los alumnos de cada grupo que se encuentren en riesgo, los docentes responsables de cada alumno definen las acciones de intervención educativa para que los estudiantes superen el riesgo académico en el que se encuentran. Las acciones deben ser fortalecidas en el intercambio entre pares en sesiones de CTE. SisAT se aplica por primera vez en el año 2017, como una prueba para ser aplicada de manera formal en el siguiente ciclo escolar (2017-2018), es una herramienta nueva que aporta información primordial para trabajar a lo largo del ciclo escolar, importante es mencionar que la prueba se debe aplicar en tres momentos diferentes en un ciclo escolar, lo que permite conocer los avances de cada uno de los alumnos y las necesidades como docentes para mejorar los resultados.

Las anteriores herramientas han apoyado en la mejora de la calidad en la educación, con el paso del tiempo se han ido perfeccionando con el fin de que el objetivo a evaluar se concrete, y aunque no todas las pruebas estandarizadas miden lo mismo, logran engranar los resultados para aportar mejoras en el proceso educativo, con los puntos de cada una de las pruebas nos damos cuenta que se miden los aprendizajes de los alumnos, el programa de estudios y las habilidades. Evaluar nos permite recoger y analizar sistemáticamente una información para determinar el nivel de logro en aprendizaje, los resultados que se verán más adelante serán enfocados al área de matemáticas, ya que si nos damos cuenta, la asignatura de matemáticas tiene un gran peso en cada una de las pruebas estandarizadas más importantes de México y ha sido considerada desde los inicios como asignatura formal dentro de las escuelas. Sin embargo, la educación no puede resumirse en resultados de pruebas estandarizadas, detrás de cada una de las pruebas existe un trabajo realizado en acompañamiento de docentes, en donde se progresó de acuerdo a objetivos de cada nivel y el resultado se acompaña de un examen, de una prueba o de una simple pregunta que generalice lo obtenido, entonces, desde ese punto es relevante abordar el tema de la importancia de la labor docente en el área de matemáticas y de los diferentes procesos de los que los docentes son hábiles a trabajar dentro de un salón de clases, tales como el apoyo de las diferentes corrientes educativas, que son:

- Conductista: Estudia la conducta humana, descartando la conciencia.
- Cognitivo: Se centra en la memoria, los recuerdos, percepciones, ideas y conceptos mentales, es decir, todas las representaciones mentales que se forman en cualquier etapa de la vida.
- Psicológico-social: Realiza una reflexión sobre las bases psicológicas del comportamiento social de niños y adolescentes.

- Sociocultural: Es una de las corrientes más completas, busca integrar el aprendizaje, desarrollo psicológico, educación y cultura formando el estudio sociocultural de la conciencia, la cual se reconstruye de forma constante.
- Constructivista: Busca conocimiento científico e interdisciplinar, basándose en que cada una de las personas construyen su propio conocimiento de forma activa.

Si bien, hoy en día existen más corrientes pedagógicas que sirven de base para el cumplimiento de la labor docente, las antes mencionadas suelen ser las más populares, sin embargo, es fundamental precisar que el docente actual cuenta con una autonomía curricular, en la que se permite que tome decisiones sobre el proceso y método de enseñanza aplicado a su grupo, esto, beneficia el proceso de aprendizaje, pues es indispensable comprender que el proceso de enseñanza no va ligado al proceso de aprendizaje puesto que cada uno cuenta con protagonistas diferentes, en el primero, el protagonista es el docente, será encargado de seleccionar la metodología que aplicará en el grupo para compartir los saberes y temas que marca el plan de estudios, mientras que el proceso de aprendizaje depende única y exclusivamente del aprendiz, es decir, del alumno, será el momento en el que se apropie del conocimiento o habilidad asociada al aprendizaje compartido por el docente. En este proceso, ocurre que muchas veces no se es consciente de lo aprendido, en ese caso, el docente deberá acompañar en su proceso de evaluación para hacer conciencia de lo aprendido y del nivel de aprendizaje logrado, para después abordar el tema del error y continuar en su proceso individual de adquisición del aprendizaje.

Una vez identificado el problema y definido el método, es indispensable conformar responder a las siguientes interrogantes... ¿Qué se debe hacer dentro de un salón de clases para que los alumnos se vean interesados en las matemáticas?, ¿el problema es la falta de interés por

la materia? ¿Cuál es el papel del docente dentro del proceso de aprendizaje del alumno?, ¿cuál es el proceso correcto para abordar el tema de las matemáticas en alumnos de primer grado de primaria?.

Para poder responder a esas interrogantes será importante conocer el papel del alumno, el papel del padre de familia y el rol del docente, cada uno favorece en el proceso de aprendizaje, pero también se pueden generar tropiezos en el proceso, especialmente cuando la comunicación entre los participantes es escasa. Al inicio de la investigación se cuestionó a los diferentes personajes que hoy la conforman, dentro de las preguntas principales que se hicieron a los padres de familia, se manifestó de forma verbal el desagrado por la materia y mencionan su falta de capacidad para el desarrollo y comprensión por las matemáticas y su falta de interés por comprenderlas o saberlas aplicar en su vida diaria, así mismo, mencionaron que muchas veces los alumnos no tienen apoyo en sus tareas numéricas porque no saben cómo apoyarlos, sin embargo, los alumnos muestran un gran interés por desarrollar y manejar diferentes habilidades que los acerquen al desarrollo del pensamiento matemático.

Se conocen diversos personajes matemáticos destacados en tiempos diferentes, interesados por resolver incógnitas y que han generado textos relevantes sobre la importancia, uso y aplicación de las ciencias exactas en el mundo, sin embargo, en el proceso de aprendizaje, es de las materias menos apreciadas por los estudiantes y por qué no decirlo, también por los docentes, pues como se había mencionado anteriormente, cada uno de los personajes que participan en el proceso es importante, por lo que su rol deberá estar definido y acompañado como parte de un equipo que se enfrenta a los mismos problemas y situaciones, conduciendo a la meta inicial, la cual se define en el aprendizaje del alumno. Una vez reconociendo que de manera general las personas manifiestan no tener agrado por las matemáticas, la negación a

entenderlas y practicarlas es común, y es que no se alcanza a analizar la importancia que tienen dentro de nuestras vidas; es por eso que es relevante que desde el primer contacto de un ser humano con la materia se reconozca el valor en su uso práctico.

Aunque las ciencias exactas son una herramienta fundamental para desenvolverse en el mundo revolucionado por la tecnología, de acuerdo con los niveles que juzga la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en México los jóvenes carecen del conocimiento necesario para sobrevivir en este mundo moderno.

José Antonio de la Peña, director del Centro de Investigación en Matemáticas (Cimat), explica que con base en los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA), 70% de los estudiantes “no son capaces de resolver problemas”.

Howard Gardner en su libro “La mente no escolarizada” nos introduce al gran recorrido de la mente del niño, menciona que por naturaleza, los seres humanos somos criaturas lingüísticas, un bebé recién nacido comunica su enojo o falta de alimento a través de su llanto, el bebé logra relación humana sin comprender los procesos exactos, se desarrolla el aprendizaje intuitivo, intuye que con su llanto será el medio para cubrir una necesidad que se presenta, conforme va creciendo, esta habilidad va siendo más consciente, incorpora las habilidades lingüísticas para lograr la comunicación con el exterior. La relación con las matemáticas inicia ahí, en el reconocimiento de los procesos de comunicación, los cuales se dan de manera natural, y entonces ¿Por qué con el paso del tiempo se genera la negativa hacia las matemáticas?.

La comunicación que se emplea en las matemáticas se aprende desde la infancia, el niño puede diferenciar entre un biberón vacío y uno lleno, puede tomar una elección a partir de comparar dos montones de dulces, eligiendo el que tiene más y rechazando el que tiene menos, al

empezar a caminar, toma los espacios más cortos para trasladarse con mayor seguridad, es decir, las matemáticas las viven a temprana edad y en la educación formal las empiezan a reconocer de manera conceptual, al llegar a esa etapa es fundamental que el docente proponga una relación gentil entre concepto y práctica. Los saberes previos son la base para iniciar este recorrido y los procesos de enseñanza deben ser seleccionados con un nivel profesional adecuado, pues se debe tener en cuenta los procesos de aprendizaje en los que se encuentran cada uno de los estudiantes, así como su relación con la asignatura, los conocimientos adquiridos con anterioridad y el nivel cognitivo en el que se encuentran.

El estudiante llega al aula con información aprendida, en cualquier nivel, se hable de preescolar, primaria, secundaria y hasta niveles superiores, dichos aprendizajes debe reconocerlos el docente y tomarlos a favor en el diseño de la planeación de la clase. El niño de primer grado de primaria puede reconocer y utilizar algunos sistemas de símbolos simples, incluso tiene la capacidad de dar explicaciones de forma ordinaria a diversos procesos de la vida diaria. Un ejemplo de esto se manifiesta cuando el docente pregunta por la edad de cada niño y ellos se sorprenden al saber que el resto de sus compañeros coinciden en los años cumplidos, es una sorpresa para ellos, los alumnos tienen conocimiento de su edad y de ahí se puede iniciar diferentes situaciones de enseñanza.

Un buen diseño y aplicación de evaluación diagnóstica es fundamental para el desarrollo de las diferentes sesiones enfocadas al logro de los aprendizajes, por lo que podemos considerar a la evaluación diagnóstica como una actividad indagadora que nos aproxime al reconocimiento de aprendizajes previos de los alumnos, mientras que Ricard Marí, considera el diagnóstico educativo como “un proceso de indagación científica, apoyado en una base epistemológica y cuyo objeto lo constituye la totalidad de los sujetos (individuos o grupos) o entidades

(instituciones, organizaciones, programas, contextos familiar, socio-ambiental, etc.) considerados desde su complejidad y abarcando la globalidad de su situación, e incluye necesariamente en su proceso metodológico una intervención educativa de tipo perfectiva” (Marí Mollá, 2001, 201)

Dicha aportación, considera también a la evaluación diagnóstico como una herramienta preventiva y potenciadora, puesto que en un primer momento la evaluación nos marca las pautas para iniciar el proceso de enseñanza. En los Planes y Programas 2017, se marcan los aprendizajes que deben lograr a lo largo de cada ciclo escolar, pero no nos menciona los aprendizajes que deben tener los estudiantes al iniciarlo, para eso, se deben considerar el perfil de egreso del año anterior, en este caso, el perfil de egreso de preescolar, por lo que es relevante conocer y saber leer los resultados de este primer acercamiento, así podemos reconocer desde dónde debemos empezar y cuánto darnos una idea del tiempo que se requiere para lograr cada uno de los aprendizajes marcados. También es potenciadora debido a que tenemos la oportunidad de modificar los procesos y tiempos para el logro, esto dependerá de los resultados, del compromiso de alumnos y padres de familia y de los conocimientos previos que tenga el grupo de estudio.

El fin de la evaluación diagnóstica no es atender las diferencias de cada uno de los alumnos, sino proponer intervenciones en los que el total de los alumnos se sientan cómodos y motivados a perfeccionar su aprendizaje, así como a comunicar sus dudas y aportaciones al grupo y generar un ambiente de respeto a los procesos de cada, en este sentido, se debe considerar las diferencias cognitivas de los estudiantes con los que trabajaremos, lo cuál es considerada como una variable interna, así como cualquier otra variable que afecte directa o indirectamente al alumno y que pueda determinar los logros académicos de cada alumno. A partir de este conocimiento, pueden tomarse decisiones adecuadas, procurando mejorar las

intervenciones del docente para adaptarlas al proceso de aprendizaje en el que se encuentre el estudiante y generar intención consciente de su evolución.

Postulados psicológicos en la enseñanza de matemáticas.

Una forma de medir los procesos de aprendizaje en el niño es conocer los procesos psicológicos que se generan con las diferentes acciones y poder trabajar con el estímulo respuesta, la manera de poder cuantificar las conductas del niño es a través de la observación en la aplicación de diferentes procedimientos, conociendo su respuesta inmediata. Antes de que el psicólogo y biólogo Jean Piaget desarrollara su teoría sobre el desarrollo cognitivo del infante, se creía que los niños eran organismos pasivos y moldeados por el ambiente. La teoría piagetiana nos aporta que los niños son “pequeños científicos²” que tratan de interpretar el mundo.

Los niños tienen su propia forma de conocer el mundo y aplican lógicas básicas, conforme van creciendo, su lógica se va perfeccionando y logran una mayor interacción con su entorno. Las investigaciones de Piaget se centran en la forma en cómo el niño adquiere el conocimiento y mantiene que el aprendizaje se da a través de dos procesos inseparables, la asimilación y la acomodación. La primera se da cuando el niño incorpora nuevos objetos a la estructura previa y la acomodación se refleja cuando las estructuras previas son modificadas en función a la nueva realidad, es así como se da un equilibrio cognitivo.

Piaget propone cuatro estadios de la inteligencia humana, etapa sensoriomotriz, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales. De acuerdo con su teoría, cada una de las etapas es cualitativamente distinta a las demás, consta de una transformación radical de cómo el niño organiza el conocimiento y que se refleja en una secuencia en la que no hay

² La metáfora del niño como un *pequeño científico* es central y necesaria para muchas teorías del desarrollo.

retrocesos. A continuación se describe de forma breve cada una de las etapas y sus características principales:

- Etapa sensoriomotriz: Comienza del nacimiento hasta los dos años de edad y se caracteriza porque el niño aprende a través de sus sentidos y manipulación de objetos.
- Etapa preoperacional: De los dos a los 7 años de edad. Se desarrolla la memoria y la imaginación, son capaces de comprender las cosas simbólicamente, da solución intuitiva a los problemas, el pensamiento está limitado por la rigidez y su etapa egocéntrica.
- Operaciones concretas: El niño aprende seriaciones lógicas y problemas de clasificación, comienzan a disminuir su pensamiento egocéntrico, esto sucede de los 7 a los 11 años.
- Operaciones formales: El niño es más reflexivo, y es considerado de los 11 a 12 años de edad. El niño aprende sistemas abstractos del pensamiento, son capaces de usar la lógica para resolver problemas, comienza a usar el razonamiento proporcional y científico.

Piaget compartió que las estructuras mentales de todos, incluyendo a los niños, se van conformando en esquemas, (Flavell, 1992, 2) desarrolla una teoría estructuralista respecto al juego que se expresa en la “formación del símbolo” a partir de los estudios sobre la dinámica de las funciones mentales del niño, Piaget creía que “la infancia del individuo juega un papel vital y activo con el crecimiento de la inteligencia, y que el niño aprende a través de hacer y explorar activamente.” (p.1). Por lo anterior, el papel del juego se desarrolla más adelante.

Postulados filosóficos.

La naturaleza del aprendizaje se relaciona directamente con lo vivido, surge a partir de las experiencias de cada uno de los seres que habitamos esta Tierra, es fenomenal comprender que estando en un mismo sitio, en un mismo momento y compartiendo con las mismas personas, surjan aprendizajes completamente diferentes y con dificultades individuales, este acto es la

realidad del día a día, comenzando con situaciones familiares hasta llegar a nuestros pequeños grupos de crecimiento social.

Dentro del progreso cognitivo del niño, destaca el reconocimiento del valor humano aunado a una gama amplia de valores adquiridos a lo largo de su crecimiento y aprendizaje, estos se ven reflejados en las acciones diarias con la convivencia dentro de los diferentes grupos sociales. El niño aprende de forma natural con apoyo de sus sentidos, reconoce las acciones, movimientos y expresiones con la vista, oído, tacto, sabor y olfato, se forma una grata experiencia al conocer por primera vez los sabores, colores, notas musicales, etcétera.

Con lo anterior, podemos concebir que el niño también reconoce acciones en las que se desenvuelven los adultos y comprenden cómo deben hacerlo ellos, es su primer acercamiento a la comunicación, un niño que es tratado con amor, sabrá tratar con amor a los demás, ¿es así de simple?, sí, lo es. Podríamos continuar el texto compartiendo ahora lo que usted como lector y yo como escritor definimos lo que es “amor” y justo ahí se tornaría una gran víbora del conocimiento, así es, filosofamos, pero ahora regresemos al tema central, una vez que comprendamos que los niños son el reflejo de lo aprendido de forma natural, seremos conscientes de la importancia de la infancia.

Una de las principales aportaciones de Augusto Comte fue “La ley de los tres estados”, el pensador francés es también llamado padre del positivismo, en su libro *Curso de Filosofía Positiva*, hace una unión de la evolución científica y evolución social, afirma que la humanidad pasa por tres estados mentales diferentes, los cuales son: estado teológico, estado metafísico y estado positivo. En el estado teológico domina la imaginación, se pretende dar respuestas a aquellos sucesos que resultan extraños, busca explicaciones en razones sobrenaturales. El estado metafísico se caracteriza por la búsqueda de explicaciones de la naturaleza, en él, domina el

razonamiento, mientras que el estado positivo comienza con la búsqueda de respuestas a la interrogante “¿cómo?”, aquí realiza una clasificación de las ciencias.

Comte enumera en seis la clasificación y las menciona en orden creciente de complejidad: matemáticas, astronomía, física, química, fisiología y sociología. La educación debe estar al alcance de toda sociedad y no se debe separar la visión científica con la visión social, pues menciona que toda mejora social pasa por pensamientos científicos, “El progreso científico no es nada si no culmina en una ciencia social”, por lo que se comprende que desde el conocimiento matemático se puede aspirar a lograr una mejor sociedad.

Postulado pedagógico.

Cuando hablamos de didáctica, no podemos dejar de pensar en Juan Amos Comenio, pedagogo que en sus numerosas obras habla de la capacidad y sensibilidad que el profesor debe mostrar hacia sus estudiantes, una de sus valiosas aportaciones se basa en tres métodos: comprender, retener y practicar. Analizando su propuesta, se puede definir como un ciclo de aprendizaje, en el que lo importante es lograr que el estudiante alcance el conocimiento que se espera dentro de una sesión o sesiones, pues al ser un ciclo, se tiene la capacidad de análisis de lo aprendido y recuperación de saberes.

La palabra *didáctica* es fundamental en el proceso de enseñanza, su valor pedagógico inicia desde los pensadores griegos, que en su necesidad por conocer el mundo, actualmente, se conocen muchas aportaciones sobre el concepto y todas se resumen en el arte de enseñar. De acuerdo con Zabalza (2007):

En su etimología griega, la idea de Didáctica estuvo vinculada a muy diversos significados: la didáctica como el acto de enseñar; el didacta como instructor cualificado para enseñar; los manuales y métodos de enseñanza como recursos didácticos; las

escuelas como instituciones especializadas en la didáctica; el proceso de aprendizaje como actividad central del aprendiz y propósito esencial de la actuación didáctica.

(Zabalza Beraza, 2007, 491)

El término de didáctica es utilizado comúnmente dentro de un salón de clases, se relaciona directamente con la docencia, no con el actor pedagógico, el pedagogo puede utilizar métodos didácticos, pero también lo puede hacer un futbolista o un abogado, la magia de la didáctica es universal y por lo tanto, imprescindible para un docente. En el acto de la enseñanza, debemos preocuparnos por cómo mejorar, contar con un panorama amplio de opciones y situaciones que pueden nutrir de manera significativa a los estudiantes.

Juan Amos Comenio, padre de la Didáctica en el siglo XVII, mencionó que: “la Didáctica es, el artificio fundamental para enseñar todo a todos. Enseñar realmente de un modo cierto, de tal modo, que no pueda no obtenerse un buen resultado. Enseñar rápidamente, sin molestias ni tedio ni para el que enseña ni para el que aprende, antes al contrario, con gran atractivo y agrado para ambos. Y enseñar con solidez, no superficialmente, no con meras palabras, sino encaminando al discípulo a las verdaderas, a las suaves costumbres, a la piedad profunda.”

(Comenio, 1657)

Utilizar diferentes estrategias de enseñanza, facilita el trabajo docente al permitir que el aprendizaje³ llegue con mayor facilidad a los diferentes estudiantes, todo ser humano utiliza uno o varios tipos de aprendizaje, el primero es el de la experiencia, que conforme las van situando, se convierten en aprendizajes utilizables para las diferentes necesidades diarias. Un ser humano adquiere aprendizaje a lo largo de su vida, es decir, el proceso de aprendizaje es interminable, el problema se presenta cuando lo que se enseña no resulta significativo para el estudiante.

³ En el libro Aprender a aprender, se define como un proceso mediante el cual una persona adquiere destrezas o habilidades prácticas.

En un salón de clases el alumno recibe una gran cantidad de información que el docente relaciona como estímulos para el aprendizaje, encontrará información visual, kinestésica y auditiva, todas forman parte importante de la didáctica planeada por el docente. Se puede considerar que para lograr el aprendizaje de un alumno deben consultarse diversos medios y recursos, además de trabajar en el desarrollo de la atención, percepción, comparación, asimilación y acomodación.

En matemáticas, se suele trabajar con factores visuales que pueden ayudar o dificultar la adquisición del aprendizaje, además de favorecer comprensión de conceptos de la materia, aprender a reconocer las formas, manejo de espacios, atención selectiva, lectura de gráficos, adquisición del lenguaje y los números en sus diferentes usos, la aplicación correcta de los factores visuales ayudarán en el desarrollo del aprendizaje, el uso excesivo e incorrecto de ellos será una barrera más en el aprendizaje.

La forma en que se presentan los estímulos visuales y el contexto en que están insertos, o sea las características de proximidad, simetría, continuidad, etc., favorecen el agrupamiento o la segregación visual dirigiendo la atención hacia ciertos estímulos como un todo⁴ o como elementos aislados⁵. (Garza, 1998, 20)

Las estrategias cognitivas se diseñan para que los estudiantes aprendan a pensar, de los mayores retos los ven en el área de matemáticas, en donde el niño espera que el docente le brinde apoyo para reconocer los pasos u operaciones que debe resolver para llegar al resultado, el reto del docente es lograr que el alumno forme estructuras o esquemas mentales que le apoyen en la solución del problema, para después resolver la operación, lograr este trabajo interno le permitirá

⁴ Atención dividida

⁵ Atención selectiva

resolver situaciones académicas y personales, trabaja con su creatividad, tomado como la capacidad de resolver problemas.

Dewey desarrolla una propuesta de aprendizaje experiencial en su obra “Experiencia y educación”, menciona que toda educación auténtica debe estar centrada en la propia experiencia, también afirma que “no significa que todas las experiencias sean verdaderas”, por lo que el aprendizaje experiencial debe ser un aprendizaje activo, transformando ambientes educativos que contribuyan a experiencias significativas y se fortalezca la relación de escuela-alumno-docente.

Una estructura cognitiva es el conjunto de conceptos, ideas y aprendizajes previos que un individuo posee, de ese modo afirmamos que cada ser vivo cuenta con una estructura cognitiva totalmente diferente, pues sus diferentes escenarios de aprendizaje lo conforman, David Ausubel menciona que el aprendizaje de un alumno depende de su estructura cognitiva previa a la adquisición de nuevo conocimiento, es decir, es su base y a partir de ahí recolecta más información.

Para lograr aprendizajes significativos, se debe considerar que los aprendizajes previos (estructura cognitiva) y los nuevos aprendizajes deben unirse a través de algún “subsunor”, así es llamado por Ausubel a los nexos cognitivos que se generan. A manera de ejemplo: en primer grado de primaria en la asignatura de matemáticas se pretende que el alumno “lea, escriba y ordene números naturales hasta el 100”, como aprendizaje previo, el alumno conoce los números hasta el treinta y reconoce su valor como cantidad, incluso puede comparar una cantidad con otra y definir cuál es la que tiene más. esos conocimientos sirven como subsunores para nuevos conocimientos como unidad, decena, jerarquía de cantidades, secuencia numérica y patrón numérico; el proceso de interacción de la información previa con la nueva produce una nueva modificación de conceptos que después servirán para crear nuevos aprendizajes y generar una

estructura cognitiva más amplia hasta llegar a aprendizajes que se requieran en niveles superiores.

Postulado neurológico.

Centrándonos en la neurodidáctica, define al aprendizaje como una variación en las conexiones sinápticas que producen cambios en el comportamiento y pensamiento. Las variaciones se pueden experimentar con aportaciones teóricas o prácticas. La neurodidáctica plantea que la comunicación dentro del aula debe ser bidireccional y multisensorial, es decir, que es docente no se dedique a compartir información, sino que trabaja como facilitador y apoyo en la búsqueda de información para que los alumnos logren el aprendizaje y el contenido se transmita fuera del aula.

El error forma parte del proceso de adquisición del aprendizaje, equivocarse es el principio de aprender. En esta dinámica, el docente genera retos a los alumnos para aplicar o explicar la información aprendida, el objetivo del reto debe ser entrenar las funciones mentales y los esquemas u operaciones mentales, el resultado no es lo que se busca que esté bien, se pretende reconocer el proceso en el que cada uno de los alumnos se encuentran. La neurodidáctica mide los avances a través de tres aspectos fundamentales: la arquitectura del aula, las tareas y el uso de memorias significativas.

La arquitectura del aula se refiere al movimiento dentro del salón de clases, reconociendo que el cerebro es un órgano motor, sabremos entonces que aprende mejor en movimiento, por lo que es fundamental que el sistema se encuentre el alerta para permitir sinergias de aprendizaje, en el curso de “Neurodidáctica” compartido por Telefónica educación digital, se menciona que si se valora en una escala del 1 al 10 el nivel de activación neuronal se observaría que un alumno estático activa las neuronas en un nivel 3-4, mientras que un alumno dinámico logra niveles del

5-10; por lo tanto, sugiere movilidad dentro de una clase, refiriéndose a movimientos corporales y mentales.

Giacomo Rizzolatti (1991), en un experimento realizado con monos, descubrió que las neuronas espejo presentan una particularidad, se activan cuando el mono ejecuta una acción y cuando observa acciones similares realizadas por otros individuos. Las neuronas mencionadas se localizan en el lóbulo frontal y en una pequeña parte del lóbulo parietal. Más tarde, se realizaron más estudios en los que se detectó que el ser humano cuenta con propiedades similares con tendencia a la imitación, de esa forma fundamenta el aprendizaje por imitación que es más visto en el proceso de adquisición del lenguaje y que conforme el niño crece, se reflejan en otro tipo de acciones cotidianas.

Este aprendizaje por imitación, dentro de un salón de clases, debe ser tomado a favor del docente, es tan sencillo como practicar acciones que beneficien el valor dentro del aula, fomentando el trabajo cooperativo y el trabajo en equipo, pues consiste en trabajar para alcanzar objetivos comunes, reconociendo el valor de cada integrante y fomentando la cercanía humana. El trabajo en equipo debe analizarse, el cómo organizar los equipos es fundamental, debemos tener en cuenta el aprendizaje por imitación, para distribuir a los alumnos, se recomienda que se incluya a dos alumnos neurotípicos, uno sobredotado y otro con retraso madurativo, de tal forma que todos puedan razonar sobre el reto a resolver y que cada uno tenga la oportunidad de participación, fomentando también el trabajo colaborativo y el aprendizaje por imitación.

Debemos tener en cuenta que:

Los cerebros son únicos.

Tenemos experiencias diferentes y aprendemos de forma diferente.

El cerebro es altamente plástico, es decir, tiene la capacidad de recuperar destrezas y sus límites aumentan con la edad.

Los cambios se vuelven permanentes con mayor repetición y práctica.

