

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

**EL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL COMO BASE PARA
MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS:
INTERVENCIÓN EN EL AULA**

**INFORME DE PRÁCTICAS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA**

**P R E S E N T A
DIANA ISABEL MORENO PADILLA**

**DIRECTORA DEL INFORME DE PRÁCTICAS
LIC. IRMA GRACIELA CASTAÑERA RAMÍREZ**

**REVISORA
DRA. MILAGROS FIGUEROA CAMPOS**



MÉXICO, D.F.

ENERO, 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

H. JURADO:

Dra. Milagros Figueroa Campos

Dra. Rosa del Carmen Flores Macías

Mtra. Guadalupe Santaella Hidalgo

Lic. Irma Graciela Castañeda Ramírez

Lic. Gabriela Lugo García

AGRADECIMIENTOS

A nuestra máxima casa de estudios, la Universidad Nacional Autónoma de México, por el honor de haber sido formada en sus aulas.

A la maestra Irma Castañeda, por todas las veces que me alentó a no rendirme, por su ayuda, su confianza, su amistad y sus consejos para hacer posible este sueño. Por llegar un día a su salón de clases y ver desde ese momento, mi titulación con usted.

A la Doctora Milagros Figueroa por su orientación, apoyo