En una clase tradicional, se trabaja con la memoria simple, aquella en la que importa que recuerden fechas, nombres, lugares específicos o respuestas que no requieren análisis, sin embargo ese tipo de memoria suele durar 72 horas, de tal forma que después de una semana, el cerebro sólo recordará el 10% de lo aprendido, con la neurodidáctica, se especifica que para que la información se convierta en conocimiento es necesario que pase de la memoria de largo plazo a las memorias significativas.

Una memoria significativa se logra a través de las emociones positivas, pues tienen beneficios sobre el aprendizaje, logra mejorar los procesos que se relacionan con la atención y la resolución creativa de problemas. Los estímulos pueden ser positivos, negativos o neutros, con cada uno se logra activar diferentes partes del cerebro. Con los estímulos positivos se activa el hipocampo y favorece el proceso memorístico y de aprendizaje, mientras que con los negativos se activa la amígdala. En medida que se activen las neuronas y formen parte de una red constante y reiterada con el mismo estímulo, se asociará con la memoria a largo plazo, y vinculada con las emociones, se logrará llegar a la memoria significativa.

Una emoción positiva tiene efectos beneficiosos en el aprendizaje, mejora procesos relacionados con la atención, la memoria y la resolución de conflictos de forma creativa. De acuerdo con la neurodidáctica, cuando un alumno participa en una actividad escolar que le genere interés y movimiento, su cerebro libera dopamina⁶. Debido a esto, es importante tener una buena estructura de la clase y generar espacios de movimiento y didáctica en los estudiantes, favoreciendo la interacción social.

⁶ Neurotransmisor que favorece el almacenamiento de la información a largo plazo y reduce la ansiedad.

En este postulado, se evita todo tipo de enseñanza tradicional en los que el cerebro no reciba estimulación, por lo que la evaluación de los aprendizajes también debe ser diferente, no se evalúan datos aprendidos o memorizados, recordemos que el error es parte fundamental del proceso de aprendizaje, por lo que se busca conocer si la información transferida fue convertida en conocimiento y si el alumno es capaz de aplicar lo aprendido. Se fijan metas particulares y grupales y cada uno de los alumnos conocen sus metas, al final, son capaces de llegar a la autoevaluación y analizar si alcanzaron la meta o definir qué es lo que hizo falta.

Existen algunos mitos sobre el cerebro que como docentes es importante tenerlos claros para poderlos trabajar dentro del grupo de estudio. Es un mito que el ser humano sólo usa el 10% de su capacidad cerebral, así como definir que la inteligencia es heredada, uno de los errores más comunes es categorizar a los alumnos por su estilo de aprendizaje, pues la información no se procesa sólo por un canal. Este último es uno de los preferidos cuando se trata de la evaluación diagnóstica.

Otro de los aspectos importantes para generar un aprendizaje individual, es la motivación, en la neurodidáctica se habla de dos motivaciones, la intrínseca y la extrínseca, lo que se busca es el logro de una meta, como docentes, debemos conocer qué es lo que motiva a cada uno de los alumnos a lograr esas metas, se puede lograr a través de cuatro estrategias: cohesión grupal, dinámicas iniciales de diálogos, evaluaciones y entrevistas. Una vez que sabemos lo que motiva al alumno, es momento de generar motivación extrínseca, que serán estrategias para favorecer la creatividad en los estudiantes.

Dado que la información que recibimos no es guardada por nuestro cerebro en un 100%, es relevante puntualizar que el cerebro tiene la capacidad de filtrar información de dos formas:

- a) Información conocida: filtra aquella información que no se generó en compañía de alguna emoción o que tuvo lugar en un procesamiento inconsciente.

- b) Cuando el cerebro hace predicción y supera la expectativa: en este caso, se activa el sistema neurobiológico y se logra la motivación, sin embargo, se pierde información irrelevante para el cerebro.

En una planeación didáctica, de acuerdo con Díaz Barriga, se deben generar tres momentos, inicio, desarrollo y cierre, esos momentos dan respuestas a las tres fases de la motivación, en el inicio, se busca planear una actividad que genere el deseo por aprender, se puede apoyar de una pregunta generadora, cuando se logra captar el interés del alumno, la amígdala se estimula y libera dopamina.

En el desarrollo, se pretende que el alumno esté activo, recordemos que el cerebro es un órgano motor y requiere movimiento, por lo que se recomiendan actividades en las que el alumno tenga participación constante y se genere adrenalina. La última etapa nos habla de la satisfacción y se relaciona con el cierre de la clase, el alumno debe estar satisfecho con su participación y el aprendizaje obtenido, aquí se puede integrar algún tipo de recompensa verbal, el neurotransmisor que se activa es la serotonina.

Las tres fases de la motivación se relacionan directamente con los tres momentos de una clase, pero es importante reconocer que con una única sesión del tema, no se es capaz de lograr el aprendizaje en la totalidad del grupo, el aprendizaje si está ligado con la memoria y lo que se busca es generar aprendizajes a largo plazo, por lo que es fundamental trabajar con la repetición. Se debe eliminar la idea de que la memoria a corto plazo no es funcional, al contrario, es ahí el inicio para lograr llegar a una memoria a largo plazo y esto se consigue con la repetición.

El hipocampo es el encargado de almacenar y distinguir cada una de las memorias, y cuando se olvida algo, lo que sucede es que se pierden circuitos específicos de una memoria consolidada y se generan olvidos por interferencias o por la incapacidad de acceso, existen dos razones principales por las que sucede, el estrés y la falta de sueño.

El sueño forma parte importante del aprendizaje, dormir favorece la memoria ya que el sueño prepara al cerebro para aprender e integrar la información a las redes neuronales. Un niño que duerme menos de diez horas, mostrará dificultades para aprender, las horas que se recomiendan de sueño para un menor de 10 años, son diez horas de sueño, mientras que para un adulto son mínimo ocho horas.

Gracias a la neurodidáctica, sabemos que la motivación y los retos son capaces de activar diversas zonas del cerebro que ayudan en el proceso de aprendizaje, que aprendemos mejor cuando trabajamos en compañía de otras personas y que esta nueva metodología optimiza el aprendizaje en el aula, debido a esto, se buscará que las actividades planeadas se apliquen generando que el cerebro se sienta motivado ante las nuevas experiencias.

Objetivos

Para establecer qué es lo que se pretende lograr con las acciones del presente trabajo, se determinan los siguientes objetivos, servirán como medida del avance en la adquisición del aprendizaje en el área de interés, matemáticas.

De la investigación

Valorar que la adquisición del aprendizaje en el área de matemáticas se ve fortalecido a través de secuencias didácticas que integren el sistema decimal y permitan la ciclicidad para estimar el nivel de adquisición del pensamiento matemático en la resolución de problemas, utilizando el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria.

Del prototipo

Diseñar, implementar y evaluar secuencias didácticas que fomenten el razonamiento matemático para la solución de problemas a través del uso del sistema decimal fortaleciendo el cálculo mental en el alumno de primer grado de primaria.

Específico

Utilizar el cálculo mental, la estimación de resultados y las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y resta para resolver problemas de adición y sustracción en contextos situados propios del alumno.

General

Valorar el nivel de adquisición del pensamiento matemático en la solución de problemas, desarrollando el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria con apoyo del sistema decimal. .

Hipótesis

El pensamiento matemático en niños de primer grado de primaria se potencializa con el uso del sistema decimal dirigido a través de secuencias didácticas que generan desarrollo en los procesos de cálculo mental del alumno, logrando así el razonamiento matemático.

Capítulo II. Propuesta metodológica

Diagnóstico

En el proceso de orientación al aprendizaje, es muy importante conocer la estructura cognitiva del alumno, no es sólo conocer la cantidad de información que posee cada uno de los alumnos, sino cuáles son los conceptos que maneja y su estabilidad del aprendizaje adquirido, es decir, conocer si se encuentra en un conocimiento totalmente aprendido y así tener la oportunidad de intervención para lograr la adquisición del aprendizaje estimado.

El grupo de análisis correspondiente al Ciclo Escolar 2017-2018 es Primer grado grupo B, cuenta con 20 alumnos, de los cuales 7 son niñas y 13 niños, con una edad de 6 y 7 años cronológicos cumplidos hasta el 30 de septiembre del año en curso. Dentro del contexto escolar, las autoridades solicitan ciertas pruebas que consideran fundamentales para el inicio de cada ciclo, una de dichas pruebas es el test de los canales de aprendizaje que nos da resultados sobre las preferencias sensoriales que son los canales físicos y perceptuales mediante los cuales el alumno recibe la información. Por lo general los alumnos se identifican con un canal más que con los otros, aunque, no debemos olvidar que son capaces de utilizar las tres modalidades⁷. De acuerdo con las pruebas realizadas en las primeras semanas del ciclo escolar, se obtuvo que el grupo de 1ºB, manifiestan los siguientes resultados en sus canales de aprendizaje.

⁷ Visual, auditivo y kinestésico.

Visual: 9 alumnos, 45%

Auditivo: 3 alumnos, 15%

Kinestésico: 8 alumnos, 40%

La neurodidáctica determina que conocer los canales de percepción para determinar la forma de enseñanza no es fundamental, pues se requieren de tres momentos para que el cerebro de los niños se motive al aprendizaje, por lo que se determina que con acuerdo a los resultados, se intervendrá con dinámicas de enseñanza establecidas a manera de secuencia para beneficiar el aprendizaje en los alumnos del grado. Será necesario planificar actividades que fortalezcan los aprendizajes por los canales adecuados, sin embargo, respecto a la edad de los alumnos se conoce que son como esponjas que permiten que adquieran conocimiento de todas las formas posibles, por lo que el fin será generar contextos que beneficien a la totalidad del grupo.

Habilidades

Los alumnos manejan con eficiencia diferentes materiales didácticos, como lo son: pinturas, plastilina, modelado con diferentes materiales, acuarelas, papel, tijeras, etcétera. Como acuerdo con los padres de familia, se trabaja cada viernes con actividades manuales, que favorezcan las actitudes artísticas y la motricidad fina entre los educandos, en ellas, se manejan diferentes materiales, de tal forma que los alumnos muestren interés por la actividad, y se favorezcan el aprendizaje.

El modo de trabajo para las diferentes asignaturas se realiza moderadamente en el cuaderno, trabajando con cuaderno cuadro grande, de forma vertical, creando un margen que favorezca a los alumnos para lograr la ubicación espacial y que permita al alumno desarrollar habilidades de motricidad fina con actividades creativas puestas en papel.

Al iniciar el ciclo escolar se aplica una herramienta que apoya al docente para conocer las características conductuales de los alumnos, es conocida como "violentómetro"; consta de un listado de acciones violentas que van aumentando el grado de impacto, cada uno de los alumnos debe colocar una marca a los verbos que acepta haber cometido, se recomienda que los padres de familia también realicen la prueba para poder tener un diagnóstico más amplio y dar las orientaciones pertinentes en caso de requerirse.

El seguimiento de conducta de los alumnos es fundamental, pues debemos comprender la importancia del cumplimiento de normas sociales, por tal motivo, de manera grupal se dialoga sobre el clima conductual con el que queremos estar dentro del aula, se integran ejemplos dirigidos por la docente y los mismos alumnos enriquecen la clase con ejemplos vívidos. Así, el grupo comprende la importancia de prestar atención, compartir opiniones manteniendo la calma, respetar las opiniones de los demás, de cuidar su material de clase, incluso logran el análisis de contar con tiempos para cada actividad.

La autoevaluación también forma parte del seguimiento conductual, pues hacer valer las normas de clase que ellos mismos colocaron, dan valor a su palabra y así respetamos al resto del grupo. Dentro del salón de clases se coloca un semáforo, en cada color se expresa una carita tipo emoji que representa un nivel de logro (verde=esperado, amarillo=en desarrollo y rojo=requiere apoyo), cada cara tiene un lazo en el que los alumnos cuelgan su nombre dependiendo de las acciones que realiza a diaria, esto lo determina cada uno de los alumnos, es decir, ellos realizan un autoanálisis de su conducta y proponen acciones para mejorar.

En el área de matemáticas, centro de interés del tema de estudio en el presente trabajo, se aplicó un examen diagnóstico al inicio del ciclo escolar, en el que se integraron los siguientes temas: numeración, problemas de sumas, ubicación espacial, identificación de figuras geométricas y secuencias numéricas. En la prueba, el grupo obtuvo 7,6 de promedio, tomando en

cuenta que la prueba se realizó como un examen guiado ya que muchos de los estudiantes continúan en proceso de adquisición de lectura.

Otra prueba que aumentó la necesidad de apoyo en matemáticas es el Sistema de Alerta Temprana (SisAT).

La Subsecretaría de Educación Básica, a través de la Dirección General de Desarrollo de la Gestión Educativa, promueve el Sistema de Alerta Temprana (SisAT) como un conjunto de indicadores, herramientas y procedimientos sistemáticos, para detectar y atender a tiempo a los alumnos que estén en riesgo de no alcanzar los aprendizajes esperados o de abandonar la escuela. (SEP, 2017)

En la prueba, los resultados ayudan a detectar a los alumnos que requieren apoyo en producción de textos, lectura y cálculo mental. En este caso, es fundamental tomar en cuenta la situación que presentó el grupo de primer grado, los niveles con los que se miden los resultados son tres: ESPERADO, EN DESARROLLO y REQUIERE APOYO. En la primera prueba realizada se manifestó que el 70% del grupo se encontraba en el tercer nivel. Por tal motivo, se desarrollarán actividades en secuencia para fortalecer el cálculo mental en los alumnos de primer grado de primaria.

Problema

Ante la necesidad de intervención en el área matemática, se formula la siguiente pregunta ¿Qué herramientas apoyan al fortalecimiento del cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria? Ante esta cuestión pueden surgir muchas más, como saber si realmente un niño de ese grado cuenta con el desarrollo neuronal para lograr resolver problemas de forma mental, o conocer si para llegar al cálculo mental se requiere el desarrollo previo del pensamiento matemático, etcétera. Ante esta cuestión, se debe contemplar que, de acuerdo a las etapas que

Jean Piaget, se considera que respecto al desarrollo cognitivo del niño, la etapa de las operaciones concretas se manifiesta a partir de los 7 a los 11 años y la edad de los alumnos de primer grado de primaria es de 5-6 años.

La teoría de Piaget indica que el alumno aún no es capaz de lograr un pensamiento concreto, el cual es indispensable para lograr el cálculo mental, sin embargo, Vigotsky considera que la potencialidad del desarrollo cognitivo, depende de la calidad de la interacción social y de la zona de desarrollo próximo (ZDP) del sujeto y el aprendizaje se produce en una constante interacción con sus padres, hermanos, pares e instituciones en los que el niño se desenvuelve, construyendo una realidad a partir de las experiencias.

Siguiendo la teoría constructivista de Vygotsky, la propuesta es lograr el desarrollo del cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria a partir de retos matemáticos constantes que formen parte de su ZDP⁸ y que neurológicamente sean fortalecidos a partir del sistema decimal.

Problematización

Con base a los resultados obtenidos en el examen diagnóstico y en la prueba SisAT aplicada a los alumnos de primer grado grupo B de la Primaria José María Morelos y Pavón ubicada en San Martín Tepetlixpan Cuautitlán Izcalli Estado de México, se manifestó un promedio de calificaciones por debajo de los 7,6 puntos en el campo formativo de pensamiento matemático. Para ello, se realiza una intervención educativa con secuencias didácticas para fortalecer los procesos del razonamiento matemático con el uso del sistema decimal que impacte en el desarrollo del cálculo mental a desarrollar durante el ciclo escolar 2017-2018.

⁸ Son acciones que el individuo logra con guía y apoyo de otras personas y con la reiteración de la acción, se consolida el aprendizaje.

Sustento metodológico

El tema de matemáticas ha sido una vertiente en la que muchos alumnos a lo largo de los años, han manifestado que les disgusta o que no son buenos para desarrollarse en dicha asignatura, ante esta situación, ha motivado a diferentes personas a cuestionarse ¿qué debemos hacer para que el término “matemáticas” no obstaculice el proceso de aprendizaje en los alumnos?, ¿por qué existe un gran número de alumnos que se niegan a ingresar a un proyecto académico que incluya números? ¿Cuáles son las razones por las que los alumnos manifiestan que no son buenos en matemáticas?, entre otras situaciones y cuestiones que se han presentado en el grupo a trabajar.

En este ámbito, se analiza que los conocimientos que los docentes comparten, muchas veces no llegan a ser aprendidos, cuando se logra transformar el saber a un objeto de enseñanza, se le denomina transposición didáctica. La transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica de ese objeto de saber lo denomina Chevallard como “transposición didáctica stricto sensu” (Chevallard, 1997, 43). Pero el estudio científico del proceso de transposición didáctica (que es una dimensión fundamental de la didáctica de las matemáticas) supone tener en cuenta la transposición didáctica sensu lato, representada por el esquema de tres objetos: -objeto de saber - objeto a enseñar - objeto de enseñanza-.

Objeto de saber: Marca el paso de lo implícito a lo explícito, de la práctica a la teoría, de lo preconstruido a lo construido, el saber tal y como se encuentra definido en el estado del arte.

Objeto de enseñar: como contenido curricular

Objeto de enseñanza: contenido que se enseña y se aprende.

La existencia de una transposición didáctica surge a partir de una necesidad de situaciones de creaciones didácticas que integren como un conjunto el objeto de saber y el objeto de enseñar. En lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas, tenemos (en el siglo XVII) el

testimonio del propio Descartes. En el período contemporáneo, evidentemente hay que mencionar la reforma de las matemáticas modernas, que se proyecta a partir de los años cincuenta y va a realizar, en el curso de los años setenta, una sustitución de objeto de una amplitud quizás nunca igualada.

Esa sustitución didáctica ha provocado un gran número de creaciones didácticas de objetos. Así, en el paso de la teoría de conjuntos de los matemáticos a la teoría de conjuntos de la escuela primaria, surgieron diversos objetos por las exigencias de la transposición didáctica: los “diagramas de Venn” constituyen en este sentido un ejemplo sorprendente.

La existencia de la transposición didáctica es explicada a través de algunos de sus efectos más espectaculares (creaciones de objetos) o por medio de sus inadecuadas disfunciones (sustituciones “patológicas” de objetos).

Donde el enseñante ve la identidad del fin (el objeto designado como enseñable) y de los medios (el objeto de la enseñanza, tal como lo ha moldeado la transposición didáctica), el didacta plantea la cuestión de la adecuación: ¿no hay acaso conversión de objeto? Y en ese caso, ¿cuál? La duda sistemática al respecto, es la señal y la condición de la ruptura epistemológica que permite al didacta deshacerse de las evidencias y de la transparencia del universo de enseñanza que él vive en tanto que enseñante. Puesta en cuestión sistemática que arranca de la ilusión de la transparencia, se concluye que, del objeto de saber al objeto de enseñanza, la distancia es, con mucha frecuencia, inmensa.

Toda ciencia se debe asumir como un objeto real, cuya existencia es independiente cuya mirada lo transformara en un objeto de conocimiento. Tomando en cuenta este saber, podemos compartir que el objeto enseñado a partir de un objeto de saber, no siempre será el mismo, a pesar de reconocer que el saber es la teoría, más explícitamente, dos docentes con un mismo

libro de base para trabajar un mismo tema, enseñarán de forma diferente porque su objeto de enseñanza discrepa de sus propios conocimientos particulares.

La recepción de la información dependerá, en un principio, del docente. El docente no percibe espontáneamente la transposición -por lo menos no le concede especial atención: “El docente en su clase, el que elabora los programas, el que hace los manuales, cada uno en su ámbito, instituyen una norma didáctica que tiende a constituir un objeto de enseñanza como distinto del objeto al que da lugar. De ese modo, ejercen su normatividad, sin asumir la responsabilidad -epistemológica- de este poder creador de normas. Si esperan, a veces, la aprobación o el rechazo del especialista, sitúan esa apreciación como algo exterior a su proyecto, y ajeno a su lógica interna. Esta apreciación es considerada posteriormente o puede acompañar a dicha lógica, pero raramente se integra en ella, por imposibilidad de tomarla en cuenta en sus implicaciones epistemológicas.

El didacta de las matemáticas se interesa en el juego que se realiza -como lo puede observar, y luego reconstruir, en nuestras clases concretas- entre un docente, los alumnos y un saber matemático. Esos tres lugares construyen un sistema didáctico. Una relación ternaria: es la relación didáctica. Esta es la base del esquema por el cual la didáctica de las matemáticas puede emprender la tarea de pensar su objeto. El estudiante de primer grado de primaria, está acostumbrado a jugar, comprende normas básicas de la relación social que se da en un juego, comprende que en un juego del “avión” podrá equivocarse y pisar la línea y entonces habrá perdido, pero también tiene en mente que podrá participar de nuevo al formarse en la fila, es decir; tiene los aprendizajes necesarios para formalizarlos en la educación primaria.

La acumulación de información adquiere sentido cuando lo viven, al practicar lo aprendido, genera conexión neuronal y sucede la trasposición, Vigotsky considera a la educación formal, es decir, la escuela, como fuente del crecimiento del ser humano, en ella, se deben

introducir contenidos contextualizados y orientados a su forma de desarrollo próximo, en la etapa del alumno, lo ideal es el juego, en él, aprenden a resolver problemas que se presentan en el día a día, desarrollan habilidades como la creatividad y enriquecen su lenguaje.

En su carácter vivencial y experimental, el alumno refuerza los aprendizajes escolares usando el juego como actividad de aprendizaje formal, el cuál fue introducido en Alemania en 1840 por Federico Froebel quien produce toda una revolución en la educación infantil atacando al dogmatismo, la pasividad y la memorización como factor de aprendizaje. Su pedagogía para la formación del niño o de la niña se centra en la realización de actividades a través del juego donde se tomaban en cuenta las diferencias individuales, inclinaciones e intereses del niño en un medio apropiado para su desarrollo físico, intelectual y moral.

En el aula, el alumno responde de mejor manera a aquellas actividades que le producen emoción, estudios realizados por las autoras y en su práctica educativa han podido confirmar que a escolares con dificultades en el aprendizaje se les activa su desarrollo mediante la actividad lúdica, apreciándose un progreso en todas sus áreas de aprendizaje y es que el juego “es una actividad capital que determina el desarrollo del niño, durante el juego el niño está siempre por encima de su edad promedio, por encima de su conducta diaria” (Vygostsky, 1978)

Dentro del juego, pueden despegarse varias estrategias que fomenten la individualidad en el aprendizaje pero también que se favorezca la colaboración, es decir, el trabajo en equipo para el logro de metas cognitivas a las que los alumnos conocen como retos, de acuerdo con Díaz Barriga (Díaz Barriga Arceo & Hernández Rojas, 2003, 347) “La concretización de metas consiste en sustituir metas complejas en tareas de composición, por otras de un tipo más concreto y manipulable”.

Las metas respecto al pensamiento matemático, se tendrían que definir a partir de lo que implica tenerlo, se entiende como parte del proceso de la construcción de un ambiente científico

en el que los estudiantes desarrollan la resolución de tareas, también llamados “problemas”, por lo tanto se entiende que el pensamiento matemático no es exclusivo de los científicos o matemáticos por profesión, sino que forma parte de todo aquel que piense con números y sea capaz de utilizar conceptos básicos de la materia.

Por lo anterior, el pensamiento matemático tiene muchos niveles y profundidades, en el plan de estudios, en cualquiera de sus versiones, podemos constatar que un mismo concepto se va profundizando a través de los años, es decir, el alumno de primer año ve el tema de figuras, en su práctica conocerán las figuras planas, los nombres de sus lados y algunas de sus características, mientras que el alumno de cuarto obtiene área y perímetro de las mismas figuras, en cada uno de los grados irá aumentando el nivel de dificultad y ampliarán su pensamiento matemático.

Al cuestionar a un alumno la respuesta sobre una suma de decenas con unidades, por ejemplo: $20+5$, un alumno que ya se encuentre en el nivel de respuesta para utilizar el cálculo mental, responderá rápidamente 25, un alumno que aún no cuente con esas herramientas comenzará a contar a partir de uno, tomará su tiempo pero llegará a la respuesta si en sus esquemas mentales tiene el concepto de la suma, su estrategia es diferentes porque se encuentra en un nivel de pensamiento menor, sin embargo no deja de ser una forma inteligente de construir la respuesta.

Cantoral et al. (2005), menciona que dotar de significado a los objetos nuevos a partir de otros ya establecidos se llama principio de consistencia, el docente busca que en la enseñanza se logre la creación de condiciones que produzcan la apropiación de conocimiento por parte de los alumnos, y que se involucren en la actividad intelectual. La interacción del alumno con el

docente durante el acto de enseñar con el sistema decimal, es meramente práctica, es decir, el alumno vive el conocimiento y relaciona lo aprendido con saberes previos.

El uso del sistema decimal permite al estudiante involucrarse con conceptos básicos de las matemáticas, se logra la relación de colores con cantidades, su esquema mental se nutre a partir del conocimiento que logra al relacionarlo con el sistema base 10, que es el incremento de 10 a partir de una cantidad. Los alumnos de primer grado de primaria, logran el análisis de suma y resta respecto a una cantidad menor a 100 en los primeros meses de enseñanza, al comprender el valor de 10, el cálculo mental se beneficia y se construye un nuevo método efectivo propiciando la creatividad del pensamiento.

Las sucesiones numéricas pueden causar algunas complejidades dependiendo del nivel en el que se encuentren respecto al pensamiento matemático, Díaz Godino et al., establece 5 niveles respecto a las sucesiones numéricas:

- Nivel cuerda. El alumno es capaz de recitar un trozo de la sucesión numérica por evocación. El sonido de lo que está diciendo trae encadenados los sonidos siguientes, pero el niño no separa una palabra de otra. Este conocimiento verbal no puede aplicarse al recuento al no distinguir dónde acaba una palabra y empieza otra.
- Nivel cadena irrompible. El niño sólo es capaz de recitar la sucesión numérica si empieza por el uno, pero ahora ya diferencia las distintas palabras numéricas. En este nivel ya se pueden asumir tareas de recuento.
- Nivel cadena rompible. Aquí el alumno es capaz de "romper" la cadena comenzando a recitar a partir de un número distinto del uno.

- Nivel cadena numerable. El niño es capaz, comenzando desde cualquier número, de contar un número determinado de palabras, deteniéndose en la que corresponda. Por ejemplo, contar cinco números a partir del ocho y decir el número final, el trece. Desde este dominio se afrontan con bastantes garantías la realización de las operaciones básicas del cálculo.

- Nivel cadena bidireccional. Es el máximo dominio al que se puede llegar. Supone las destrezas del nivel anterior aplicadas al recitado de la sucesión numérica hacia delante o hacia atrás. Contar bien desde el número a, b números hacia atrás, tardando aproximadamente el mismo tiempo que hacia delante, es el tipo de tarea que define al alumno que ha alcanzado este nivel de dominio de la sucesión numérica. (p.49)

Estos niveles responden a la progresión en la numeración que recita un niño, sin embargo, es importante comprender, sobre todo si se es docente, que no todos los niños viven los cinco niveles, o que incluso un niño se puede encontrar en el nivel cadena rompible mencionando una numeración y al intentar con otra serie de mayor complicación puede tener un nivel menor de comprensión. En el mismo libro “Sistemas numéricos y su didáctica para maestros” en el que participa Godino, clasifica los errores más comunes en el conteo de la siguiente forma:

- Errores de recitado. Errores ligados a un recitado incorrecto de la sucesión numérica, consistentes en: saltarse palabras numéricas, decirlas en otro orden, repetirlas, introducir palabras no numéricas, etc. Pueden deberse a que el niño no tiene asumido el principio del orden estable o a una memorización incorrecta del tramo numérico que recita. - Errores de coordinación. Errores ligados a la falta de coordinación entre la emisión de la palabra y el señalamiento del objeto. Por ejemplo, el niño dice "cuatro" señalando dos

objetos o dice "dos tres" señalando un único objeto. Pueden deberse al desconocimiento del principio de la correspondencia uno a uno, al hecho de no saber donde empiezan y acaban las distintas palabras numéricas (nivel cuerda del recitado) o a una falta de coordinación entre la emisión vocal y el movimiento de la mano.

- Errores de partición. Errores asociados al hecho de "no llevar la cuenta", es decir, de no distinguir correctamente lo ya contado de lo que falta por contar. Consisten en volver a contar un objeto ya contado o dejar objetos sin contar. Se producen por desconocimiento del principio de la correspondencia uno a uno o por una defectuosa puesta en práctica del mismo, debida al desconocimiento o mala utilización de las técnicas auxiliares del recuento (técnicas de diseño de un camino, marcado, separación o realización de una partición). (Díaz Godino et al., 2002, 205)

Lo que se busca con el sistema decimal SD, es lograr que el pensamiento matemático de los estudiantes de primer grado de primaria, hagan conciencia de lo aprendido para así, apropiarse del conocimiento y lo hagan parte de su día a día, logrando que su proceso de adquisición del cálculo mental se vea beneficiado y fortalecido con las estrategias inmersas como el uso del color y las posiciones de los elementos que lo conforman.

El sistema decimal o también conocido como sistema base 10, ayuda al alumno en la adquisición del conocimiento, cuenta con elementos visuales que permiten el desarrollo individual y forma a personas críticas y creativas que propicia la transposición didáctica, pues el cálculo es una actividad matemática que no requiere de la escritura y que se puede desarrollar en periodos muy cortos dentro de una secuencia didáctica, al mismo tiempo se favorece la retención de información que puede convertirse en memoria.

Iniciar la secuencia con un ejercicio de cálculo mental, logra la atención del grupo, el docente, de forma verbal, comparte operaciones para que los estudiantes las atiendan y efectúen

operaciones mentales, el resultado puede darse de distintas formas, de forma verbal o escrita, cuando se realiza de forma verbal, el trabajo colaborativo se beneficia y el aprendizaje entre pares es altamente productivo, también favorece el diálogo y las estrategias que algunos de los estudiantes utilizaron para su solución. En estas actividades los alumnos usan teoremas como herramientas, aunque no sean conscientes de su empleo.

El juego, comienza con confundirse con un conjunto de conductas sensoriales que constituyen el polo de comportamientos que no necesitan nuevas acomodaciones y que reproducen un placer funcional, pero con la interiorización de los esquemas, el juego puede orientarse hacia la asimilación, que intenta sujetarse a las exigencias de la realidad exterior, es decir, se logra un pensamiento de aprendizaje dominado por la satisfacción individual.

Piaget, en su libro “La formación del símbolo en el niño” (Piaget, 1997, 161), menciona diversas estructuras en la teoría del juego que la expresa como “La formación del símbolo”, dividiendo al juego en dos categorías, juegos sensorio-motores o juegos del pensamiento. Los primeros, los clasifica en:

a) El juego de ejercicio; a través de la imagen que el niño tiene del objeto lo imita, lo representa y lo sustituye. b) El juego simbólico, la asimilación prevalece en las relaciones del niño con el significado de las cosas y hasta en la propia construcción de lo que significa. c) Juego de reglas, se manifiesta más propiamente entre los seis a once años, aquí se integra y combina todas las destrezas adquiridas: combinaciones sensorio-motoras (carreras, lanzamientos, etc.) o intelectuales (clasificaciones, seriaciones etc.)

Y, para los juegos de ejercicio del pensamiento, se advierten las mismas tres categorías pero logrando la transición entre el ejercicio sensorio-motor con el de inteligencia práctica e inteligencia verbal. “Puede también inventar un cuento sin principio ni fin por el placer de

combinar sin objeto palabras y conceptos, o puede fabular por el solo placer de construir, lo que constituirá una combinación lúdica de pensamientos con una finalidad” (Piaget, 1997, 164).

Combinar el aprendizaje con el juego resulta una tarea sustancial en el para el alumno y el docente, se debe tener el cuenta que el docente está en busca de que su enseñanza resulte productiva y que el aprendiz logre crear nuevos esquemas mentales, que refuercen aquellos con los que ya cuentan y sea un preliminar para el interés sobre el tema. Por lo tanto, el juego debe estar encaminado a la creatividad, en el caso de las matemáticas, el sistema decimal es una gran herramienta que crea interés en el alumno.

El sistema decimal está construido a partir de cubos, su objetivo es lograr el conteo secuencial en los estudiantes en sus primeros años de vida escolar, el reconocimiento del número y relación con cantidad, es favorecido con el uso del SD. Sin embargo, al pasar de los ciclos escolares, la memorización adquiere mayor valor y el razonamiento consigue un valor menor. Lo que se busca con el presente trabajo, es revalorizar el sistema base diez, reintegrarlo al dinamismo de las sesiones de enseñanza y reconocer que con su aplicación constante, se logra que el cálculo mental en los alumno se vea beneficiado.

Piaget, concibe las operaciones mentales como una acción interiorizada y reversible que tiene que ser pensada y no solo realizada, y menciona que la capacidad de realizar operaciones mentales se da en una edad aproximada de 7-8 años. En el sistema educativo actual, el cálculo mental es uno de los elementos que se evalúan desde un examen diagnóstico, es decir, en primer grado de primaria, los alumnos cuentan con seis años cumplidos y se les aplica la prueba que antes se mencionó llamada SisAT, en donde uno de los rubros a evaluar es el cálculo mental, aplicando 10 preguntas. Son pocos los alumnos que logran tener 5 aciertos considerando las especificaciones de aplicación de la guía para docentes.

Las operaciones mentales son habilidades cognitivas que reúne distintas destrezas, procedimientos y pautas de comportamiento, tales como escuchar, hablar y leer. Existen diversas estrategias para desarrollar el cálculo mental, son herramientas dirigidas y desarrolladas con el propósito de generar aprendizajes y el logro de los objetivos de la clase, así como potenciar los procesos y habilidades cognitivas que ayudan a la resolución de problemas. Algunas de las estrategias que plasma Aguilar en su artículo relacionado con estrategias para desarrollar operaciones mentales son:

“Estrategias de ensayo o recirculación de la información, Estrategias de elaboración, Estrategias de organización, Estrategias de control de la comprensión, Estrategias de apoyo, Estrategia con utilización de casos y Estrategia de indagación basada en el descubrimiento” (Aguilar Gordón, 2017, 50)

El niño todo el tiempo se encuentra otorgando valor a lo que percibe, en las sesiones de matemáticas, trabajaremos para que encuentre un valor importante al SD, para lograr que analice, describa, comprenda, almacene, organice transforme la información a consecuencia de su experiencia y necesidades educativas. Las operaciones mentales surgen de procesos de motivación, atención, memoria, imaginación y creatividad, que el sistema base diez aporta en su magnitud.

Planeación de la intervención docente

Respondiendo a las necesidades del grupo en el área de matemáticas, se analiza una posible alternativa que se basa en el desarrollo de actividades que favorezcan el aprendizaje esperado trabajado durante el ciclo escolar 2017-2018, y que con diferentes herramientas empleadas para su evaluación, arrojaron avances poco redituables a la labor docente, por lo anterior, se planifican 10 sesiones con la determinación de apoyar en el proceso de aprendizaje de la totalidad de los

alumnos, involucrando su ritmo y estilo de aprendizaje, junto con las estrategias que responden en mayor medida a un aprendizaje basado en el diálogo, acción, error y análisis.

Debido a la importancia que implica la acción docente, se trabaja con cinco temas de interés para los alumnos, y que además forman parte de la clave que conforma el perfil de egreso de primer grado de primaria en el área de matemáticas, enfatizando que el análisis de los resultados es parte del proceso, por tanto, los temas se reconstruyen para una segunda experiencia de aprendizaje, los temas son:

- Complemento de una cantidad
- Doble de una cantidad
- Mitad de una cantidad
- Relación de +10 y -10 de una cantidad
- Descomposición de cantidades

Dichos temas se encuentran en el aprendizaje esperado del quinto bimestre del Programa de Estudio 2011, sin embargo, las actividades que se proponen en el libro SEP de Desafíos Matemáticos no logran un empate en el desarrollo del conocimiento y refuerzo de habilidades desarrolladas en los primeros meses del ciclo escolar, pues tiene un desfase que con las actividades planeadas en el presente trabajo.

Si bien es cierto que en el plan de estudios 2011 no se reflejan propósitos o estándares propiamente de primer grado de primaria, los aprendizajes de cada uno de los bimestres sirven como medida de avance en los alumnos, y en caso del Nuevo Modelo Educativo, se trabajaría con una evaluación permanente que tiene como objetivo mejorar el desempeño de los alumnos e identificar sus áreas de oportunidad, lo que generaría una transformación a la práctica docente, utilizando el modelo de Kemmis:

1. Planificar

2. Actuar
3. Observar
4. Reflexionar

Es por eso que, la planeación es parte fundamental del proceso, y en el Plan y Programas de estudio 2017, se dice que “El proceso de planeación es una herramienta fundamental de la práctica docente, se requiere que el profesor establezca metas, con base a los Aprendizajes esperados de los programas de estudio”, y para ello es importante diseñar actividades que favorezcan el desempeño y aprendizaje de los educandos, así como la adecuada toma de decisiones respecto a su evaluación, que debe estar vinculada en su del tema a tratar.

Como parte del compromiso asumido, se presentan las siguientes estrategias de trabajo para aplicar con los alumnos de primer grado de primaria, incluyendo sus herramientas de evaluación, pues como ya se mencionó, el proceso de planeación y evaluación van de la mano y permiten optimizar los recursos y poner en práctica diversas estrategias que garanticen el máximo logro de aprendizaje de los alumnos.

Cronograma de sesiones de aplicación

Tabla 1

Orden de aplicación de sesiones didácticas enfocadas a la mejora del cálculo mental con uso del SD en alumnos de primer grado de primaria en el año 2019

	1er secuencia	2da secuencia
Complementos de una cantidad	3 mayo	4 junio
Doble de un número	7 mayo	7 junio
Mitad de un número	14 mayo	11 junio
Relación +10 y -10	21 mayo	14 junio
Descomposición de cantidades	28 mayo	18 junio
Galaxia matemática	27 junio	

Nota. Autoría propia.

Planeación

Díaz Barriga menciona que “una secuencia didáctica que favorezca el desenvolvimiento correcto de todos los actores en un aula debe contener: inicio, desarrollo y cierre”. (Díaz Barriga Arceo, 2006, 63). La planeación pretende dar un seguimiento en el desarrollo y aplicación de las diferentes técnicas en la mejora del cálculo mental.

Escuela Primaria “JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN” C.C.T. 15DPR1755B**Grado y grupo: 1°B****Asignatura:** Matemáticas**Campo formativo:** Pensamiento matemático**Bloque:** V**Competencia disciplinar:** Resolver problemas de manera autónoma. Comunicar información matemática. Validar procedimientos y resultados. Manejar técnicas eficientemente.**Eje temático:** Sentido numérico y pensamiento algebraico.**Tema:** Números y sistemas de numeración.**Aprendizaje esperado:** Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números (uno más, mitad, doble, 10 más, etcétera)**Contenido:** Resolución de problemas que implique la determinación y el uso de relaciones entre los números (complementos de cantidades, doble y mitad de, 10 más que, 10 menos que y descomposición de cantidades)

Secuencias didácticas

Complementos de cantidades

Sesión 1.

Conflicto cognitivo: ¿Qué valor representan cada uno de los cubos?

INICIO

Mencionar al grupo que se iniciará con ejercicios que requieren la atención al escuchar para poder saber lo que deben hacer con el material que tienen frente a ellos.

Cuestionar a los alumnos sobre lo que saben del sistema decimal. Qué valor representan 2 decenas, y qué valor representan 2 unidades. Entregar a los alumnos el material concreto (sistema base diez) con el fin de favorecer el aprendizaje y comprensión del sistema de numeración decimal.

DESARROLLO

Cuestionar a los alumnos sobre la forma y valor que tiene cada una de las piezas. Mencionar que las cantidades tienen un complemento para llegar a cierta cantidad. Solicitar a los alumnos que observen la cantidad escrita en el pizarrón (1), y preguntar ¿cuál es la cantidad que lo complementa? Escuchar los comentarios de los alumnos y escribir la cantidad cuando uno de los alumnos la mencione. Esperar a que el grupo determine la razón por la que el 1 se complementa con el 9. De no llegar al resultado por sí mismos, escribir el resultado, pero no decir la razón por la que los dos números son complementos.

Repartir los cubos. Solicitar a los alumnos que tomen 7 cubos y que mencionen cuál es el complemento de dicho número, podrán sacar los cubos que necesiten para llegar al resultado.

Verificar que todos los alumnos lleguen al resultado, de no ser así, apoyar a los alumnos que lo requieran.

Realizar lo mismo con las siguientes cantidades: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

En dicho punto, los alumnos habrán de darse cuenta que los complementos de los números anteriores se logran con 10 cubos, y que se trata de separar la cantidad dada y el complemento serán los cubos restantes.

¿Cuál es el complemento de 80?

Escuchar las respuestas de los alumnos para orientar a aquellos que requieran apoyo para llegar al resultado.

Mencionar que, de ser necesario, deben cambiar los cubos para tener decenas.

Realizar los complementos de las siguientes cantidades: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90.

Los resultados los deberán escribir en una hoja para entregar al final.

CIERRE

Solicitar a los alumnos que preparen su cuaderno para realizar cálculo mental.

Indicaciones: Escribir el complemento de las siguientes cantidades

1. 8
2. 7
3. 6
4. 50
5. 90

Recursos didácticos: cuaderno de trabajo, cubos de material concreto, pizarrón y marcadores.

Tiempo estimado: 50 minutos.

Espacio: salón de clases.

Organización: Grupal e individual.

Evaluación: Escala estimativa.

Sesión 2.

Conflicto cognitivo: ¿Qué es el complemento de una cantidad?

INICIO

Cuestionar a los alumnos sobre lo que recuerdan de los complementos de las cantidades a 10 y a 100. Invitar a dos alumnos a pasar al frente para competir, se trata de escribir en el pizarrón el complemento de las cantidades que el resto de los alumnos les mencionen.

Una vez que los alumnos compitan con 6 cantidades, pedir que vuelvan a sus lugares y decirles que en esta ocasión ellos deben ayudar al número 10 porque se perdió entre los números. Entregarles una hoja con el título “Cazando el 10”, solicitar que observen la hoja y mencionen lo que ven. Pedir a uno de los alumnos que verbalice lo que él cree que deben hacer, una vez establecida la acción a realizar, dar tiempo a los alumnos para resolver el ejercicio de manera individual, una vez que terminen, dar tiempo para que compartan sus respuestas con un compañero y si es necesario, corrijan. Todo el tiempo deben estar acompañados de la docente para verificar el trabajo y apoyar a los alumnos que lo requieran.

DESARROLLO

Pedir a un alumno que realice una numeración del 1 al 9. Cuestionar ¿Con estos números se pueden hacer los complementos a 10? Escuchar sus respuestas e ir pasando a diferentes niños a que unan a cada número con su complemento o “mejor amigo” y utilicen colores diferentes para cada uno. ¿Qué observan? Al finalizar debe formarse un arcoíris. Pedir a los alumnos que lo realice cada uno en su cuaderno de trabajo.

CIERRE

Verbalmente los alumnos a los que se tiene registrado con avance “en desarrollo” o “requiere apoyo”, preguntar el complemento de diferentes cantidades y registrar su avance.

De manera individual realizar el siguiente cálculo mental:

- a) Complemento de 5
- b) Complemento de 7
- c) Complemento de 90
- d) Complemento de 60
- e) Complemento de 30

Recursos didácticos: Copia de Cazando al 10, colores, pizarrón y cuaderno.

Tiempo estimado: 70 minutos.

Espacio: Salón de clases

Organización: Individual

Evaluación: Escala estimativa

Relato de las sesiones

DIARIO DEL INVESTIGADOR

Fecha: 3 de mayo 2018	
Cantidad de alumnos: 18 dieciocho	
Tema:	Complementos de una cantidad
Duración:	60 minutos
Características del grupo:	Horario: 9:00-10:00 Distribución del grupo: en mesas de dos alumnos
Desarrollo:	<p>Inicio: Al iniciar la clase, los alumnos mostraron interés al saber que trabajarían con material concreto. Diciendo que su tema de interés es matemáticas. Se comienza hablando de los “mejores amigos” de una cantidad.</p> <p>Al escribir el número 1 en el pizarrón, se preguntó ¿quién es el mejor amigo de dicho número?, una alumna respondió que el 2, el alumno 2 dijo que era el 9, se le cuestionó directamente a la alumna 12 la razón por la que el 9 era el mejor amigo del 1, y ella respondió que era porque formaba el 10. El alumno 2 dijo que se formaba el “19” y después corrigió añadiendo los signos para formar el 10, dijo: $1+9=10$.</p> <p>Se les felicitó por su participación. Se realizan otros dos ejercicios de complemento de 10 y los alumnos responden correctamente y muestran una participación activa.</p>

Desarrollo: Se reparten los cubos y la mayoría responde a las indicaciones de manera apropiada. Se cuestiona sobre el valor que cada jerarquía tiene y responden correctamente: ¿qué color representa a las unidades? R= azul

¿qué color representa a las decenas? R=rojo

¿qué color representa a las centenas? R= amarillo

Se cuestiona: Si tengo el número 1, ¿Vale lo mismo sin importar el lugar dónde lo coloque?, algunos alumnos responden que si, la alumna 19 dice que no, así que se le pregunta directamente a esa alumna la razón de su respuesta, a lo que responde:

R19= porque va en las unidades.

Se les explica que el valor de los números depende del lugar jerárquico en donde se coloquen, los alumnos responden correctamente a las diferentes cuestiones que se les hacen y permanecen interesados en el desarrollo.

Se pide que coloquen con cubos la primera pareja de amigos números, los alumnos mencionan que necesitan un 9 y un 1. Se verifica que los alumnos tengan la cantidad y orden correcto.

D: ¿Qué pasa si juntas a los dos amigos?

A: Se forma el 10

D: ok, ahora cierren completamente el saco de sus cubos y díganme si con esos cubos que tienen afuera, ¿se puede formar la siguiente pareja de números?

A: si

Los alumnos hacen los movimientos necesarios y mencionan que ya lo lograron, tres alumnos reciben apoyo directo.

Se les pide que ahora formen la siguiente pareja de números y los alumnos dicen que es muy fácil. Se muestra un gran avance con el manejo de cubos.

Se logran crear más parejas de números y las forman con gran éxito.

Se realiza el cambio de unidades con decenas para lograr complementos a 100.

Logran realizar complementos de cantidades hasta el 100 con mayor éxito, incluso mencionan que el complemento de 100 es el 0.

Muestran ansias por continuar aprendiendo y manejando cantidades, por lo que se les pregunta si quieren pasar a las centenas y ellos responden que si.

De igual manera se hacen complementos al 1000. Los alumnos logran contar de 100 en 100 al 1000. Guardan los cubos de manera ordenada.

Cierre: Se solicita a los alumnos que saquen su cuaderno para realizar cálculo mental, se da un ejemplo. Los alumnos atienden las indicaciones correctamente en 5 incisos y algunos de ellos comparten respuestas. Al finalizar, de manera grupal se comparten las respuestas correctas para poder apoyar a los alumnos que tuvieron respuestas erróneas y logren obtener la respuesta correcta por medio del análisis.

Material:	Material concreto, cubos.
Juicio crítico:	Los alumnos mostraron interés al realizar la clase con el material concreto, mencionaron que es la clase que más les gusta y tuvieron un aceptable comportamiento al saber que estaban siendo grabados. Los alumnos están estratégicamente distribuidos en el salón, cada pareja de alumnos tiene a uno con ritmo de aprendizaje rápido y otro con menor ritmo, por lo que se complementan en el proceso de aprendizaje. La planificación se determinó hasta 100 y los alumnos lograron hasta el 1000 con el material de apoyo, por lo que el avance fue mayor del esperado.
Problemáticas:	En el cierre, 6 alumnos tuvieron complicaciones al realizar el cálculo mental.
Alternativas:	Apoyar a los alumnos realizando las operaciones con material concreto para determinar el grado de análisis que tienen.
Evidencia:	Filmación y fotografías

En la figura 1, se muestra el uso inicial que se le da al sistema decimal, el primer momento de manipulación del material que implica un objetivo puntual y en el que los alumnos muestran gran entusiasmo por su uso y aprendizaje.

Figura 1

Alumnos manipulando material didáctico en su primer sesión.



Nota. Alumno trabajando con el complemento de cantidades con apoyo del material concreto en cantidades a 100.



Manipulación de material concreto para formar complementos de cantidades en el desarrollo de la clase.

Tabla 2. de resultados de los en la aplicación de los dos ciclos de la secuencia “Complementos de cantidades”

No. Alumnos	PRIMER MOMENTO	SEGUNDO MOMENTO
Requiere apoyo	1	0
En desarrollo	3	4
Esperado	16	16

Nota, Elaboración propia.

14-16 LOGRADO

8-13 EN DESARROLLO

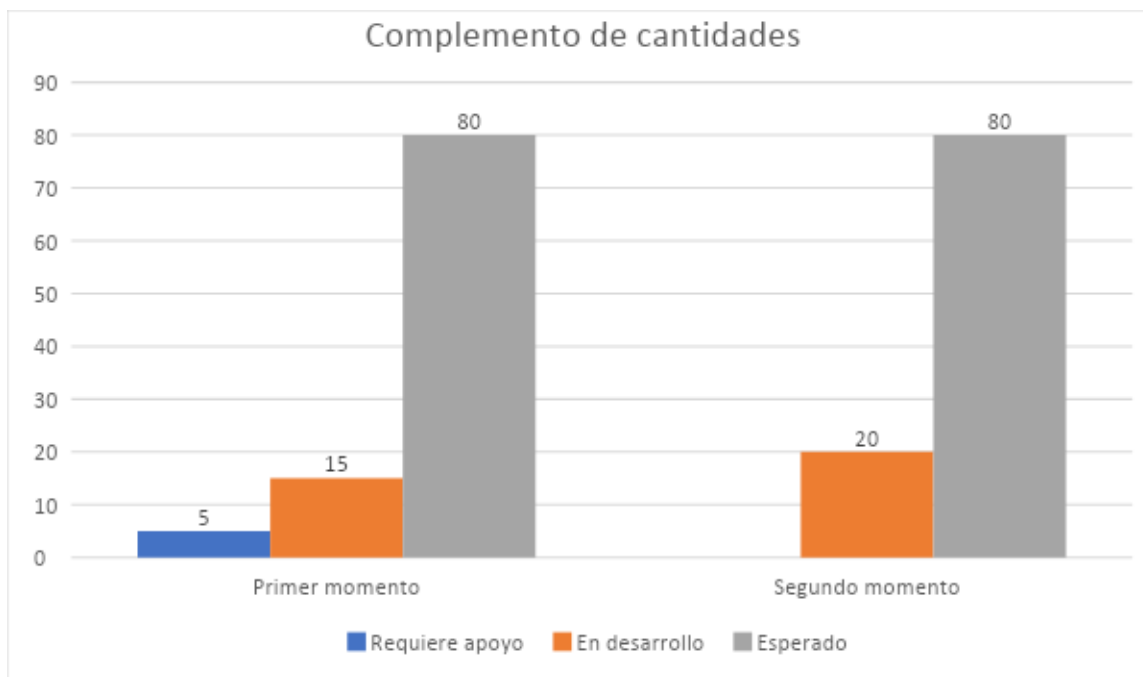
4-7 REQUIERE APOYO

El tema de complemento de una cantidad forma parte importante en el fortalecimiento del cálculo mental en los alumnos de primer grado de primaria, trabajar en primer momento con los complementos del número 10, facilita el análisis de diferentes cantidades, en este momento no se busca la memorización, si no la comprensión de los resultados o de los “amigos del 10”. Los alumnos usan eventualmente sus dedos y aún sabiendo que son diez lo que tienen en la mano, cuentan desde el uno, pues los dedos son un recurso matemático con los que cuentan en cualquier momento, con ellos establecen correspondencias de uno en uno, de cinco en cinco y al 10. También con ellos logran facilitar la percepción inmediata de cantidades, estableciendo la relación de número y cantidad.

Sin embargo, la abstracción se debe ir trabajando con diferentes medios para conseguir que el alumno abandone sus dedos como principal método de conteo y logre manejar las imágenes mentales con mayor pulcritud posible. En ese sentido, se introduce el sistema base 10 y los cubos con valores jerárquicos como principales materiales concretos a manipular durante las diferentes sesiones. En el anexo A y B podrá encontrar los resultados a detalle por cada uno de los alumnos.

Figura 2

Comparativo de logro respecto al tema en dos sesiones de aplicación.



Nota: La figura muestra los avances que se lograron con dos sesiones del tema y el uso del material didáctico SD.

•

Relación entre el doble de un número

Sesión 1

Conflicto cognitivo: ¿En qué situaciones necesitamos saber el doble de una cantidad?

INICIO

Explicar a los alumnos que se trabajará con cantidades dobles. Cuestionar a los alumnos sobre lo que entienden por DOBLE. Escuchar con atención las respuestas de los alumnos y encaminarlos al concepto. Entregar un juego de cartas con el que observarán los números y cantidades que se presentan. Solicitar que tomen la cantidad más pequeña que encuentren. Deberán tomar la carta con el número 2. De no ser así, apoyar al alumno que lo requiera. Preguntar cuál sería el doble de esa cantidad. Pedir que tomen otra carta del mismo valor y explicar que el doble es el resultado de tener dos veces la misma cantidad. Cuestionar ¿Cuál es el doble de 2? Los alumnos se guiarán en las tarjetas que ya tienen para sumar $2+2$ y dar como resultado 4. Realizar la misma acción con el número 4.

DESARROLLO

Solicitar a los alumnos que se reúnan en equipos de 5 integrantes. Con apoyo del pizarrón explicar lo que realizarán, el ejercicio consiste en llenar una pirámide con los dobles de diferentes cantidades. Entregar a cada uno un papel bond en el que tendrán dibujadas 5 pirámides con diferentes cantidades, en las que sí tiene la base, entonces deberán sacar el doble. El ejercicio se realizará en el patio y cada integrante podrá resolver una pirámide mágica por tiempos, utilizando tarjetas de números para pegar en los espacios correspondientes.

Al finalizar la actividad cada equipo observará el trabajo de los demás y mencionará lo que aprendió y lo que se le dificultó.

Presentar a los alumnos una hoja en la que se observarán tres problemas que incluyen el doble de ciertos productos. Los alumnos trabajarán en quipos de 5 integrantes para resolverlos. Al finalizar deberán verbalizar los resultados y compartir los procedimientos para poder llegar a una respuesta grupal y apoyar a los alumnos que lo requieran.

CIERRE

Llenar su coevaluación y comentar lo que aprendieron hoy y lo que más se les facilitó. Con apoyo de su cuaderno de trabajo, realizarán el siguiente cálculo mental, en el que únicamente escribirán el resultado.

1. El doble de 4
2. El doble de 6
3. El doble de 10
4. El doble de 2
5. El doble de 5

Recursos didácticos: cuaderno de trabajo, pizarrón, marcadores, tarjetas con números, papel rotafolio

Tiempo estimado: 90 minutos.

Espacio: salón de clases y patio.

Organización: Equipos de 5 integrantes e individual.

Evaluación: Rúbrica de trabajo

Sesión 2

Conflicto cognitivo: ¿Para qué sirve conocer el doble de una cantidad?

INICIO

Entregar a cada alumno su material concreto y solicitar que coloquen una cantidad menor a 10, escuchar a los alumnos para que determinen la cantidad a trabajar. Cuestionar a tres alumnos sobre lo que deben hacer para obtener el doble de dicha cantidad, y pedir que usen los cubos para obtener el resultado. Apoyar a los alumnos que lo requieran. Realizar la misma acción con otra cantidad menor a 10.

DESARROLLO

Cuestionar a los alumnos ¿Se puede obtener el doble de una cantidad mayor a 10? Escuchar las respuestas de los alumnos y pedir que coloquen la cantidad de 12, requieren una decena y dos unidades, así que es necesario pedir a un alumno que se encuentre en “requiere apoyo” que mencione las jerarquías que necesita. Una vez colocada la cantidad, cuestionar sobre lo que deben hacer para obtener el doble. Observar a los alumnos al realizar los movimientos. Solicitar que comparen sus resultados con los de sus compañeros, observar a los alumnos que modifican su resultado con base en lo que observaron del resto del grupo. Realizar la misma acción con 3 cantidades más. (24) (42) (33)

CIERRE

Formar equipos de 5 personas para resolver los siguientes problemas

- a) Lorena recibió 12 flores y María recibió en doble. ¿Cuántas flores recibió María?
- b) Marcos tiene 22 estampillas y Raúl tiene el doble. ¿Cuántas estampillas tiene Raúl?
- c) Sofía tiene 7 años y su hermano tiene el doble. ¿Qué edad tiene su hermano?

Explicar que deben tener datos, operación y resultado en cada problema. Una vez que los equipos terminen, socializar los resultados y procedimientos de manera grupal. Comentar lo que aprendieron y realizar un cálculo mental verbal con cada alumno.

Recursos didácticos: material concreto, cuaderno de trabajo.

Tiempo estimado: 80 minutos.

Espacio: salón de clases

Organización: Equipos de 5 integrantes y grupal.

Evaluación: Rúbrica de trabajo.

Fecha: 7 de mayo 2018	
Cantidad de alumnos: 20 veinte	
Tema:	Relación entre el doble de una cantidad
Duración:	90 minutos
Características del grupo:	Horario: 9:00-10:30 Distribución del grupo: en mesas de dos alumnos
Desarrollo:	<p>Inicio: Los alumnos mostraron inquietud por iniciar la clase pues sabían que se trabajaría con cartas. Se cuestiona a los alumnos sobre lo que significa la palabra “doble”, el alumno 15 comenta que es doblar ropa, mientras que los alumnos 11, 2, 8 y 20 mencionan que significa “repetir”.</p> <p>Con apoyo del pizarrón la docente dibuja 2 pelotas y se dirige al grupo para que ellos respondan cuál es el doble de esa cantidad de pelotas, el</p>

40% de los alumnos se quedan en silencio mientras que el resto responde “4”, se cuestiona el porqué de ese número, y tres alumnos dan respuestas diferentes.

R5= porque son dos veces el mismo número

R11= porque se debe repetir

R1= se tiene que sumar

Una vez entregados los juegos de cartas, se solicitó a los alumnos que tomaran la carta con menor valor (las cartas con letras se apartaron antes de iniciar la actividad), los alumnos participaron de manera inmediata diciendo que no había número 1, entonces tomaron el 2. Se cuestionó a los alumnos sobre el resto de las cartas, ¿qué otros valores hay?, en ese momento comenzó la numeración grupal del 2 al 10. ¿cuál es el doble de 2?, cuatro alumnos respondieron de manera inmediata y correcta, sin embargo, fue necesario que para el resto se les cuestionara cómo poder saber la respuesta con esas tarjetas.

Ya sabiendo el resultado, fue sencillo que los alumnos determinaran que debían tomar una tarjeta igual a la primera para sumarlo y tener el doble. Todos los alumnos realizaron la acción, incluyendo a aquellos que ya habían dado el resultado.

Se cuestionó, ¿cuál es el doble de 4?, ahora el grupo respondió con rapidez y los que necesitaban, lo hicieron con tarjetas, colocando dos tarjetas del número 4 y dando como resultado el 8.

	<p>Desarrollo: Se solicitó formar equipos de 5 integrantes. Atendieron las indicaciones con emoción ya que el ejercicio se realizó en el patio. Los primeros participantes de cada equipo mostraron dificultad al colocar la primera cantidad, sin embargo, el resto de cada equipo lo realizó con mayor seguridad. Una vez terminada la pirámide, los equipos cambiaron para poder realizar una diferente, y en esta segunda pirámide, lo hicieron con más rapidez.</p> <p>Al entrar al salón el comentario fue que había sido sencillo. Por lo tanto ahora se les presentó un reto matemático que se debía resolver en equipos de 5, las cartas fueron de gran utilidad en el proceso, los equipos fueron heterogéneos, con alumnos con un ritmo de aprendizaje lento, moderado y rápido, de esa manera se fortalecieron. Al terminar cada equipo con los tres retos, se socializaron los resultados de manera grupal, lo que permitió que todos los alumnos corroboraran resultados y métodos de resolución.</p> <p>Cierre: Se realizó el cálculo mental de dobles, al calificar, 5 alumnos requirieron hacerlo con las tarjetas, 3 lo lograron y dos tuvieron dos aciertos de cinco.</p>
Material:	Material concreto, cartas, cuaderno de trabajo.

Juicio crítico:	<p>El grupo se mostró participativo e interesado por lograr los procesos de aprendizaje de los dobles de diferentes cantidades, lograron definir acertadamente el concepto y con base en ello pudieron resolver los diferentes retos que se les presentaron. Se desenvuelven bien trabajando en equipo y en tiempos determinados.</p> <p>Dos alumnos requieren un mayor apoyo para lograr los retos matemáticos, incluso requieren apoyo en la identificación de los números.</p>
Problemáticas:	En la evaluación de cálculo mental, 5 alumnos requirieron apoyo.
Alternativas:	Realizar ejercicios complementarios con los alumnos que se encuentran en proceso de identificación de los números, y apoyar su participación con material concreto.
Evidencia:	Fotografías.

Figura 3

La didáctica de las matemáticas con uso de material que enriquece los esquemas mentales del niño.



Uso de cartas en el inicio de la sesión, se les entregó su material para poder obtener dobles de diferentes cantidades. Algunos trabajaron de manera individual, y en el caso de la fotografía, se muestra el trabajo en equipo.



Proceso de resolución de problemas que implica obtener el doble de cantidades.

8-13 EN DESARROLLO

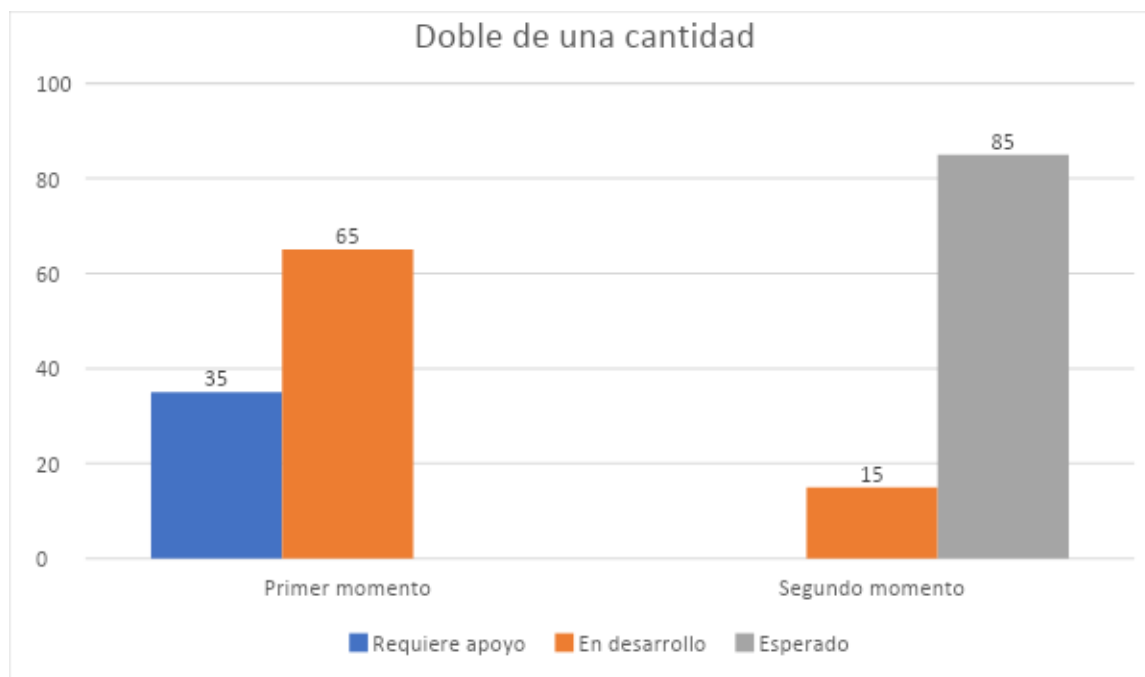
4-7 REQUIERE APOYO

	PRIMER MOMENTO	SEGUNDO MOMENTO
Requiere apoyo	7	0
En desarrollo	13	3
Esperado	0	17

En el ejercicio del quehacer docente, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla, para conocer a detalle el avance por alumno, véase el anexo D y E.

Figura 4

El gráfico muestra los resultados comparativos entre la primera y segunda aplicación de sesión didáctica con apoyo del SD.



Relación entre la mitad de una cantidad

Sesión 1

Conflicto cognitivo: ¿En qué situaciones necesitamos saber la mitad de una cantidad?

INICIO

Explicar a los alumnos que se trabajará con mitades de diferentes cantidades. Cuestionar a los alumnos sobre lo que entienden por MITAD. Escuchar con atención las respuestas de los alumnos y encaminarlos al concepto. Entregar un juego de cartas con el que observarán los números y cantidades que se presentan. Solicitar que tomen la cantidad con el número 4. De no ser así, apoyar al alumno que lo requiera. Preguntar cuál sería la mitad de esa cantidad. Pedir que tomen dos cartas iguales que al sumarlas den la primera cantidad y explicar que la mitad es el resultado repartir en dos partes iguales la cantidad. Y entonces, ¿Cómo se obtiene la mitad de una cantidad?

Observar el desempeño de los alumnos para obtener la mitad de las cantidades y pedir que lo verbalicen con sus compañeros.

DESARROLLO

Solicitar a los alumnos que se reúnan en equipos de 5 integrantes. Con apoyo del pizarrón explicar lo que realizarán, el ejercicio consiste en llenar una pirámide con mitades de diferentes cantidades. Entregar a cada uno un papel bond en el que tendrán dibujadas 5 pirámides con diferentes cantidades, en las que tendrán únicamente la cantidad de la punta de la pirámide, por lo que deberán obtener de arriba para abajo. El ejercicio se realizará en el patio y cada

integrante podrá resolver una pirámide mágica por tiempos, utilizando tarjetas de números para pegar en los espacios correspondientes.

Al finalizar la actividad cada equipo observará el trabajo de los demás y mencionará lo que aprendió y lo que se le dificultó.

Presentar a los alumnos una hoja en la que se observarán tres problemas que incluyen la mitad de ciertos productos. Los alumnos trabajarán en equipos de 5 integrantes para resolverlos. Al finalizar deberán verbalizar los resultados y compartir los procedimientos para poder llegar a una respuesta grupal y apoyar a los alumnos que lo requieran.

CIERRE

Llenar su coevaluación y comentar lo que aprendieron hoy y lo que más se les facilitó. Con apoyo de su cuaderno de trabajo, realizarán el siguiente cálculo mental, en el que únicamente escribirán el resultado.

1. La mitad de 4
2. La mitad de 6
3. La mitad de 10
4. La mitad de 2
5. La mitad de 8

Recursos didácticos: cuaderno de trabajo, pizarrón, marcadores, tarjetas con números, papel rotafolio

Tiempo estimado: 90 minutos.

Espacio: salón de clases y patio.

Organización: Equipos de 5 integrantes e individual.

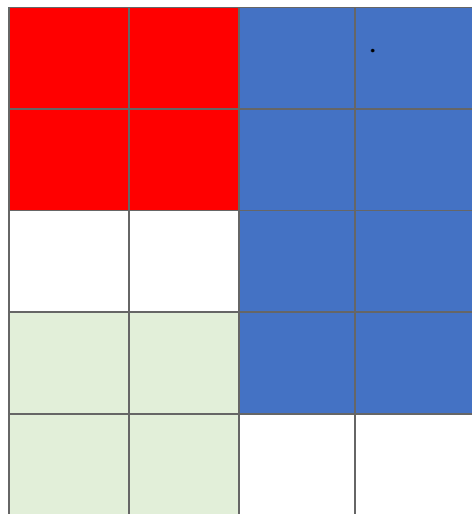
Evaluación: Rúbrica de trabajo

Sesión 2

Conflicto cognitivo: ¿Cómo se obtiene la mitad de una cantidad? ¿Cómo se puede explicar?

INICIO

Solicitar a un alumno que entregue el material concreto a sus compañeros, entregar una hoja en la que se les presente un reto que deberán solucionar obteniendo mitades, comenzando con la cantidad de 64, los alumnos pueden usar su material concreto para llegar al resultado final.



Es necesario realizar un primer ejemplo con diferentes cantidades, empezar con una que incluya decenas y unidades en pares, como el 48, ¿cuál es la mitad de 48?, solicitar a los alumnos que coloquen con su material concreto-cubos, la cantidad de 48. Una vez que lo tenga, permitir que observen su construcción, ¿cómo podemos saber cuál es la mitad de esa cantidad?, permitir que ellos determinen el resultado. Dar apoyo a los alumnos que lo requieran, pidiendo que

primero encuentren la mitad de las unidades y después el de las decenas, de esa manera podrán juntar las dos jerarquías y obtener el resultado.

Una vez analizado el procedimiento, permitir que los alumnos realicen el reto y socializar si el reto fue sencillo o no, comentar lo que se les dificulta y buscar apoyo de sus compañeros para determinar nuevas formas para obtener la mitad de las cantidades.

64	32	16	8	4	2	1
----	----	----	---	---	---	---

DESARROLLO

Formar equipos de 5 personas para resolver los siguientes retos matemáticos

- a) Sofía tiene 10 tortugas y la mitad son cafés, ¿Cuántas tortugas son cafés?
- b) Luis tiene 28 carritos y Wendy la mitad, ¿Cuántos carritos tiene Wendy?
- c) Un perro tiene 18 manchas en su pelaje y un gato tiene la mitad de manchas, ¿cuántas manchas tiene el gato?

Los alumnos pueden usar su material concreto y compartir diferentes procesos para llegar al resultado. Se les darán 15 minutos para terminar el ejercicio, una vez que los alumnos terminen sus retos, se deben verbalizar los diferentes procesos y compartir los resultados para apoyar el proceso de aprendizaje.

CIERRE

Los alumnos realizarán su evaluación y pedir que comenten lo que aprendieron. Con apoyo de su cuaderno de trabajo, realizar el siguiente cálculo mental:

- a) La mitad de 10
- b) La mitad de 20
- c) La mitad de 8
- d) La mitad de 7
- e) La mitad de 12

Recursos didácticos: hoja impresa, material concreto y cuaderno de trabajo.

Tiempo estimado: 70 minutos.

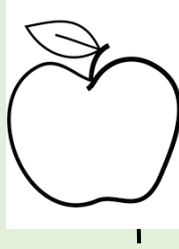
Espacio: salón de clases.

Organización: Grupal y en equipos de 5 personas.

Evaluación: rúbrica de trabajo.

Fecha: 14 de mayo 2018	
Cantidad de alumnos: 20 veinte	
Tema:	Mitad de un número
Duración:	60 minutos
Características del grupo:	Horario: 9:00-10:00 Distribución del grupo: en mesas de dos alumnos
Desarrollo:	<p>Inicio: Se inició la clase preguntando a los alumnos lo que entienden con la palabra “mitad”, algunos de ellos se refirieron a la fruta cuando su mamá las parte por la “mitad”, por lo que se requirió solicitarles que eso que sabían por mitad, lo trataran de enfocar a las matemáticas, hubo un momento de silencio, incluso el alumno 14 dibujó algunos números en su libreta y trazó una línea para simular un corte.</p> <p>El alumno 8 mencionó que la mitad es “dividir” el número. Se les hizo entrega de su juego de cartas y esta vez se les pidió que tomaran la cara con el número 4, y todos lo hicieron correctamente; una vez teniendo la carta, se les cuestionó sobre la mitad de ese número, 3 de los alumnos respondieron rápidamente que era el 2, así que se procedió nuevamente al concepto de “mitad”, en esta ocasión el grupo acordó que la mitad es</p>

partir en dos. La docente dibujó una manzana en el pizarrón y trazó una línea en la manzana de la siguiente forma:



Se les pidió que observaran atentamente la manzana y después respondieron a las siguientes cuestiones:

D: ¿qué es?

A: Una manzana

D: ¿qué significa “mitad”?

A: Partir en dos

D: ¿Esa manzana está partida en dos?

A: si

D: ¿esa es la mitad de la manzana?

A: no

D: Entonces ¿cuál es la mitad de la manzana?

A: La línea debe ir en medio.

En ese momento se borró la línea anterior y se marcó una nueva en la mitad de la manzana.

D: ¿esa es la mitad?

A: si

D: ¿pueden definir nuevamente la palabra “mitad”?

A5: es repartir en dos partes iguales.

A partir de esa lógica, se realizó un ejercicio más con el número 6, y los alumnos respondieron correctamente que la mitad era 3.

Desarrollo: Trabajando en el patio, se formaron equipos de 5 integrantes, con apoyo de hojas, formaron pirámides comenzando con la punta, lo hicieron con mayor rapidez y solo se presentaron dos dudas al colocar los números, pues lo habían hecho empezando con la base y en esta ocasión fue al revés. Después de que un equipo realizó una pirámide, cambiaron para que cada equipo pudiera hacer tres diferentes. Tomaron la actividad como competencia y se realizó en un tiempo menor del que se tenía destinado, y los resultados fueron adecuados.

Después de analizar lo aprendido, los alumnos mencionaron que era lo mismo, pero al revés. Los equipos se conservaron para trabajar en equipo dentro del salón, se les entregó una hoja con tres problemas, los cuales se resolvieron de manera mental, con cartas y con cubos.

	<p>1) Patricio juntó 10 paletas y le quiere dar la mitad a su hermana, ¿cuántas paletas tendrá cada uno?</p> <p>Los 5 equipos lo resolvieron correctamente, usaron diferentes procesos para llegar al resultado.</p> <p>2) Ximena tenía 18 chocolates y se regaló la mitad, ¿cuántos chocolates tiene ahora?</p> <p>3) En el tercer problema se le pidió al alumno 12 que mencionará un problema similar, a lo que respondió: la mamá de Zoé le dio \$12 pesos y se gastó la mitad, ¿cuánto dinero le queda?</p> <p>Respondieron rápidamente a los problemas y con los alumnos 11, 13 y 15 se realizó con los cubos.</p> <p>Cierre: Se realizó el cálculo mental con gran disposición de los alumnos.</p>
Material:	Material concreto, cartas, cuaderno de trabajo.
Juicio crítico:	El proceso fue el adecuado, pero es necesario elevar el nivel de dificultad.
Problemáticas:	Se presentó dificultad al definir el término “mitad”
Alternativas:	Determinar retos con más dificultad.
Evidencia:	Fotos

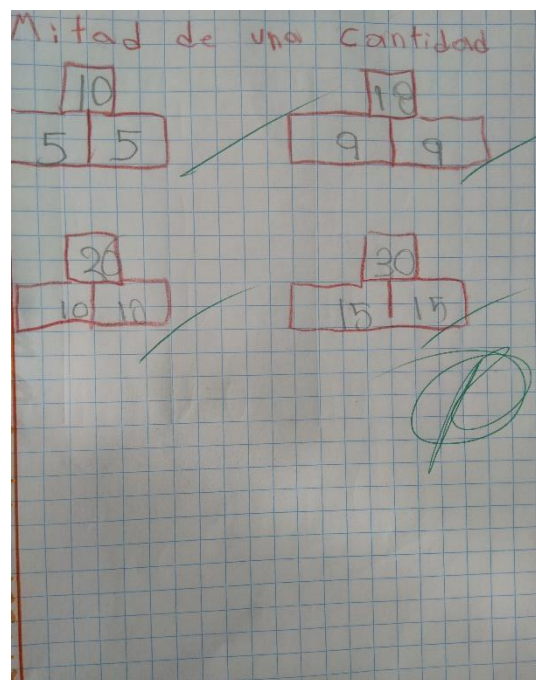
Relación entre la mitad de una cantidad

Figura 5

En la práctica activa del acercamiento a la división, reparto con herramienta de pirámide.



Trabajo en el patio escolar, para formar pirámides del doble de diferentes cantidades.



Se muestran diferentes pirámides que plasmaron en su cuaderno de trabajo con el aprendizaje obtenido en la sesión.

Los niveles de logro son: 14-16 Logrado, 8-13 en desarrollo y 4-7 requiere apoyo.

	PRIMER MOMENTO	SEGUNDO MOMENTO
Requiere apoyo	4	2
En desarrollo	12	3
Esperado	4	15

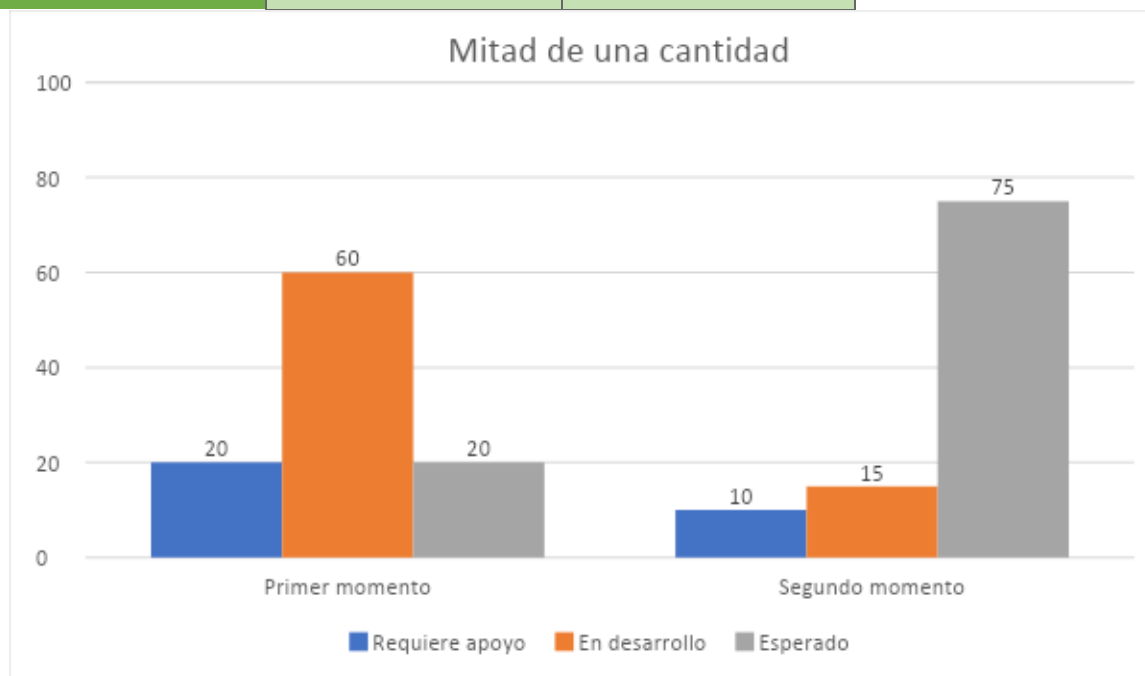


Tabla . Comparativo de evaluación en dos momentos del tema Relación entre la mitad de una cantidad. Véase anexo F, G y H para conocer más detalles.

Relación de +10 y -10 de una cantidad

Sesión 1

Conflicto cognitivo: ¿Cómo puedo ayudar a mi cerebro a pensar más rápido?

INICIO

Solicitar a los alumnos que comenten de qué manera puede aumentar una cantidad. ¿Cuál es la operación con la que las cantidades aumentan? ¿Es más fácil contar de uno en uno o contar por colecciones?

Los alumnos deben tener su material concreto, con el que realizarán las operaciones, mencionar que se les contará una historia y ellos deberán ir modificando su cantidad inicial de acuerdo a lo que se relate en la siguiente historia:

DESARROLLO

Paola coleccionaba estampillas de sus animales favoritos, un día decidió contar cuántas tenía, y se dio cuenta que tenía 19. (verificar que los alumnos coloquen la cantidad mencionada). Paola se puso muy feliz al ver que sus estampillas eran de puros animales marinos, así que decidió continuar coleccionando. Fue a la tienda y compró 10 estampillas más. Después su mamá le regaló otras 10. (cuestionar cuántas tienen en ese momento). Paola estaba tan feliz que fue al parque con sus amigas, mientras estaba en los juegos un viento muy fuerte hizo que se le volaran 10 de sus estampillas. (Observar que los alumnos quiten de su cantidad una decena). Ella se puso un poco triste al darse cuenta de que ya tenía menos. Así que decidió ir a comprar un paquete que

tenía 1 decena de estampillas. Al llegar a su casa se puso a contarlas. ¿Cuántas estampillas tiene ahora?

Permitir que los alumnos mencionen la cantidad. Cuestionar qué fue lo que hicieron en ese ejercicio y que comenten si se les dificultó o no.

Previamente pintar en el patio un tablero que contenga los números hasta el 100 con 4 carriles. Formar equipos de 5 integrantes. Explicar a los alumnos que realizarán una carrera en la que tendrán que tirar un dado que en cada una de sus caras tienen el -10 o el +10, y ellos deberán avanzar o retroceder según lo que les salga en el dado. El primero que llegue al número 100 será el ganador, y los demás deberán continuar en el juego hasta llegar. Una vez que el primer jugador de cada equipo llegue, será el turno del segundo y así hasta que el quinto jugador pase.

CIERRE

Entrar el salón de clases y cuestionar a los alumnos sobre cómo se sintieron en la actividad. Entregar una tabla en la que deberán registrar su propio avance dentro del juego, hasta que llegaron al 100. Realizar el siguiente ejercicio de cálculo mental en su cuaderno.

Instrucciones: Escribir únicamente el resultado de las siguientes operaciones.

a) $50+10$

b) $35+10$

c) $28-10$

d) $49-10$

e)100-10

Recursos didácticos: cuaderno de trabajo, cubos de material concreto, material fotocopiado, gises y dados.

Tiempo estimado: 90 minutos.

Espacio: salón de clases y patio

Organización: Individual y en equipos de 5.

Evaluación: Rúbrica autoevaluación

Sesión 2

Conflicto cognitivo: ¿Cómo prefieres contar, de uno en uno o de diez en diez?

INICIO

Cuestionar a los alumnos que mencionen la edad que tendrían en 10 años, ¿qué operación necesitas para llegar al resultado? Escuchar a los alumnos y preguntarles de con edades diferentes.

DESARROLLO

Formar equipos de 3 personas para resolver los siguientes problemas que se les entregará en hoja impresa, podrán apoyarse de sus cubos.

- a) Sofía tenía \$22 pesos ahorrados para comprar una patineta. Su mamá le dio \$10 pesos más, ¿Cuánto dinero tiene ahora?
- b) Marcos infló 37 globos y se le poncharon 10, ¿cuántos globos inflados tiene ahora?
- c) Jorge le regaló 18 galletas a su perro, y él se comió 10, ¿cuántas galletas tiene ahora?
- d) Una gallina puso 3 huevos, después puso 10 más, ¿cuántos huevos tiene en total?

Orientar a los alumnos a resolver correctamente los problemas con apoyo de cubos y sumas o restas escritas.

Una vez que los equipos terminen, es importante compartir los resultados con el resto del grupo y verificar que todos hayan llegado al resultado correcto.

CIERRE

Realizar su evaluación grupal y cálculo mental en su cuaderno.

- a) $33+10$
- b) $27+10$
- c) $69-10$
- d) $7+10$
- e) $54-10$
- f) $88-10$

Realizar la evaluación de cada alumno y registrar avances. Los alumnos que entreguen su cálculo mental con errores, podrá realizarlo con cubos.

Recursos didácticos: material concreto, cuaderno de trabajo y hoja con impreso.

Tiempo estimado: 60 minutos

Espacio: salón de clases.

Organización: Individual y en equipos.

Evaluación: Rúbrica de evaluación.

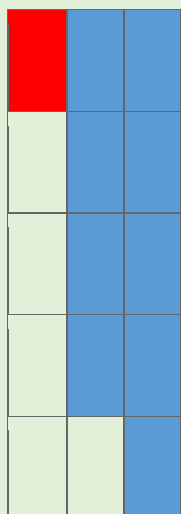
Fecha: 21 de mayo 2018	
Cantidad de alumnos: 20 veinte	
Tema:	Relación de +10 y -10 de una cantidad
Duración:	90 minutos
Características del grupo:	Horario: 9:00-10:30 Distribución del grupo: en mesas de dos alumnos
Desarrollo:	<p>Inicio: Se distribuyeron los alumnos dentro del salón, sin mesas ni sillas, se les mencionó que se trabajaría con sus cubos y posteriormente se les cuestionó ¿Cómo es más fácil contar?, y los alumnos respondieron:</p> <p>A: de 10 en 10, de 5 en 5, de 4 en 4, de 9 en 9, de 3 en 3, de 8 en 8, de 10 en 10, de 20 en 20 y de 100 en 100.</p> <p>D: hay diferentes maneras de contar, todo depende a qué cantidad se quiere llegar, por ejemplo: si yo quiero llegar al 10, ¿de qué forma puedo llegar al número 10?</p> <p>A: 5+5</p> <p>D: ¿de qué otra forma puedo llegar al 10?</p> <p>A17: 9+1</p> <p>D: bueno ese es un complemento, ¿verdad?</p> <p>Se mencionaron otras sumas diferentes para llegar a 10 que no necesariamente eran con números repetidos, por lo que se requirió orientarlos hasta que mencionaron: de 2 en 2: 2, 4, 6, 8, 10. Se hizo la</p>

comparativa de contar de 5 en 5, de 2 en 2 y de 1 en 1 al 10. ¿cuál es la forma más rápida de contar al 10? Y los alumnos respondieron que el de 5 o el de 10 en 10 ya que sólo necesitaban la primera cantidad.

Desarrollo: Se repartieron los cubos de manera ordenada. Debido a que los alumnos se veían un poco cansados, se realizaron dos ejercicios de gimnasia cerebral que ellos empiezan a dominar debido a que piden realizarlos constantemente. Dichos ejercicios lograron que los alumnos mostraran más interés para continuar con la clase.

Se inició con una historia y se les pidió que mantuvieran la atención para saber en qué momento debía sacar o meter los cubos.

Antes de la historia se recordó el valor de cada cubo por jerarquía. Se les cuestionó a los alumnos que presentan dificultades en el proceso y el resto de los alumnos corrigieron cuando fue necesario.



La historia permitió que los alumnos contaran hasta el 19, que fue la cantidad de inicio,

	<p>La historia fue avanzando con +10 y -10, y en cada cambio se verificaba que los alumnos tuvieran la cantidad correcta, de no ser así, se apoyó para lograr el análisis del proceso y llegar al resultado. En cada operación los alumnos mencionaban la cantidad que llevaban hasta que llegaron al 59. Todos los alumnos lograron la cantidad final, unos de manera autónoma y otros con apoyo.</p> <p>Para continuar se explicó que se haría equipos de 5 personas para trabajar en el patio. Se pintaron 4 carriles en el patio y con apoyo de dados, los alumnos avanzaban o retrocedían las decenas que marcara el dado, la meta era llegar al 100. El equipo ganador fue el que logró que los cinco integrantes llegaran al 100 en el menor tiempo posible.</p> <p>Independientemente de que un equipo llegara antes, los otros 3 equipos debían terminar su juego. Se mostraron participativos, emocionados y respetuosos.</p> <p>Cierre: Se realizó cálculo mental en su cuaderno de trabajo, y mostraron avances.</p>
Material:	Material concreto-cubos, dados, gises y cuaderno de trabajo.

Juicio crítico:	<p>Los alumnos se mostraron participativos, atentos a la historia y respetuosos. Les gustó realizar actividades en el piso y respetaron su espacio, se notó avance con los alumnos que se encontraban en proceso del aprendizaje esperado.</p> <p>El grupo respondió a todas las cuestiones hechas por la docente, las respuestas enriquecieron el proceso de otros alumnos que lograban escuchar y ver las aportaciones de sus compañeros, al preguntarles de manera directa, titubeaban un poco y buscaban la respuesta alrededor, hasta que se les invitó a utilizar los cubos para tener la respuesta. Ellos (A10, A11, A13, A14, A15, A16 Y A18) mostraron sorpresa al saber que habían respondido acertadamente, y eso los motivó a comenzar a realizar sus propias operaciones y comparaban su respuesta con la del compañero de un lado.</p>
Problemática s:	A pesar del avance, se requiere realizar más secuencias para consolidar el aprendizaje con la totalidad del grupo para mejorar el cálculo mental sin utilizar el material concreto.
Alternativas:	Realizar secuencias didácticas en donde se fortalezca el trabajo en equipo y el análisis de problemas de +10 y -10.
Evidencia:	Filmación.

Relación de +10 y -10 de una cantidad

Figura 6

Interpretación de cantidades con el sistema decimal y juego colaborativo para el logro de la adición y sustracción con habilidades mentales básicas.



Desarrollo de la historia relatada en clase, los alumnos representan la operación con apoyo de sus cubos con



Actividad realizada en el patio, los alumnos usan cubos que en sus caras tienen +10 y 10. Deben avanzar en el carril de acuerdo con lo que obtenga.

14-16 LOGRADO

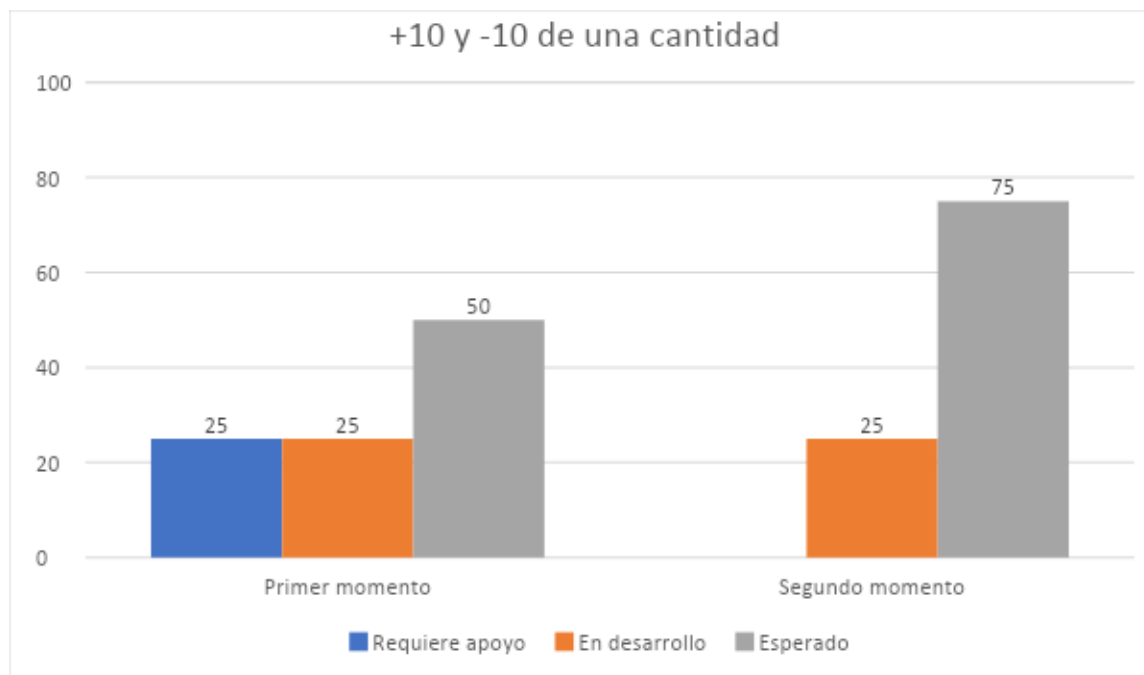
8-13 EN DESARROLLO

4-7 REQUIERE APOYO

	PRIMER MOMENTO	SEGUNDO MOMENTO
Requiere apoyo	5	0
En desarrollo	5	5
Esperado	10	15

Tabla 6

Gráfico comparativo de las dos sesiones aplicadas para el desarrollo de la habilidad mental que corresponde a la adición y sustracción.



Nota. Autoría propia.

Para conocer a detalle los resultados por alumno, se le invita a analizar los anexos I, J y K.

Descomposición de cantidades

SESIÓN 1

Conflicto cognitivo: ¿Cuál es el valor que se les da a los números? ¿De qué depende el valor de un número?

INICIO

Cuestionar a los alumnos sobre lo que consideran que es la descomposición, a qué se refiere la palabra. Escuchar con atención las opiniones de los alumnos y encaminarlas al área de matemáticas. Entregar su material concreto (sistema base 10) y pedir que formen la cantidad de 43. ¿De qué manera se puede descomponer? Permitir que el grupo realice la acción con las barras y cubos que tiene cada uno y al tener la respuesta, compartirla con el grupo.

DESARROLLO

Entregar un ejercicio en fotocopia a cada alumno. Solicitar que observen el ejercicio y verbalicen lo que consideran que deben hacer. Pedir a un alumno que lea las instrucciones para todo el grupo. Una vez leídas, explicar y señalar las partes del ejercicio, pues deberán recortar los números que se encuentran en la parte inferior para poder completar las sumas descompuestas que se encuentran arriba. Los alumnos que requieran hacerlo con apoyo del sistema base 10, podrán usarlo de manera individual.

Solicitar que se agrupen en equipos de cinco integrantes y acomodarse en el patio para realizar un juego. Se formarán dos equipos que representen a las unidades y dos a las decenas, a la cuenta de tres, deberá salir el primero de cada equipo a tomar la mayor cantidad de globos de

su color y regresar a su base para que salga el siguiente, y así repetir la acción hasta que el equipo llegue a la cantidad de 100 o 10 dependiendo el valor que representen. El primero en lograr la cantidad será el ganador.

CIERRE

De manera grupal compartirán resultados y las diferentes formas en las que se puede llegar a una misma cantidad. Realizar el siguiente ejercicio de cálculo mental en su cuaderno.

Instrucciones: Escribir únicamente el resultado de las siguientes operaciones.

a) $10+10+10+3$

b) $10+10+10+10+2$

c) $10+4$

d) $10+10+9$

e) $10+10+10+10+10+7$

Recursos didácticos: cuaderno de trabajo, sistema decimal, pizarrón, marcadores, material fotocopiado y globos.

Tiempo estimado: 90 minutos.

Espacio: salón de clases.

Organización: Parejas y grupal.

Evaluación: Escala estimativa/Evaluación sumativa.

Sesión 2

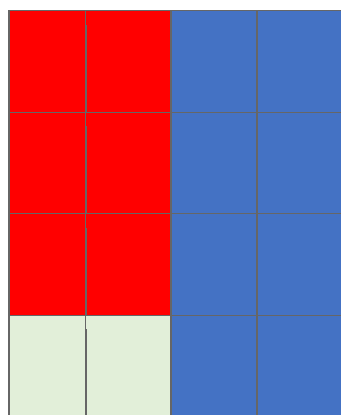
Conflicto cognitivo: ¿Para qué nos sirve descomponer cantidades?

INICIO

Mencionar al grupo que se les presentará un problema matemático que deberán resolver de manera individual, podrán apoyarse de su material concreto y antes de empezar cada alumno deberá formar una cantidad que tenga las tres jerarquías, y de forma aleatoria podrán mencionar el valor que tiene cada número de acuerdo con su posición.

DESARROLLO

Con apoyo de los cubos deberán realizar el siguiente ejercicio de manera individual: Pepe, Alicia, Luis y Antonio jugaron al cajero. Al finalizar el juego Pepe obtuvo 68 puntos, Alicia 36, Lorena 52, Luis 74 y Antonio 47. Dibuja con cubos la cantidad que obtuvo cada uno, ejemplo:



Pepe 68

$$6=60, 8=8; 60+8=68$$

De esa manera se deben realizar los puntos de los cuatro niños que jugaron.

Una vez que los alumnos tengan la cantidad asimilada, es necesario que compare sus resultados con los de algún compañero y corregir a quien lo requiera.

CIERRE

Mencionar las siguientes cantidades a los alumnos, y ellos deberán descomponerlas, en esta ocasión podrán hacerlo con decenas cerradas y unidades. Ejemplo: $41=10+10+10+10+1$; $20+20+1$; $30+10+1$ o $40+1$.

- a) 78
- b) 34
- c) 29
- d) 54
- e) 16

Compartir de manera grupal las diferentes formas en las que los alumnos descompusieron las mismas cantidades, ¿qué otras formas se tienen para descomponer una cantidad?

Recursos didácticos: cubos de material concreto, cuaderno de trabajo.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Espacio: salón de clases.

Organización: individual.

Evaluación: Escala estimativa.

Fecha: 28 de mayo 2018	
Cantidad de alumnos: 20 veinte	
Tema:	Descomposición de cantidades
Duración:	60 minutos
Características del grupo:	Horario: 9:00-10:00 Distribución del grupo: en mesas de dos alumnos
Desarrollo:	<p>Inicio: Se comenzó con la pregunta ¿Qué quiere decir descomponer?</p> <p>Los alumnos respondieron que es cuando algo ya no funciona.</p> <p>D: y, ¿qué quiere decir descomposición de cantidades?</p> <p>A8: deshacer los números</p> <p>D: ¿cómo se pueden deshacer los números?</p> <p>A: silencio y algún alumno hizo movimientos con las manos, simulando un choque de objetos que se rompían.</p> <p>Se les explicó que la descomposición se trata de tener una cantidad grande y convertirla en cantidades más pequeñas.</p> <p>D: ¿Cómo se puede hacer eso?</p> <p>A2: repartir la cantidad, como $5+5$ y te da 10</p> <p>D: muy bien, entonces ¿cómo puedo descomponer la siguiente cantidad utilizando los números del pizarrón?</p>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90

A5: $43 = 10 + 10 + 10 + 10 + 3$

D: ¿de qué otra forma se puede descomponer?

A18: $43 = 40 + 3$

A9: $43 = 20 + 20 + 3$

A20: $43 = 30 + 10 + 3$

Se explicó que hay diferentes formas de descomponer una cantidad utilizando decenas y unidades, y que va a depender de las instrucciones para realizar el ejercicio.

Con apoyo de su sistema decimal se les pidió que formaran la cantidad trabajada. Los alumnos la realizaron rápidamente.

D: ¿cuál de las opciones que están en el pizarrón se puede hacer con su sistema decimal?

A: la primera, $10 + 10 + 10 + 10 + 3$

Desarrollo: Se les entregó una hoja que analizaron para saber qué debían realizar y sin apoyo del docente, los alumnos comenzaron la actividad, la cual se trató de recortar de la parte inferior diferentes cantidades de decenas y unidades, para después pegarlas en la parte

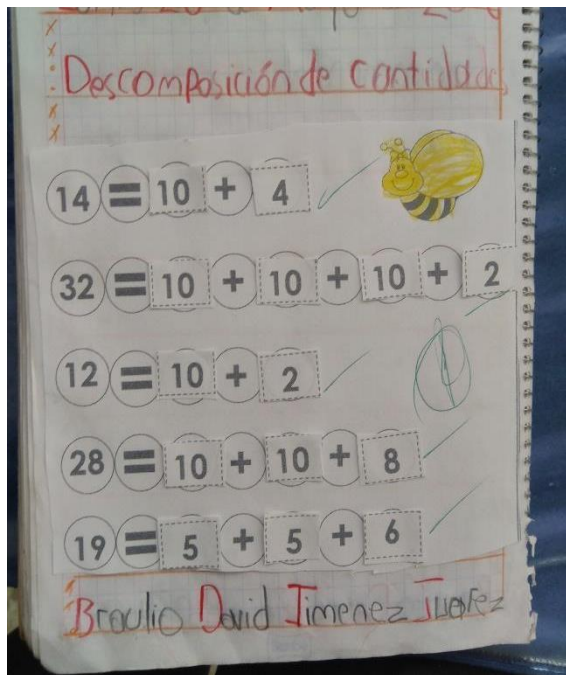
	<p>superior y así realizar la descomposición de 5 cantidades diferentes. 5 alumnos requirieron utilizar su material concreto para llegar al resultado.</p> <p>Para la siguiente actividad, se formaron equipos de 5 integrantes y se jugó con globos rojos y azules, que representaron a las decenas y unidades. Los equipos se mostraron alegres y participativos, el integrarse con diferentes compañeros les favoreció para el logro de la actividad.</p> <p>Cierre: En el salón se comentó que la actividad había sido divertida y pidieron más tiempo, se les pidió que sacaran su cuaderno de trabajo para realizar cálculo mental y se mostraron apáticos para realizarlo.</p> <p>El cálculo mental fue rápido y los resultados fueron óptimos.</p>
Material:	cuaderno de trabajo, sistema decimal, pizarrón, marcadores, material fotocopiado y globos
Juicio crítico:	Las actividades realizadas fuera del salón favorecieron en el aprendizaje colaborativo y mostraron un avance significativo.
Problemáticas:	Al regresar al salón de clases, los alumnos ya no querían hacer cálculo mental, pues tomaron la actividad como juego y escribir en el cuaderno para ellos era aburrido.

Alternativas:	Realizar el cálculo mental antes de hacer actividades fuera del salón, o anticiparles las acciones a realizar al iniciar la clase.
Evidencia:	Fotografías y filmación.

Descomposición de cantidades

Figura 7

Evidencia del uso de materiales diversos para la representación de cantidades con uso de cálculo mental.



Ejercicio realizado en cuaderno, se requirió recortar y pegar para formar las cantidades.



Material utilizado para representar cantidades por equipos, unos de decenas y otros de unidades.

Tabla comparativa de los dos ciclos de aplicación en el tema de descomposición de cantidades con uso del sistema decimal o también conocido como sistema base 10.

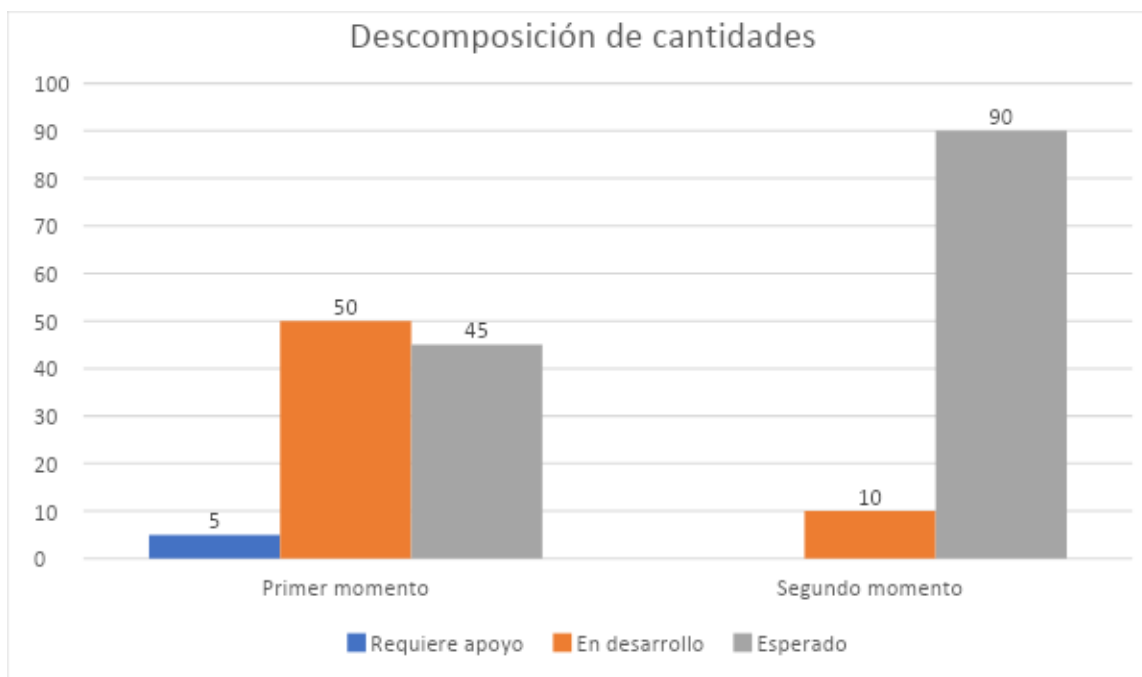
	PRIMER MOMENTO	SEGUNDO MOMENTO
Requiere apoyo	1	0
En desarrollo	10	2
Esperado	9	18

14-16 LOGRADO

8-13 EN DESARROLLO

4-7 REQUIERE APOYO

Figura 8



Capítulo III. Análisis de resultados

Evaluación

Mucho se habla respecto a la evaluación de los aprendizajes en la educación, en el aula, el maestro es el principal interesado por realizar una evaluación justa y que responda a los saberes de los alumnos. La evaluación no puede estancarse en una calificación de trabajos, exámenes, maquetas, exposiciones, entre otros, su fin, no debe limitarse a un número o aplauso. Ahumada (Ahumada Acevedo, 2005, 9) define a la evaluación como “la evaluación de los aprendizajes tiene que enfocarse en la comprensión y mejora del proceso educativo y debe constituir una de las herramientas más poderosas para transformar las prácticas educativas imperantes” (p.9).

Uno de los elementos que se deben dejar a un lado, es el sentido que otorga el error en la evaluación, debe tomarse en cuenta como una oportunidad de autovaloración en el progreso del aprendizaje, es decir, eliminar la idea de que tener muchos errores te limitan como aprendiz e incentivar al estudiante a lograr lo que se propone, así como rescatar la importancia de los elementos motivacionales y afectivos, así como el significado que implica tener un cambio cognitivo durante el proceso de aprendizaje y evaluación.

En las evaluaciones o exámenes estandarizados a los que nos hemos acostumbrado y que fueron mencionados como uno de los problemas respecto a sus resultado en el área de matemáticas, se puede notar la importancia de mantenerlas en un aprendizaje superficial y reproductivo, es decir, no evalúa pensamientos superiores del alumno, pues no requieren análisis, capacidad de juicio o reflexión. Ante este tipo de evaluaciones, el docente se enfrente a un problema grande, ya que muchas veces los contenidos no se relacionan con la metodología empleada durante las sesiones de enseñanza-aprendizaje.

El docente tiene tareas importantes, en una escuela no tradicional, debe actuar como un mediador, facilitando la información a los alumnos y logrando que se interesen por su proceso, el docente debe preparar materiales que estén pensados para crear interés en el estudiante.

También, debe ser motivador en el proceso, mantener la responsabilidad de lo que se enseña y comprender que es el gestor único del contexto y metas para los propios aprendizajes. Su intervención es fundamental, debe mantener un diálogo abierto y respetuoso con los estudiantes y reconocer el valor de qué, cómo y cuándo. En el qué, intervienen los contenidos, en el cómo, se refiere a las estrategias y el cuándo, es comprender que cada alumno tiene un progreso diferente que se debe respetar y apoyar.

En un enfoque constructivista, se pone énfasis en los contenidos ya que considera que los procesos cognitivos son importantes para aprender un concepto, resolver satisfactoriamente un problema matemático o reconocer que existen diversas estrategias para resolver una tarea o proyecto. En la evaluación se debe conocer el contenido para poder determinar la herramienta con la que se valorará, a continuación se muestra la estrategia de Ahumada:

Figura 8

Un modelo de congruencia que relaciona los tipos de contenido con los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje

	Diseño Intencionalidad	Ejecución Estrategias didácticas y de aprendizaje	Evaluación Procedimientos evaluativos
Contenidos declarativos (Hechos y conceptos)	Memorización y comprensión. Receptividad y respuesta	Métodos expositivos y demostrativos. Estrategias de recopilación y organización de la información.	Prueba de respuesta breve, respuesta guiada, falso- verdadero, elección múltiple, mapas conceptuales.
Contenidos procedimentales (habilidades, estrategias intelectuales y destrezas motrices)	Aplicación y transferencia	Métodos y técnicas de trabajo grupal. Estrategias de comunicación de la información y de toma de decisiones.	Pruebas de resolución de problemas. Pruebas de habilidad práctica. Observación.

Contenidos actitudinales (valores, normas y actitudes)	Compromiso con un valor. Comportamiento ético	Métodos y técnicas confrontacionales. Estrategias de relaciones personales.	Autoevaluación. Observación. Demostraciones.
---	--	--	--

Nota: La figura propone tipos de evaluación de acuerdo a los contenidos que se trabajen. Fuente: (Ahumada Acevedo, 2005, 64)

Para evaluar el logro o avance en el cálculo mental, no sólo se califica el resultado, sino los procesos que suele usar, ya que ahí se encuentran las estrategias que cada uno de los alumnos maneja y que forman parte de su esquema mental, así como de su proceso y adquisición de herramientas mentales y conceptuales que generen un mayor atractivo hacia la claridad de sus resultados.

Los alumnos deben conocer los momentos en los que se les va a evaluar, así como saber qué es lo que se les solicitará, los criterios de evaluación han sido más preciso desde el uso de rúbricas, que corresponden a un enunciado corto y claro respecto a los aspectos con los que debe cumplir y pueden ser elaborados en conjunto de docente y alumnos, incluso, se puede realizar una invitación a padres de familia para formar parte de esta herramienta de evaluación. La rúbrica permite al docente especificar claramente lo que espera del estudiante.

Después de aplicar las 10 sesiones de secuencias didácticas con uso de material didáctico y SD como técnica para fortalecer el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria, se optó por evaluar jugando, con herramientas que permitan la integración de la comunidad educativa y que a la vez nos presente resultados cuantitativos y cualitativos, El proyecto de cierre, llamado GALAXIA MATEMÁTICA, integra las habilidades trabajadas durante las secuencias didácticas y permite la valorización por parte de los responsables de los alumnos.



La galaxia está integrada por juegos en los que requieren la aplicación de estrategias para el cálculo mental, ahora, recordemos que todos los alumnos tienen procesos diferentes, por lo que en cada estación de juego, se les colocan cubos de sistema base diez para generar confianza

y disfrute en las actividades. Aprender jugando es uno de los retos de la materia. En la sección de anexos se podrán encontrar las rúbricas aplicadas durante el juego, respondiendo a los avances cognitivos de cada uno de los estudiantes.

El juego es un ejercicio en el que el niño aprende por la imitación, además de asimilar y dar significado a los objetos y comprensión de reglas, Galaxia Matemática se invitó a grupo de 1°A, además de dar lugar a una gran convivencia, nos aporta un punto de evaluación comparativo entre los alumnos que trabajaron con el sistema decimal o los que usaron otras estrategias para su aprendizaje.

Galaxia Matemática

Nave Problemática

	<p>Objetivo: Resolver problemas de manera mental de suma y resta que impliquen identificar relaciones entre los datos, la operación y el resultado, calculando y comunicando información matemática.</p>
	<p>Objetivo: Constatar que las secuencias didácticas destinadas a la resolución de problemas matemáticos relacionados con suma y resta, apoyan directamente en el proceso de razonamiento matemático fortaleciendo el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria en comparativa con los alumnos que no desarrollaron las secuencias.</p>

Materiales:

- Nave matemática.

- Caja con problemas escritos en papeles relacionados con sumas y restar con números igual o menores a 100.
- Estrellas en stickers.

Instrucciones

- 1.- Realizar dos equipos de máximo 5 astronautas cada uno.
- 2.- Cada uno deberá sacar un papel del bote, los cuales contienen problemas escritos que se resuelven con operaciones de suma y resta.
- 3.- El mediador leerá el problema para que de forma ordenada los primeros dos astronautas que levanten la mano, para mencionar la operación que debe realizar, el primero en hacerlo continuará con la operación de manera verbal y el otro jugador lo hará de forma escrita.
- 4.- Una vez definida la operación, observará las operaciones que se encuentran en la nave y dirá la respuesta, en caso de ser correcto, podrá girar el planeta con los números para verificar la respuesta y será ganador de una estrella.
- 5.- Los dos astronautas regresarán al final de la fila para realizar los mismos pasos con el resto de los concursantes.

Nota: En caso de que el alumno del punto 3 defina erróneamente la operación a realizar, el segundo astronauta podrá continuar resolviendo el problema.

Mediadores

Cuenta con cinco mediadores encargados de realizar la dinámica, registrar los resultados y mantener el orden a los astronautas matemáticos.

Evaluación

Escala estimativa

Figura 9*Nave problemática*

Juego de la Nave problemática, de un lado se mostraban las operaciones a realizar y al girar se mostraba el resultado. Las madres de familia apoyaron en la lectura de los problemas y el seguimiento de cada alumno.

Tabla 7

Niveles de desempeño evaluados en galaxia matemática

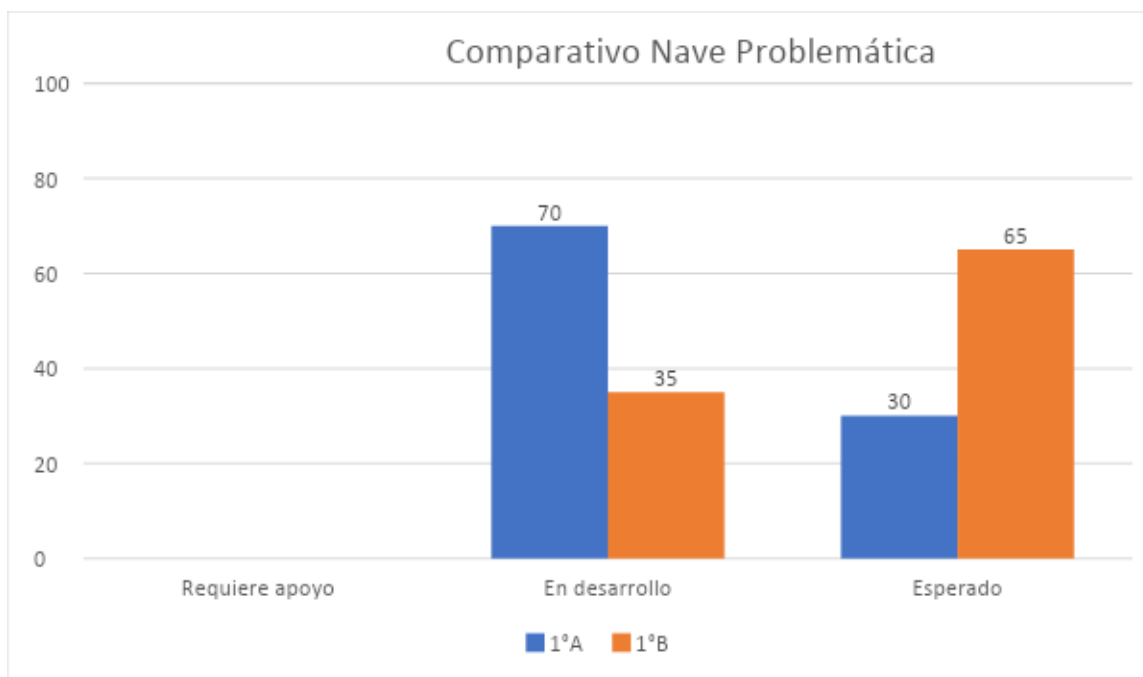
Nivel de Desempeño	Valor	Descripción
Requiere apoyo	1	Realiza la actividad con apoyo/No realiza la actividad.
En desarrollo	2	Realiza la actividad mostrando dificultad en el proceso.
Esperado	3	Realiza la actividad mostrando un gran dominio.

Tabla 8



Cuadro comparativo de resultados contrastados con grupo A y B.

NAVE PROBLEMÁTICA				
	1°A		1°B	
	#	%	#	%
Requiere apoyo	0	0	0	0
En desarrollo	14	70	7	35
Esperado	6	30	13	65

Comparativo de resultados del grupo A y B en el juego Nave Problemática



Lotería mateláctica

	<p>Objetivo: Resolver operaciones de manera mental de suma y resta que impliquen identificar relaciones entre la operación y el resultado, calculando y comunicando información matemática.</p>
	<p>Objetivo: Constatar que las secuencias didácticas destinadas a la resolución de operaciones matemáticas relacionados con suma y resta, apoyan directamente en el proceso de razonamiento matemático fortaleciendo el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria en comparativa con los alumnos que no desarrollaron las secuencias.</p>

Materiales:

- Tarjetones con seis divisiones con números del 0 al 100.
- Fichas con operaciones matemáticas de suma y resta
- Fichas de colores o semillas.
- Mesas y sillas.

Instrucciones

- 1.- Entregar un tarjetón a cada astronauta junto con sus fichas.
- 2.- Explicar que el mediador tomará una a una las tarjetas y que cada una de ellas tiene una operación matemática y ellos tienen los resultados en sus tarjetones, el juego consiste en colocar una ficha en el número únicamente cuando éste sea la respuesta de la operación mencionada.
- 3.- El mediador tomará la primera ficha y mencionará la operación.
- 4.- Cada astronauta se mantendrá realizando las operaciones mentales para tener el resultado y colocar la ficha en caso de tener el resultado.

5.- El primero en llenar su tarjetón será el ganador.

6.- Las tarjetas seguirán leyéndose una a una hasta que todos los jugadores hayan terminado.

7.- En caso de que las tarjetas se terminen y algún astronauta no haya terminado su tarjetón, será necesario mostrarle la tarjeta que correspondía con el número al que no le colocó ficha.

Mediadores

Habrán cinco mediadores encargados de realizar la dinámica, registrar los resultados y mantener el orden a los astronautas matemáticos.

Evaluación

Escala estimativa.

Figura 10

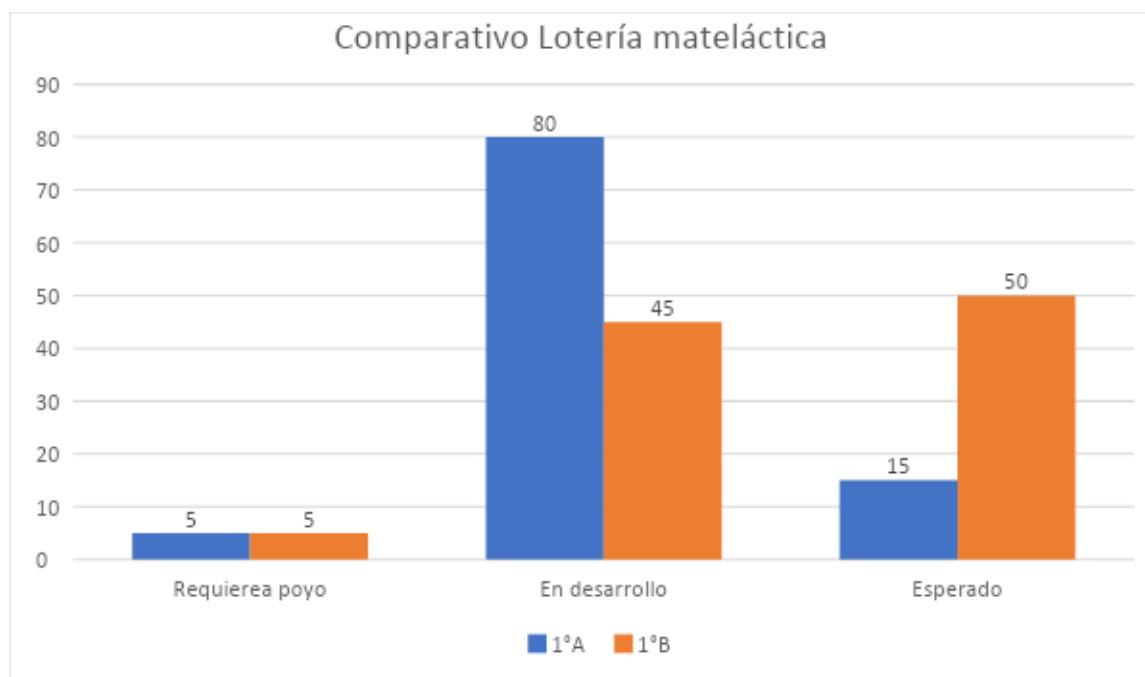


Juego de Lotería Mateláctica. Las madres de familia mencionaban a operación de suma o resta y los alumnos debían colocar una ficha en su tablero si tenían el resultado de dicha operación.



Nivel de Desempeño	Valor	Descripción
Requiere apoyo	1	Realiza la actividad con apoyo/No realiza la actividad.
En desarrollo	2	Realiza la actividad mostrando dificultad en el proceso.
Esperado	3	Realiza la actividad mostrando un gran dominio.

LOTERÍA MATELÁCTICA				
	1°A		1°B	
	#	%	#	%
Requiere apoyo	1	5	1	5
En desarrollo	16	80	9	45
Esperado	3	15	10	50

Tabla 9. Resultados obtenidos en la estación de lotería mateláctica.



Ruleta espacial

	<p>Objetivo: Calcular resultados de diferentes operaciones de manera mental, incluyendo la suma y resta en operación y problema y sucesión numérica.</p>
	<p>Objetivo: Constatar que las secuencias didácticas destinadas a la resolución de operaciones matemáticas apoyan directamente en el proceso de razonamiento matemático fortaleciendo el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria en comparativa con los alumnos que no desarrollaron las secuencias.</p>

Materiales

- Ruleta
- Recipientes con retos matemáticos de suma, resta, antecesor, sucesor, problemas de suma y resta.

Instrucciones

- 1.- Formar dos equipos de 5 astronautas cada uno.
- 2.- Cada uno de los alumnos girará la ruleta por turnos, la cual incluye cinco secciones que son: suma, resta, antecesor y sucesor, problema de suma y problema de resta.
- 3.- De acuerdo con la sección que le haya tocado, tomará un papelito del vaso indicado.
- 4.- La mediadora leerá o mostrará el reto al astronauta y entonces podrá responder, si responde bien, podrá volverse a formar, si se equivoca, tendrá otra oportunidad.
- 5.- Deben pasar todos los alumnos de manera individual.
- 6.- Gana el equipo que tenga mayores aciertos.

Mediadores

Habrán cinco mediadores encargados de realizar la dinámica, registrar los resultados y mantener el orden a los astronautas matemáticos.

Evaluación

Escala estimativa.

Figura 11

Juego de la ruleta espacial

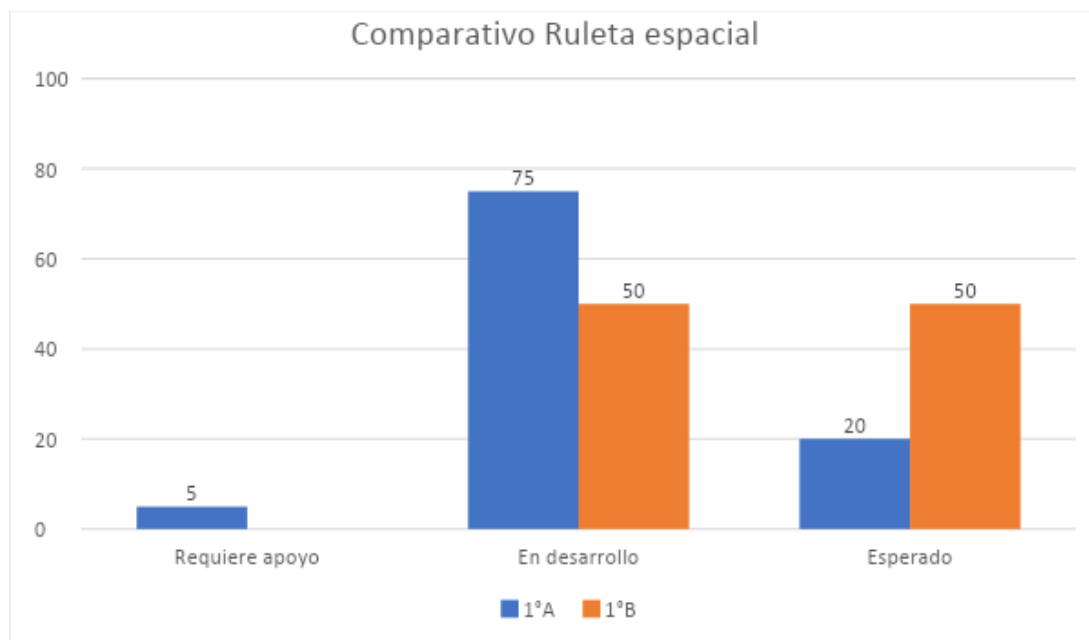


Juego de la Ruleta Espacial. Se trata de girar la ruleta y de acuerdo con donde caiga, se toma una tarjeta de las cajas que contienen los mismos indicadores de la ruleta, si responden acertadamente, ganan una estrella en su gafete.



Tabla 10. *Comparativo de evaluación en el juego con grupo A y B*

Nivel de Desempeño	Valor	Descripción
Requiere apoyo	1	Realiza la actividad con apoyo/No realiza la actividad.
En desarrollo	2	Realiza la actividad mostrando dificultad en el proceso.
Esperado	3	Realiza la actividad mostrando un gran dominio.

RULETA ESPACIAL				
	1°A		1°B	
	#	%	#	%
Requiere apoyo	1	5	0	0
En desarrollo	15	75	10	50
Esperado	4	20	10	50



Bolicho descompuesto

	<p>Objetivo: Ordenar jerarquías para formar una cantidad utilizando el cálculo mental y la suma para comunicar información matemática de acuerdo a la cantidad de conos tirados.</p>
	<p>Objetivo: Constatar que las secuencias didácticas destinadas a la resolución de operaciones matemáticas relacionados con suma de jerarquías, apoyan directamente en el proceso de razonamiento matemático fortaleciendo el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria en comparativa con los alumnos que no desarrollaron las secuencias.</p>

Materiales:

- Conos de bolicho color rojo, azul y amarillos.
- Pelota.

Instrucciones

- 1.- Formar dos equipos de cinco astronautas cada uno.
- 2.- Por turnos, cada uno lanzará la pelota hacia los conos que deben encontrarse a una distancia considerable de los jugadores.
- 3.- Los conos toman valor de acuerdo con su color, los azules representan a las unidades, por lo que valen 1, los rojos representan a las decenas, así que su valor es 10, y los amarillos son centenas por lo que valen 100. Una vez que los alumnos tiren la pelota, deben realizar la cuenta que obtuvieron al tirar los conos.
- 4.- La mediadora deberá registrar las cantidades formadas y la respuesta dada por el astronauta. En caso de que el alumno se encuentre en dificultad para componer la cantidad, el compañero del otro equipo podrá dar la respuesta, y el punto será para ese equipo. En caso de que ninguno de los dos logre obtener la cantidad, el resto del equipo podrá ayudar.
- 5.- Cuando cada uno de los alumnos realice el juego, se determina el equipo ganador con apoyo de los puntos obtenidos.

Mediadores

Habrán cinco mediadores encargados de realizar la dinámica, registrar los resultados y mantener atentos a los astronautas matemáticos.

Evaluación

Se registran los avances de cada equipo en el siguiente instrumento:

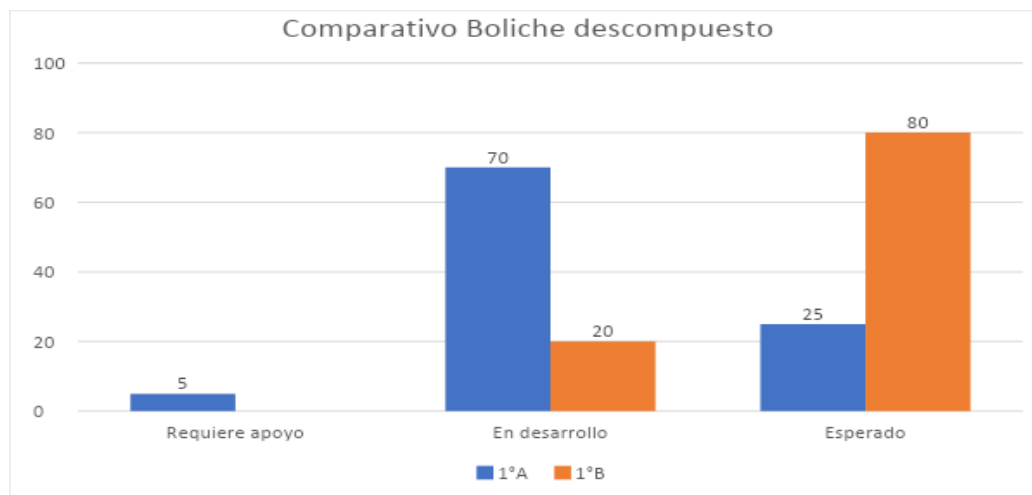
Figura 12.

Boliche descompuesto. Los alumnos tiran una pelota hacia los extraterrestres jerárquicos, después deben mencionar la cantidad que hayan tirado, pues los conos tienen los colores trabajados en las sesiones. (azul, rojo y amarillo). Las madres de familia apoyan el proceso y evaluaciones de los alumnos.



Nivel de Desempeño	Valor	Descripción
Requiere apoyo	1	Realiza la actividad con apoyo/No realiza la actividad.
En desarrollo	2	Realiza la actividad mostrando dificultad en el proceso.
Esperado	3	Realiza la actividad mostrando un gran dominio.

Tabla 11. Comparativa de resultados obtenidos en los grupos A y B

BOLICHE DESCOMPUESTO				
	1°A		1°B	
	#	%	#	%
Requiere apoyo	1	5	0	0
En desarrollo	14	70	4	20
Esperado	5	25	16	80



Carrera de cohetes

	<p>Objetivo: Resolver operaciones que impliquen identificar relaciones entre los números +10 y -10 de una cantidad para llegar al número 100 y comunicar información matemática.</p>
	<p>Objetivo: Constatar que las secuencias didácticas destinadas a la resolución de operaciones matemáticas relacionados con +10 y -10, apoyan directamente en el proceso de razonamiento matemático fortaleciendo el cálculo mental en alumnos de primer grado de primaria en comparativa con los alumnos que no desarrollaron las secuencias.</p>

Materiales:

- Tapete con numeración del 0 al 100 que incluya 5 carriles.
- Un dado grande que incluya valor de decenas.
- Un dado grande que incluya valor de unidades.

Instrucciones

- 1.- Formar dos equipos de cinco astronautas cada uno.
- 2.- Por turnos, cada uno lanzará los dados determinando las líneas que debe avanzar, antes de hacerlo, debe mencionar la cantidad que avanzará y a dónde llegará.
- 3.- Una vez que mencione la cantidad correcta, podrá avanzar. En caso no hacerlo, perderá su turno y se quedará en su mismo lugar para esperar nuevamente su turno.
- 4.- Los astronautas tirarán los dados las veces que sean necesarias hasta que uno de ellos llegue a la centena, entonces habrá ganado.

5.- El siguiente equipo realizará el mismo proceso.

Mediadores

Habrán cinco mediadores encargados de realizar la dinámica, registrar los resultados y mantener el atento a los astronautas matemáticos.

Evaluación

Escala estimativa.

Figura 13. *Juego que representa el contenido +10 y -10*

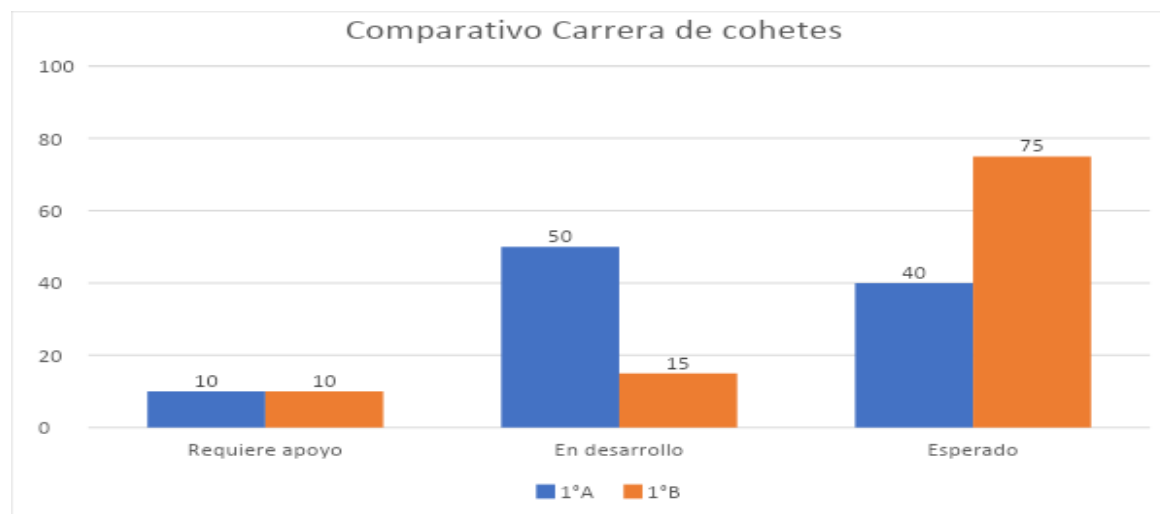


Carrera de Cohetes. Se muestran 6 carriles en los que los alumnos avanzan la cantidad que marcan los dados, un dado marca las unidades y el otro las decenas. Si el alumno lo requería, se le daba una hoja para hacer operaciones. Las madres de familia apoyaron el proceso y la evaluación de cada participante.

Tabla 12. *Comparativo entre los resultados del juego Carrera de cohetes*

Nivel de Desempeño	Valor	Descripción
Requiere apoyo	1	Realiza la actividad con apoyo/No realiza la actividad.
En desarrollo	2	Realiza la actividad mostrando dificultad en el proceso.
Esperado	3	Realiza la actividad mostrando un gran dominio.

CARRERA DE COHETES				
	1°A		1°B	
	#	%	#	%
Requiere apoyo	2	10	2	10
En desarrollo	10	50	3	15
Esperado	8	40	15	75



Resultados cualitativos

MAXQDA

Los documentos que apoyaron el análisis de los resultados fueron los siguientes:

Cuestionario a padres de familia

Entrevista a alumnos

Diario de trabajo

Diario de “Galaxia de las matemáticas”

Comparativa de conceptos relacionados en el uso de conceptos, razonamiento y conciencia de lo aprendido.

Figura 14.

Gráfico de conceptos aprendidos durante las sesiones de refuerzo en cálculo mental.

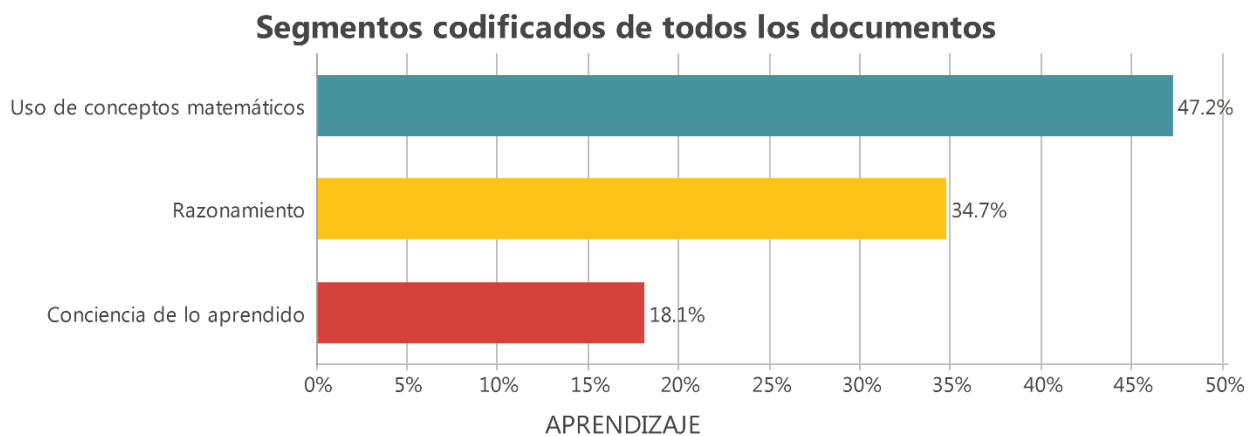


Figura 15.

Relación de la conciencia de lo aprendido con el uso de conceptos matemáticos utilizados en los diferentes instrumentos de recolección de datos.

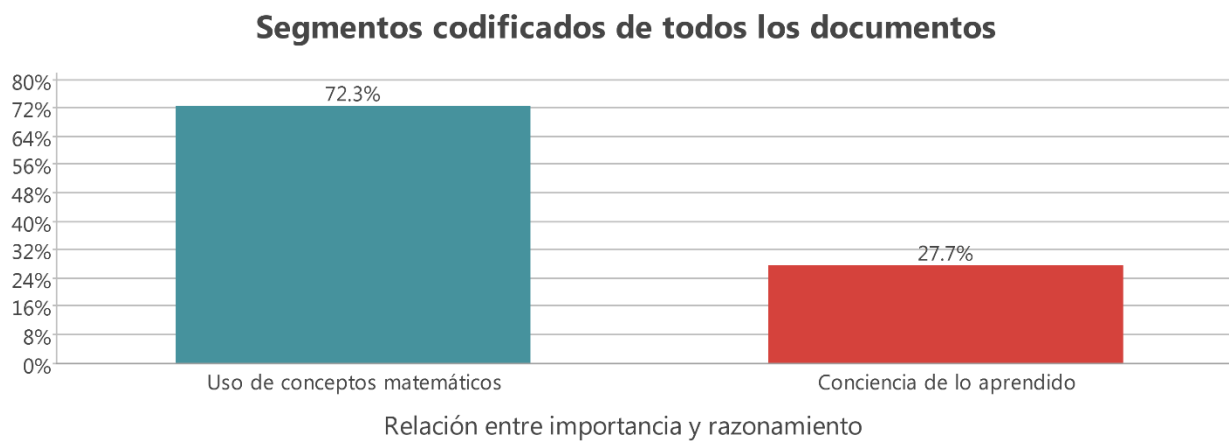


Figura 16.

Frecuencia de palabras en Galaxia de las matemáticas.

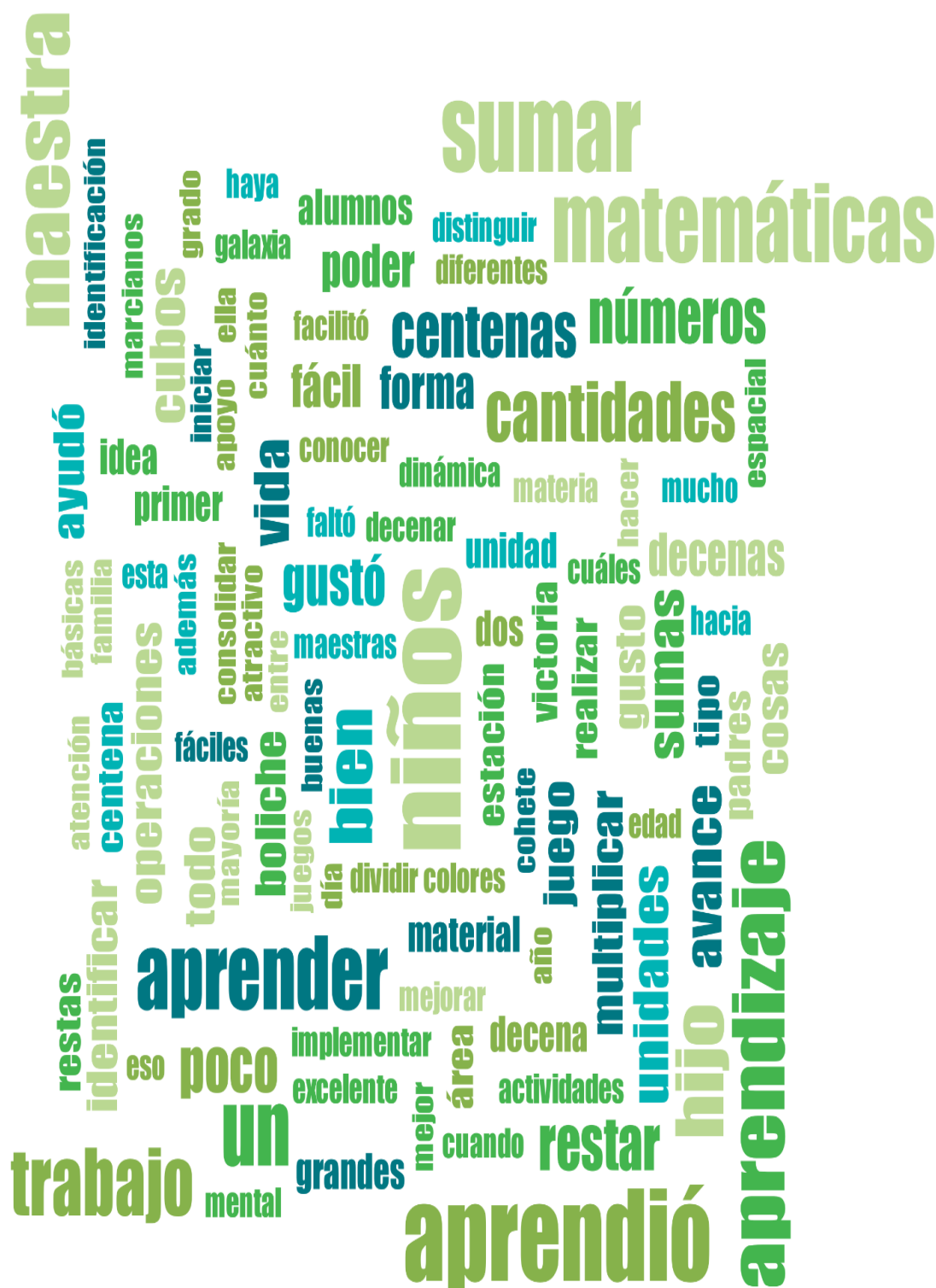


Figura 17.

Frecuencia de palabras utilizadas en diario de clases.

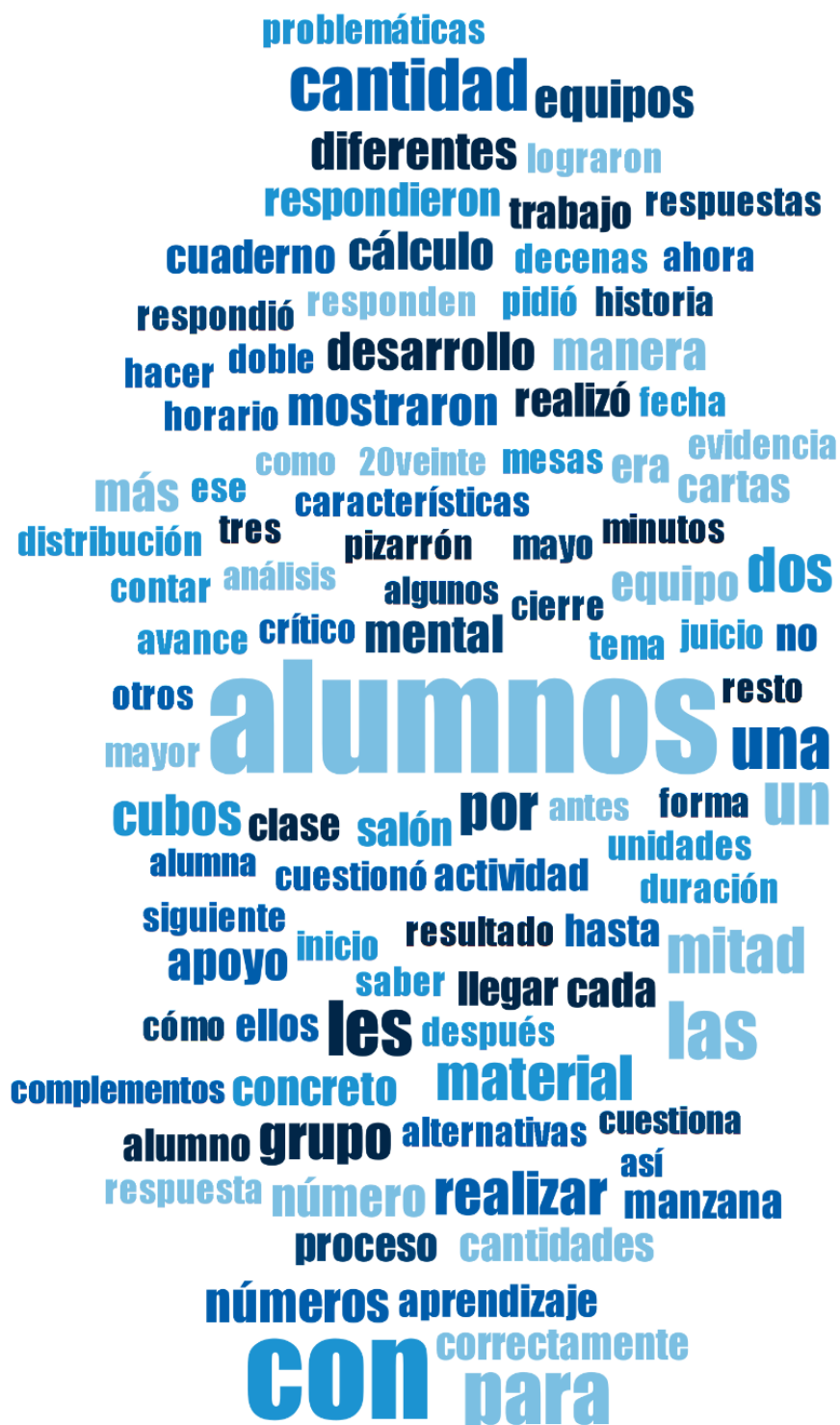


Figura 19.

Nube de palabras para el documento de Observación de clase.

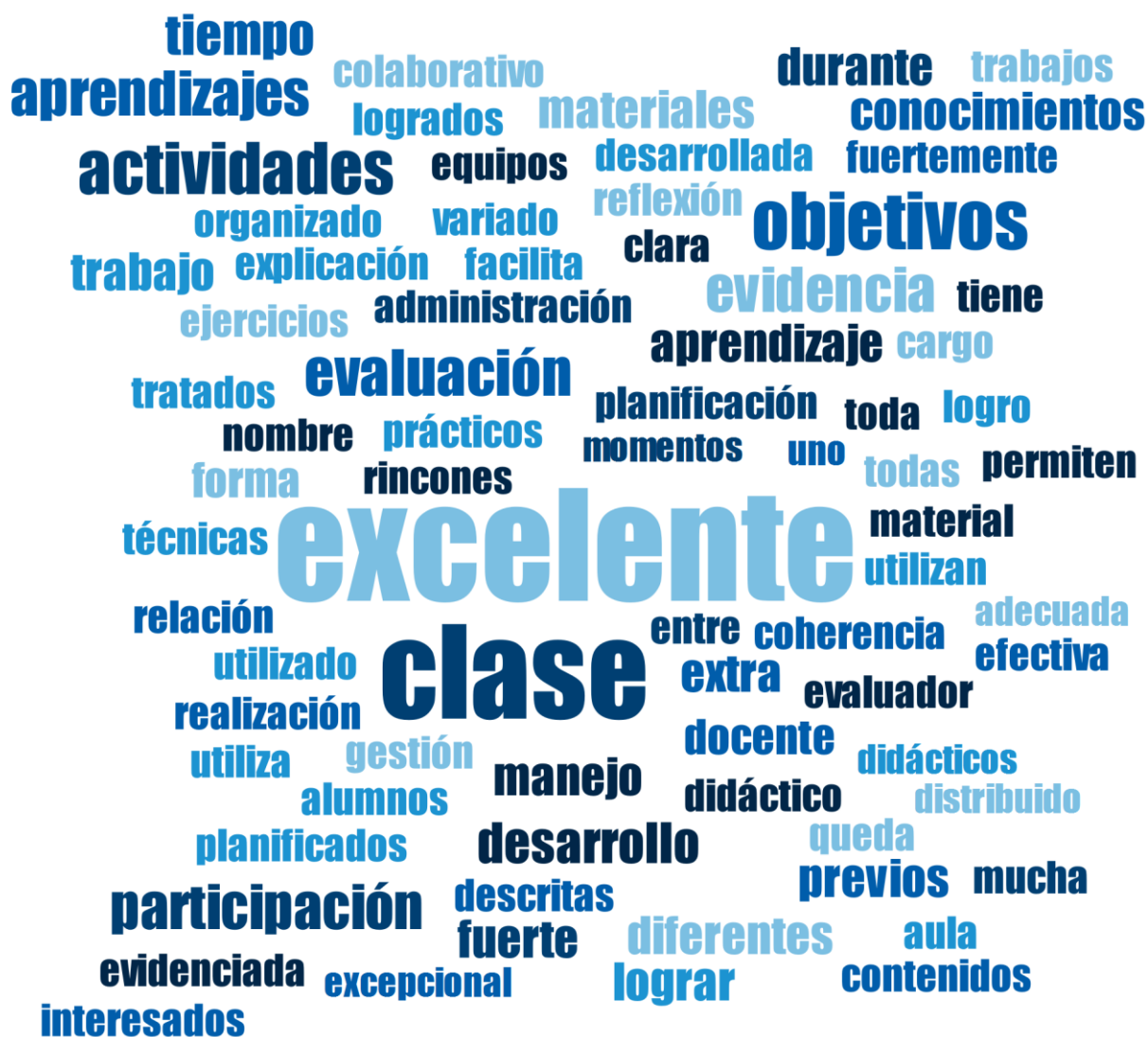
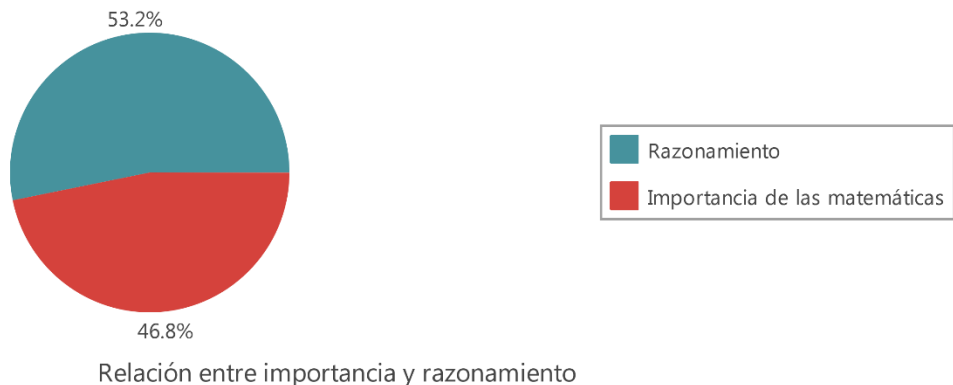


Figura 19.

Diario: Relación entre importancia y razonamiento

Segmentos codificados de todos los documentos

**Figura 20.**

Ventajas del uso del sistema decimal

Segmentos codificados de todos los documentos

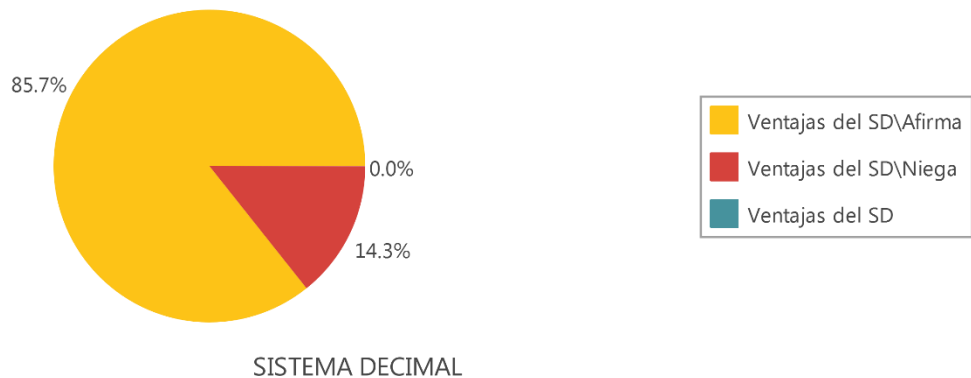
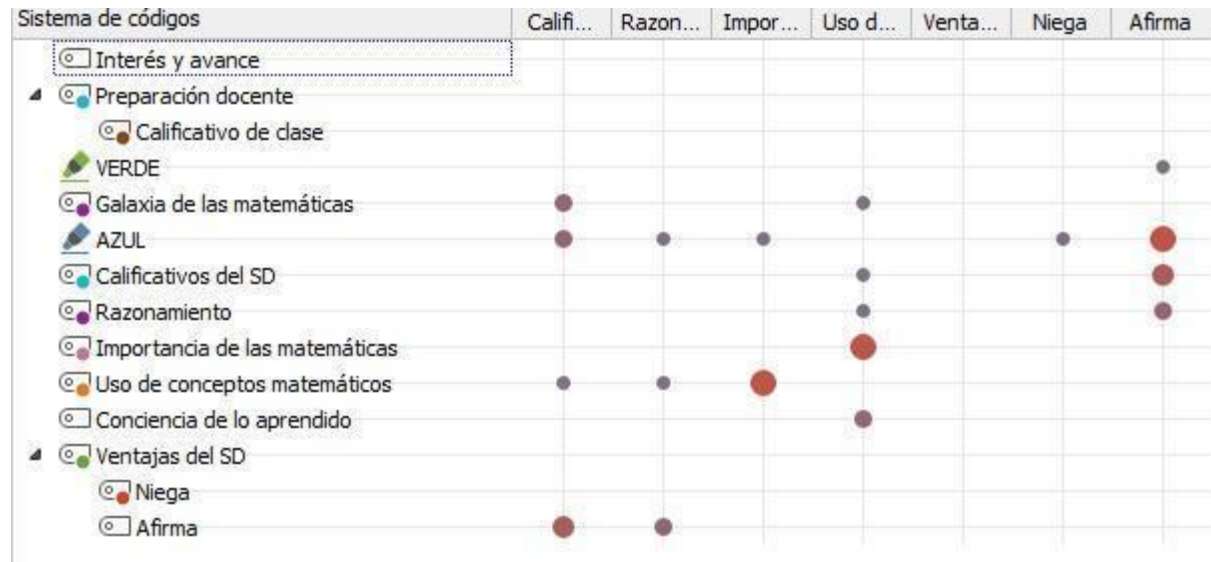


Figura 21.

Relación de códigos respecto a las distintas herramientas utilizadas para la obtención de resultados en la medición del proceso de aprendizaje y desarrollo de técnica de cálculo mental.

Sistema de códigos	Califi...	Razon...	Impor...	Uso d...	Venta...	Niega	Afirma
Interés y avance							
Preparación docente							
Calificativo de clase							
VERDE							1
Galaxia de las matemáticas	2			1			
AZUL	2	1	1			1	5
Calificativos del SD				1			3
Razonamiento				1			2
Importancia de las matemáticas				5			
Uso de conceptos matemáticos	1	1	5				
Conciencia de lo aprendido				2			
Ventajas del SD							
Niega							
Afirma	3	2					



Sistema de códigos	Calificativos ...	Razonamiento	Importancia...	Uso de concept...	Ventajas ...	Niega	Afirma
<input type="checkbox"/> Interés y avance							
▲ <input type="checkbox"/> Preparación docente							
<input type="checkbox"/> Calificativo de clase							
<input checked="" type="checkbox"/> VERDE	10	2				2	8
<input type="checkbox"/> Galaxia de las matemáticas	17	14		4			
<input checked="" type="checkbox"/> AZUL	34	13	10	19		11	35
<input type="checkbox"/> Calificativos del SD		27	7	30		6	16
<input type="checkbox"/> Razonamiento	27		2	13			7
<input type="checkbox"/> Importancia de las matemáticas	7	2		18			2
<input type="checkbox"/> Uso de conceptos matemáticos	30	13	18			3	
<input type="checkbox"/> Conciencia de lo aprendido	8	4		5		2	11
▲ <input type="checkbox"/> Ventajas del SD							
<input checked="" type="checkbox"/> Niega	6			3			14
<input type="checkbox"/> Afirma	16	7	2			14	

Sistema de códigos	Califi...	Razon...	Impor...	Uso d...	Venta...	Niega	Afirma	SUMA
<input type="checkbox"/> Interés y avance								0
▲ <input type="checkbox"/> Preparación docente								0
<input type="checkbox"/> Calificativo de clase								0
<input checked="" type="checkbox"/> VERDE								22
<input type="checkbox"/> Galaxia de las matemáticas								35
<input checked="" type="checkbox"/> AZUL								122
<input type="checkbox"/> Calificativos del SD								86
<input type="checkbox"/> Razonamiento								49
<input type="checkbox"/> Importancia de las matemáticas								29
<input type="checkbox"/> Uso de conceptos matemáticos								64
<input type="checkbox"/> Conciencia de lo aprendido								30
▲ <input type="checkbox"/> Ventajas del SD								0
<input checked="" type="checkbox"/> Niega								23
<input type="checkbox"/> Afirma								39
Σ SUMA	155	82	39	92	0	38	93	499

Sistema de códigos	Califi...	Razon...	Impor...	Uso d...	Venta...	Niega	Afirma
<input type="checkbox"/> Interés y avance							
▲ <input type="checkbox"/> Preparación docente							
<input type="checkbox"/> Calificativo de clase							
<input checked="" type="checkbox"/> VERDE							1
<input type="checkbox"/> Galaxia de las matemáticas	2			1			
<input checked="" type="checkbox"/> AZUL	2	1	1			1	5
<input type="checkbox"/> Calificativos del SD				1			3
<input type="checkbox"/> Razonamiento				1			2
<input type="checkbox"/> Importancia de las matemáticas				5			
<input type="checkbox"/> Uso de conceptos matemáticos	1	1	5				
<input type="checkbox"/> Conciencia de lo aprendido				2			
▲ <input type="checkbox"/> Ventajas del SD							
<input checked="" type="checkbox"/> Niega							
<input type="checkbox"/> Afirma	3	2					

Conciencia de lo aprendido

Segmento
diferenciar cantidades
Operaciones básicas.
Los números
sumar cantidades e identificación de números
aprendió lo necesario a su edad,
Aprendió a sumar, restar y conocer las unidades, decenas y centenas.
Aprendió a sumar, restar y a contar
sumar y restar.
aprendió operaciones básicas.

Col or	Nombre del documento	Código	Segmento	Áre a	Porcentaje %
●	diario de clase	Interés y avance	mostraron interés	17	0.09
●	diario de clase	Interés y avance	corrigió añadiendo los signos	29	0.15
●	diario de clase	Interés y avance	responden correctamente y muestran una participación activa.	60	0.31
●	diario de clase	Interés y avance	responde a las indicaciones de manera apropiada	47	0.24
●	diario de clase	Interés y avance	responden correctamente	23	0.12
●	diario de clase	Interés y avance	responden correctamente a las diferentes cuestiones	51	0.26
●	diario de clase	Interés y avance	mencionan que ya lo lograron	28	0.14
●	diario de clase	Interés y avance	Se muestra un gran avance con el manejo de cubos.	49	0.25
●	diario de clase	Interés y avance	las forman con gran éxito.	26	0.13
●	diario de clase	Interés y avance	Logran realizar complementos de cantidades	42	0.22
●	diario de clase	Interés y avance	Muestran ansias por continuar aprendiendo y manejando cantidades	64	0.33

●	diario de clase	Interés y avance	Los alumnos logran contar de 100 en 100 al 1000	47	0.24
●	diario de clase	Interés y avance	apoyar a los alumnos que tuvieron respuestas erróneas	53	0.27
●	diario de clase	Interés y avance	mostraron interés	17	0.09
●	diario de clase	Interés y avance	participaron de manera inmediata	32	0.17
●	diario de clase	Interés y avance	ahora el grupo respondió con rapidez	36	0.19
●	diario de clase	Interés y avance	todos los alumnos corroboraran resultados y métodos de resolución.	66	0.34
●	diario de clase	Interés y avance	El grupo se mostró participativo e interesado	45	0.23

Uso de códigos

Color	Código superior	Código	Segmentos codificados de todos los documentos
●	Ventajas del SD	Niega	4
●	Preparación docente	Calificativo de clase	30
●		Interés y avance	18
●	Ventajas del SD	Afirma	24
●		Preparación docente	31
●		VERDE	6
●		Galaxia de las matemáticas	38
●		AZUL	31
●		Calificativos del SD	38
●		Razonamiento	25
●		Importancia de las matemáticas	22
●		Uso de conceptos matemáticos	34
●		Conciencia de lo aprendido	13

●	Ventajas del SD	0
---	-----------------	---

Reflexión de los resultados

En la práctica, la teoría se reduce a un treinta por ciento cuando ignoramos el contexto de trabajo, es importante considerar con quién vamos a trabajar y saber guiar el proceso de aprendizaje de la totalidad de los estudiantes, evitar comparar los procesos y resultados de los alumnos nos dará un panorama más amplio de lo que debemos hacer como guías en la adquisición de saberes. La educación debe favorecer el desarrollo integral del niño y evitar contrariar sus inclinaciones naturales, tales como, moverse, tocar, desplazar, cuidar y preguntar.

El juego es un recurso metodológico para generar aprendizajes de calidad, además, es una herramienta pedagógica que permite gozar el momento de la enseñanza, fortalece la constancia, el respeto, la cooperación, el compañerismo, respeto. valores y actitudes. El juego matemático promueve el desarrollo de estrategias cognitivas que potencian el pensamiento lógico matemático, por lo tanto, el juego permite que el alumno desarrolle su inteligencia y forma parte de experiencias creativas con actividades simbólicas.

Con la aplicación de secuencias didácticas y reflexión de cada una de ellas, se logró desarrollar habilidades en los estudiantes que permiten el mejor desempeño en el área de matemáticas. En cada una de las tablas comparativas y gráficos de barra, se observa que los resultados son favorables en cuanto a los aprendizajes adquiridos, incluso se hace mención de la importancia que tiene el trabajo colaborativo para el logro de metas y desarrollo de conflictos cognitivos.

El sistema decimal, encabeza una serie de habilidades y dominios que los alumnos logran incluir en sus aprendizajes significativos, la adquisición de conocimiento y empleo de vocablos adecuados a la materia, se ven compartidos en el día a día dentro del aula, el alumno se siente parte de su evolución y manifiesta entusiasmo al aprender. El error es un gran aliado en el proceso, cuando se le reconoce como una oportunidad, se deja de temer al equivocarse, por lo tanto, se tiene alumnos más comunicados, dispuestos a dialogar y debatir procesos para enriquecerse como equipo.

El cálculo mental va más allá de responder con la mente, de pensar en número o ser rápido, interviene un proceso que incluye la resolución de problemas, ejecución de algoritmos y procedimientos, entonces podemos comprender que aquel alumno que logra responder una operación de forma mental, es porque sus esquemas han sido enriquecidos y es reflejado en su destreza numérica.

Los alumnos de primer grado, grupo B, obtuvieron un avance en el que se logró articular los diversos procesos matemáticos, el sistema decimal, por su forma, color y significado, fue un gran referente en la enseñanza, los algoritmos fueron dominados, el alumno ahora es capaz de dialogar con términos apropiados, usando palabras como: suma, resta, unidad, decena, centena, cambio, decena, cantidad, dígito. Por lo que se concluye que el sistema decimal como técnica para fortalecer el cálculo mental en primero de primaria logra resultados positivos que se reflejan en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

● **Referencias**

- Abreu, O., Gallegos, M. C., Jacome, J. G., & Martínez, R. J. (n.d.). La didáctica: Epistemología y definición. *Formación universitaria*, 10(3), 5-21.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062017000300009
- Aguilar Gordón, F. (2017). Estrategias didácticas para desarrollar operaciones mentales en el sujeto que aprende. *tópos, para un debate de lo educativo*, (9), 45-54.
- Ahumada Acevedo, P. (2005). *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. Paidós.
- Ausubel, D. (n.d.). *Teoría de aprendizajes significativos*.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36648472/Aprendizaje_significativo-libre.pdf?1424109393=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTEORIA_DEL_APRENDIZJE_SIGNIFICATIVO_TEOR.pdf&Expires=1672627653&Signature=ErUf0iK-4wQoMxf2iqDGuKT1dKfTJAZ4i28s6
- Bisquerra Alzina, R. (1996). *Orígenes y desarrollo de la orientación psicopedagógica*. Narcea.
- Cantoral, R. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático/ Development of mathematical thinking*. Editorial Trillas Sa De Cv.
- Cantoral, R., Farían, R. M., Cordero, F., Alanís, J. A., Rodríguez, R. A., & Garza, A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático/ Development of mathematical thinking*. Trillas.
- Chevallard, Y. (1997). *La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado* (Segunda ed.). AIQUE.
- Comenio, J. A. (1657). *Didáctica magna* (8a ed.). Porrúa.

- Comte, A., & Revuelta, J. M. (n.d.). *Facultad de Ciencias de la Conducta*. Facultad de Ciencias de la Conducta. Retrieved MARZO 30, 2020, from <https://www.facico-uaemex.mx/2018-2022/sitio/comte.html>
- Dewey, J. (2000). *Experiencia y educación*. Losada.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.
- Díaz Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2003). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. McGraw-Hill.
- Díaz Godino, J., Batanero, M. d. C., Cid, E., & Batanero Bernabeu, M. d. C. (2002). *Sistemas numéricos y su didáctica para maestros* (Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática, Ed.). Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Morata.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.
- Flavell, J. (1992). Desarrollo cognitivo: pasado, presente y futuro. *Developmental Psychology*, 28(6), 998-1005.
- https://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/FLAVELL.PDF
- Flores del Rosario, P. (1999). *Filosofía y docencia para profesores* (Segunda edición ed.). SMSEM.
- Fortalecimiento de los aprendizajes y competencias en los alumnos de 15 y 16 años*. (2018, April 7). Gobierno de México. Retrieved Octubre 29, 2019, from <https://www.gob.mx/sep/articulos/prueba-pisa-2018?idiom=es>

- García Solís, P. A. (2013, Agosto). *Juegos educativos para el aprendizaje de las matemáticas*. Retrieved Abril 13, 2019, from <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/05/09/Garcia-Petrona.pdf>
- Garza, R. M. (1998). *Aprender cómo aprender*. Trillas.
- Hidalgo Guzmán, J. L. (1989). *Investigación educativa*. Cuadernos de educación continúa.
- Jiménez González, A., & Robles Zepeda, F. J. (2016, Enero-Marzo). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista educateconciencia*, 9(10), 8. <https://tecnocientifica.com.mx/volumenes/V9N10A7.pdf>
- Lipman, M. (2001). *Pensamiento complejo y educación* (V. Ferrer Cerveró, Ed.; V. Ferrer Cerveró, Trans.). Ediciones de la Torre.
- Marí Mollá, R. (2001). *Diagnóstico pedagógico* (Ariel ed.). Ariel. Marí Mollá, Ricard (2001), *Diagnóstico Pedagógico. Un modelo para la intervención psicopedagógica*, Barcelona: Edit. Ariel.
- Matamoros, M. R. S. (n.d.). Pedagogía y didáctica. A propósito de la resolución 5436 de 2010. *Educación y ciencia*, (15). https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/3196
- McKernan, J. (1999). *Investigación-acción y curriculum: métodos y recursos para profesionales reflexivos*. Morata.
- Piaget, J. (1997). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de Cultura Económica. <https://odysee.com/@glianeuropsicologia:b/Piaget.-La-formaci%C3%B3n-del-s%C3%ADmbolo-en-el-ni%C3%B1o:b?r=7QrM5y8gTnV9FYC5yr1sP1uPZ4GXZ78j&unset=lbrytv>

- PLANEA BÁSICA*. (n.d.). Prueba Planea. Retrieved Abril 13, 2019, from <http://planea.sep.gob.mx/ba/>
- REPROFICH. (2019, Diciembre). ¿Por qué importa la filosofía en la educación escolar para el siglo XXI? *Revista de filosofía*, 76. 0718-4360
- Rivera Rivera, E. (2019, Junio). El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa. *Entronos*, (67), 157-168.
file:///C:/Users/dulce/Downloads/7988.pdf
- SEP. (2017). *Orientaciones para el establecimiento del Sistema de Alerta Temprana SisAT*. SIASE. <http://www.iafi.com.ar/pnl/ejercicios-pnl/test-canalpreferencia.pdf>
- Sistema Educativo - BC*. (n.d.). Sistema Educativo - BC.
<http://www.educacionbc.edu.mx/departamentos/evaluacion/evaluaciones/ebasica/excale.php>
- Téllez López, A. (2002). *Atencion, aprendizaje y memoria/ Attention, Learning and Memory: Aspectos Psicobiologicos/ Psychobiological Aspects*. Trillas.
- Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget*. (n.d.). Centro de Psicoterapia Cognitiva. Retrieved febrero 28, 2022, from <https://www.terapia-cognitiva.mx/wp-content/uploads/2015/11/Teoria-Del-Desarrollo-Cognitivo-de-Piaget.pdf>
- Vygostsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Michael Cole. <https://saberepsi.files.wordpress.com/2016/09/vygostki-el-desarrollo-de-los-procesos-psicolc3b3gicos-superiores.pdf>
- Zabalza Beraza, M. A. (2007, 03 03). La didáctica universitaria. *Revista de pedagogía Bordón*, 2, 489-510.

ANEXOS

Anexo A

Complemento de cantidades

Escala estimativa

Primer ciclo

N/L del alumno	Obtiene el complemento de una cantidad con apoyo de cubos o sd.	Identifica el complemento de 10	Identifica el complemento de 100	Realiza cálculos mentales para determinar el complemento de un número	Puntuación
1	4	4	3	3	14
2	4	4	4	4	16
3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	4	16
5	4	4	4	4	16
6	4	4	4	4	16
7	4	4	4	3	15
8	3	4	4	3	14
9	2	2	2	2	8
10	4	4	4	4	16

11	3	2	1	1	7
12	4	4	3	3	14
13	3	2	2	2	9
14	3	3	2	2	10
15	4	4	4	4	16
16	4	4	3	3	14
17	4	4	4	3	15
18	4	4	4	4	16
19	4	4	4	4	16
20	4	4	4	4	16

Anexo B

Segundo ciclo

N/L del alumno	Obtiene el complemento de una cantidad con apoyo de cubos o sd.	Identifica el complemento de 10	Identifica el complemento de 100	Realiza cálculos mentales para determinar el complemento de un número	Puntuación
1	4	4	4	3	15
2	4	4	4	4	16
3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	4	16
5	4	4	4	4	16
6	4	4	4	4	16
7	4	4	4	3	15
8	4	4	4	3	15
9	4	3	2	2	11
10	4	4	4	4	16
11	4	2	1	1	8

12	4	4	3	3	14
13	4	2	2	2	10
14	4	3	2	2	11
15	4	4	4	4	16
16	4	4	3	3	14
17	4	4	4	3	15
18	4	4	4	4	16
19	4	4	4	4	16
20	4	4	4	4	16

Anexo C

Evaluación

Relación entre el doble de un número

RÚBRICA

Aprendizaje esperado: Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números

Criterio / rango	Requiere apoyo 1	Suficiente 2	En desarrollo 3	Esperado 4
Resolución de problemas	Pocas veces resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre el doble de un número	En ocasiones resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre el doble de un número	Casi siempre resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre el doble de un número	Siempre resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre el doble de un número
Análisis del valor posicional	Pocas veces resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del	En ocasiones resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor	Casi siempre resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor	Siempre resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional en

	valor posicional en números hasta dos cifras	posicional en números hasta dos cifras	posicional en números hasta dos cifras	números hasta dos cifras
Relación entre el doble de un número	Pocas veces resuelve problemas que impliquen relaciones entre doble de un número	En ocasiones resuelve problemas que impliquen relaciones entre doble de un número	Casi siempre resuelve problemas que impliquen relaciones entre doble de un número	Siempre resuelve problemas que impliquen relaciones entre doble de un número
Cálculo mental	Pocas veces desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una cantidad doble	En ocasiones desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una cantidad doble	Casi siempre desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una cantidad doble	Siempre desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una cantidad doble

Anexo D

Relación entre el doble de un número

Primer momento

N/L del alumno	Resolución de problemas	Análisis en el valor posicional	Relación entre el doble de un número	Cálculo mental	Puntuación
1	1	1	2	2	6
2	3	3	3	3	12
3	2	2	1	2	7
4	1	1	2	2	6
5	2	2	2	2	8
6	1	2	2	1	6
7	2	3	2	2	9
8	2	2	2	2	8
9	1	2	2	3	8
10	2	3	3	3	11
11	2	3	2	3	10
12	2	2	3	2	9
13	2	3	3	3	11

14	2	2	3	1	8
15	2	2	1	2	7
16	2	2	1	2	7
17	2	2	2	2	8
18	2	3	2	1	8
19	2	2	2	1	7
20	2	2	2	2	8

Anexo E

Segundo momento

N/L del alumno	Resolución de problemas	Análisis en el valor posicional	Relación entre el doble de un número	Cálculo mental	Puntuación
1	3	3	3	3	12
2	3	4	4	4	15
3	4	4	4	4	16
4	3	4	4	3	14
5	4	4	4	4	16
6	3	3	4	4	14
7	4	4	4	4	16
8	3	4	4	4	15
9	3	3	3	3	12
10	3	4	4	4	15
11	2	3	3	3	11
12	3	4	3	4	14
13	3	3	4	4	14
14	4	4	3	4	15

15	3	4	4	4	15
16	4	3	4	4	15
17	4	4	4	4	16
18	4	4	4	4	16
19	3	4	4	4	15
20	3	4	4	4	15

Anexo F

Relación entre la mitad de un número

RÚBRICA

Aprendizaje esperado: Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números

Número de lista del alumno: _____

Criterio / rango	Requiere apoyo 1	Suficiente 2	En desarrollo 3	Esperado 4
Resolución de problemas	Pocas veces resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre la mitad de un número	En ocasiones resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre la mitad de un número	Casi siempre resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre la mitad de un número	Siempre resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre el doble y mitad de un número
Análisis del valor posicional	Pocas veces resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional	En ocasiones resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional en	Casi siempre resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional	Siempre resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional en

	en números hasta dos cifras	números hasta dos cifras	en números hasta dos cifras	números hasta dos cifras
Relación entre la mitad de un número	Pocas veces resuelve problemas que impliquen relaciones entre la mitad de un número	En ocasiones resuelve problemas que impliquen relaciones entre la mitad de un número	Casi siempre resuelve problemas que impliquen relaciones entre la mitad de un número	Siempre resuelve problemas que impliquen relaciones entre la mitad de un número
Cálculo mental	Pocas veces desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de la mitad de una cantidad	En ocasiones desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de la mitad de una cantidad	Casi siempre desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de la mitad de una cantidad	Siempre desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de la mitad de una cantidad

Anexo G

Primer momento

N/L del alumno	Resolución de problemas	Análisis en el valor posicional	Relación entre la mitad de un número	Cálculo mental	Puntuación
1	2	1	2	2	7
2	3	4	4	4	15
3	3	4	4	3	14
4	2	3	2	3	10
5	3	3	4	3	13
6	3	3	2	3	11
7	3	4	4	4	15
8	3	4	4	4	15
9	2	3	3	3	11
10	1	1	1	1	4
11	2	1	1	1	5
12	2	3	3	2	10
13	1	1	1	1	4
14	3	2	3	3	11

15	2	2	2	3	9
16	3	2	2	3	10
17	3	2	3	2	10
18	3	3	2	2	10
19	3	2	2	3	10
20	2	2	3	2	9

Anexo H

Segundo momento

N/L del alumno	Resolución de problemas	Análisis en el valor posicional	Relación entre la mitad de un número	Cálculo mental	Puntuación
1	3	3	3	3	12
2	4	4	4	4	16
3	3	3	4	4	14
4	3	4	4	4	15
5	4	4	4	4	16
6	4	4	4	4	16
7	4	4	4	4	16
8	3	4	4	3	14
9	3	4	4	4	15
10	3	3	3	2	11
11	2	2	1	2	7
12	3	3	3	3	12
13	1	2	2	1	6

14	3	4	4	4	15
15	4	4	4	4	16
16	4	4	4	4	16
17	4	4	4	4	16
18	4	4	4	4	16
19	4	4	4	4	16
20	4	4	4	3	15

Anexo I

Relación entre +10 y -10 de una cantidad

RÚBRICA

Aprendizaje esperado: Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números

Número de lista del alumno: _____

Criterio / rango	Requiere apoyo 1	Suficiente 2	En desarrollo 3	Esperado 4
Resolución de problemas	Pocas veces resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre +10 y -10 de un número	En ocasiones resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre +10 y -10 de un número	Casi siempre resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre +10 y -10 de un número	Siempre resuelve problemas que implican la determinación y uso de relaciones entre +10 y -10 de un número
Análisis del valor posicional	Pocas veces resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional	En ocasiones resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional	Casi siempre resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional	Siempre resuelve problemas que permiten iniciar el análisis del valor posicional en

	en números hasta dos cifras	en números hasta dos cifras	en números hasta dos cifras	números hasta dos cifras
Relación entre $+ y - 10$	Pocas veces problemas que impliquen relaciones “más n” o “menos n”	En ocasiones resuelve problemas que impliquen relaciones “más n” o “menos n”	Casi siempre resuelve problemas que impliquen relaciones “más n” o “menos n”	Siempre resuelve problemas que impliquen relaciones “más n” o “menos n”
Cálculo mental	Pocas veces desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una suma o una sustracción	En ocasiones desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una suma o una sustracción	Casi siempre desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una suma o una sustracción	Siempre desarrolla recursos de cálculo mental para obtener resultados de una suma o una sustracción

Anexo J

Primer momento

N/L del alumno	Resolución de problemas	Análisis en el valor posicional	Relación entre + y - 10	Cálculo mental	Puntuación
1	3	4	1	2	10
2	4	4	4	2	14
3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	3	15
5	4	4	4	4	16
6	4	4	4	4	16
7	4	4	3	3	14
8	3	3	3	2	11
9	1	1	1	1	4
10	4	4	4	4	16
11	1	1	1	1	4
12	3	2	3	3	11
13	1	1	1	1	4
14	2	3	2	2	9

15	4	4	4	4	16
16	2	1	2	2	7
17	4	4	4	4	16
18	3	3	2	4	12
19	4	4	4	3	15
20	4	4	4	3	15

Anexo K

Segundo momento

N/L del alumno	Resolución de problemas	Análisis en el valor posicional	Relación entre + y - 10	Cálculo mental	Puntuación
1	3	4	4	4	15
2	4	4	4	4	16
3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	4	16
5	4	4	4	4	16
6	4	4	4	4	16
7	4	4	3	4	15
8	4	4	3	4	15
9	2	2	2	3	9
10	4	4	4	4	16
11	2	2	2	2	8
12	3	2	3	4	12
13	2	2	3	4	11
14	4	3	3	4	14

15	4	4	4	4	16
16	4	4	4	4	16
17	4	4	4	4	16
18	3	3	3	4	13
19	4	4	4	4	16
20	4	4	4	4	16

Anexo L

Descomposición de cantidades

Primer momento

Escala estimativa

Aprendizaje esperado: Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números

Clave de escala: 1=nunca 2= algunas veces 3=Regularmente 4=Siempre

N/L del alumno	Descompone cantidades de manera efectiva con apoyo de material concreto	Identifica el valor de las decenas dentro de una cantidad	Identifica el valor de las unidades dentro de una cantidad	Logra la descomposición de cantidades números ordinales	Puntuación
1	2	3	3	3	11
2	3	4	4	4	15
3	3	4	4	4	15
4	2	3	3	3	11
5	3	3	3	3	12
6	3	4	4	3	14
7	3	3	3	3	12

8	3	4	4	3	14
9	4	4	3	4	15
10	3	4	3	3	13
11	1	2	1	1	5
12	2	3	3	3	11
13	3	3	2	3	11
14	3	3	4	3	13
15	3	4	4	3	14
16	3	3	4	4	14
17	4	4	4	4	16
18	3	4	4	3	14
19	2	3	3	3	11
20	3	3	4	3	13

Anexo M

Segundo momento

N/L del alumno	Descompone cantidades de manera efectiva con apoyo de material concreto	Identifica el valor de las decenas dentro de una cantidad	Identifica el valor de las unidades dentro de una cantidad	Logra la descomposición de cantidades de números ordinales	Puntuación
1	3	4	4	4	15
2	4	4	4	4	16
3	4	4	4	4	16
4	4	4	4	4	16
5	4	4	4	4	16
6	4	4	4	4	16
7	4	4	4	4	16
8	4	4	4	4	16
9	4	4	3	4	15
10	4	4	4	4	16

11	2	3	2	2	9
12	3	3	3	3	12
13	4	4	3	4	15
14	4	4	4	4	16
15	3	4	4	3	14
16	4	4	4	4	16
17	4	4	4	4	16
18	4	4	4	4	16
19	4	4	4	4	16
20	4	4	4	4	16

ANEXO

N Comparativo en juego Nave problemática
Grupo B

Grupo	Alumno	Selecciona la operación matemática correcta para resolver el problema.		Comunica la respuesta correcta de manera verbal o escrita y con rapidez.		Se comunica de manera respetuosa y siguiendo las reglas del juego.	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
		Verbal	Escrito	Verbal	Escrito			
B	1	3			2	2	2	9
B	2	3			3	3	3	12
B	3	3		3		3	3	12
B	4	2			3	3	3	11
B	5	3			2	3	3	11
B	6	3		3		3	3	12
B	7	2			2	2	2	8

B	8	3			1	3	3	10
B	9	2			1	3	3	9
B	10	3		3		3	3	12
B	11	3			1	2	2	8
B	12	3		2		3	3	11
B	13		2		1	3	3	9
B	14	2			2	3	3	10
B	15	3		2		3	3	11
B	16	3			2	3	3	11
B	17	3		3		3	3	12
B	18	3		3		3	3	12
B	19	3		3		3	3	12
B	20	3		2		3	3	11

Grupo A

Grupo	Alumno	Selecciona la operación matemática	Comunica respuesta correcta	la de	Se comunica de manera	Muestra respeto hacia las ideas y	Total
--------------	---------------	---	------------------------------------	--------------	------------------------------	--	--------------

		correcta para resolver el problema.		manera verbal o escrita y con rapidez.		respetuosa y siguiendo las reglas del juego.	respuestas de sus compañeros.	
		Verbal	Escrito	Verbal	Escrito			
A	1	3		3		3	3	12
A	2	1		1		3	3	8
A	3		1	1		2	3	7
A	4	1			2	2	2	7
A	5	2			2	3	3	10
A	6	2			2	3	3	10
A	7	2		2		2	2	8
A	8		1		1	3	3	8
A	9	2			3	3	3	11
A	10	2			2	3	3	10
A	11	1			2	2	2	7
A	12	1			2	3	2	8
A	13	3		3		3	3	12

A	14		1		2	3	3	9
A	15	2		2		3	3	10
A	16	2			2	2	2	8
A	17	2		2		3	3	10
A	18		3		3	3	3	12
A	19	2			3	3	3	11
A	20	3		3		3	3	12

Anexo Ñ Comparativo en juego Lotería mateláctica
Grupo B

Grupo	Alumno	Usa el cálculo mental como método para solucionar operaciones matemáticas.	Comunica la respuesta correcta a las operaciones con apoyo de fichas y en el tiempo indicado.	Se comunica de manera respetuosa y siguiendo las reglas del juego.	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
B	1	2	2	3	3	10
B	2	3	3	3	3	12
B	3	3	3	3	3	12
B	4	1	2	3	3	9
B	5	3	3	3	3	12
B	6	3	3	3	3	12
B	7	3	3	3	2	11
B	8	1	2	3	3	9
B	9	1	1	1	1	4

B	10	3	3	2	3	11
B	11	2	2	2	1	7
B	12	3	2	2	2	9
B	13	1	1	3	3	8
B	14	2	2	3	3	10
B	15	3	3	3	3	12
B	16	3	3	3	2	11
B	17	3	3	3	3	12
B	18	2	2	3	3	10
B	19	3	3	3	2	11
B	20	3	2	3	2	10

Grupo A

Grupo	Alumno	Usa el cálculo mental como método para solucionar operaciones matemáticas.	Comunica la respuesta correcta a las operaciones con apoyo de fichas y en el tiempo indicado.	Se comunica de manera respetuosa y siguiendo las reglas del juego.	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
A	1	1	1	3	3	8
A	2	1	1	3	3	8
A	3	2	3	2	3	10
A	4	3	3	3	3	12
A	5	1	1	3	3	8
A	6	2	2	3	3	10
A	7	2	2	3	2	9
A	8	1	1	1	1	4

A	9	2	2	3	3	10
A	10	2	2	3	3	10
A	11	2	2	1	2	7
A	12	2	2	2	2	8
A	13	2	2	3	3	10
A	14	3	3	3	3	12
A	15	2	2	3	3	10
A	16	2	2	2	2	8
A	17	2	2	3	3	10
A	18	3	3	3	3	12
A	19	2	2	3	3	10
A	20	2	2	3	3	10

Anexo O *Comparativo en juego Ruleta espacial*
Grupo B

Grupo	Alumno	Usa el cálculo mental como método para solucionar operaciones matemáticas.	Comunica la respuesta correcta al reto matemático que se le presenta y lo hace en el tiempo indicado.	Se comunica de manera respetuosa y siguiendo las reglas del juego.	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
B	1	2	2	3	3	10
B	2	3	3	3	3	12
B	3	1	1	3	3	8
B	4	3	3	3	3	12
B	5	3	3	3	3	12
B	6	3	3	3	3	12
B	7	3	3	3	3	12
B	8	1	1	3	3	8
B	9	1	1	3	3	8

B	10	3	3	3	2	11
B	11	1	1	3	3	8
B	12	2	2	2	2	8
B	13	1	1	3	3	8
B	14	1	1	3	3	8
B	15	3	3	3	3	12
B	16	3	3	3	3	12
B	17	3	3	3	3	12
B	18	2	2	3	3	10
B	19	3	3	3	3	12
B	20	2	2	3	3	10

Grupo A

Grupo	Usa el cálculo mental como método para solucionar operaciones matemáticas.	Comunica la respuesta correcta al reto matemático que se le	Se comunica de manera respetuosa y siguiendo	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.
--------------	---	--	---	--

	Alumno		presenta y lo hace en el tiempo indicado.	las reglas del juego.		Total
A	1	2	2	3	3	10
A	2	2	2	3	3	10
A	3	2	2	3	3	10
A	4	1	1	3	3	8
A	5	2	2	3	3	10
A	6	1	1	3	3	8
A	7	2	2	3	2	9
A	8	1	1	1	1	4
A	9	2	2	3	3	10
A	10	3	3	3	3	12
A	11	1	2	3	3	9
A	12	1	2	2	2	7
A	13	2	2	3	3	10
A	14	3	3	3	3	12

A	15	3	3	3	3	12
A	16	2	2	2	2	8
A	17	1	1	3	3	8
A	18	3	3	3	3	12
A	19	2	2	3	3	10
A	20	1	1	3	3	8

Anexo P *Comparativo en juego Boliche descompuesto*
 Grupo B

Gru po	Alumno	Calcula de manera efectiva las decenas que debe avanzar o retroceder.	Calcula de manera efectiva las unidades que debe avanzar o retroceder.	Menciona correctamente la cantidad que debe moverse, incluyendo u y d.	Realiza cálculo mental para determinar la cantidad a la que debe llegar.	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
B	1	2	3	1	2	3	11
B	2	3	3	3	3	3	15
B	3	3	3	3	3	3	15
B	4	3	3	2	2	3	13
B	5	3	3	3	3	3	15
B	6	3	3	2	3	3	14
B	7	3	3	3	3	3	15
B	8	3	3	3	3	3	15

B	9	2	2	2	2	3	11
B	10	3	3	2	2	3	13
B	11	1	1	1	1	3	7
B	12	3	3	3	3	3	15
B	13	1	1	1	1	3	7
B	14	2	2	3	2	3	12
B	15	3	3	3	3	3	15
B	16	2	2	3	3	3	13
B	17	3	3	3	3	3	15
B	18	3	3	2	2	3	13
B	19	3	3	3	3	3	15
B	20	3	3	3	3	3	15

Grupo A

G		Menciona	Menciona	Menciona	Realiza	el	Muestra
r		correctame	correctame	correctame	cálculo		respeto
u		nte la	nte la	nte la	mental		hacia las

p		cantidad de unidades obtenidas.	cantidad de decenas obtenidas	cantidad de centenas obtenidas.	para determinar la cantidad compuesta por cada jerarquía.	ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
o	Alumno						
A	1	2	2	1	2	3	10
A	2	2	1	1	2	3	9
A	3	3	2	1	2	2	10
A	4	2	1	1	3	3	10
A	5	2	2	3	3	2	12
A	6	2	2	1	3	3	11
A	7	1	1	1	2	2	7
A	8	1	1	2	2	2	8
A	9	3	3	3	2	2	13
A	10	3	3	2	3	2	13
A	11	1	1	2	2	2	8
A	12	2	2	2	3	3	12

A	13	2	3	1	2	2	10
A	14	2	2	2	2	2	10
A	15	2	1	1	2	3	9
A	16	2	2	2	2	2	10
A	17	1	1	2	3	3	10
A	18	3	3	3	3	3	15
A	19	2	3	3	3	3	14
A	20	3	2	3	3	3	14

Anexo Q *Comparativo en el juego Carrera de cohetes*

Grupo B

Grupo	Alumno	Calcula de manera efectiva las decenas que debe avanzar o retroceder.	Calcula de manera efectiva las unidades que debe avanzar o retroceder.	Menciona correctamente la cantidad que debe moverse, incluyendo u y d.	Realiza cálculo mental para determinar la cantidad a la que debe llegar.	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
B	1	2	3	1	2	3	11
B	2	3	3	3	3	3	15
B	3	3	3	3	3	3	15
B	4	3	3	2	2	3	13
B	5	3	3	3	3	3	15
B	6	3	3	2	3	3	14
B	7	3	3	3	3	3	15
B	8	3	3	3	3	3	15

B	9	2	2	2	2	3	11
B	10	3	3	2	2	3	13
B	11	1	1	1	1	3	7
B	12	3	3	3	3	3	15
B	13	1	1	1	1	3	7
B	14	2	2	3	2	3	12
B	15	3	3	3	3	3	15
B	16	2	2	3	3	3	13
B	17	3	3	3	3	3	15
B	18	3	3	2	2	3	13
B	19	3	3	3	3	3	15
B	20	3	3	3	3	3	15

Grupo A

Grupo	Alumno	Calcula de manera efectiva las decenas que debe avanzar o retroceder.	Calcula de manera efectiva las unidades que debe avanzar o retroceder.	Menciona correctamente la cantidad que debe moverse, incluyendo u y d.	Realiza cálculo mental para determinar la cantidad a la que debe llegar.	Muestra respeto hacia las ideas y respuestas de sus compañeros.	Total
A	1	1	1	1	1	3	7
A	2	2	3	2	2	3	12
A	3	1	1	2	2	2	8
A	4	2	3	1	2	3	11
A	5	3	2	3	2	3	13
A	6	3	2	3	3	3	14
A	7	1	2	2	1	1	7
A	8	2	2	3	2	2	11
A	9	3	2	3	3	3	14
A	10	3	2	3	3	3	14

A	11	1	3	3	2	2	11
A	12	2	2	2	2	3	11
A	13	2	2	2	2	3	11
A	14	3	3	2	2	3	13
A	15	3	3	3	3	3	15
A	16	2	2	3	2	2	11
A	17	1	1	1	2	3	8
A	18	3	3	3	3	3	15
A	19	3	2	2	2	3	12
A	20	3	3	2	3	3	14

HOJA DE FIRMAS DEL DOCUMENTO PARA LA
OBTENCIÓN DEL GRADO

Elaboró

Dulce Montserrat Cruz González
Egresada de la Maestría

Revisó

Dra. Hilda Urcid Bueno
Directora de Tesis

Validó

Prof. Teodoro Guadarrama Cuevas
Comité Tutorial

Autorizó

Dr. Rubén Darío Zepeda Sánchez
Director Escolar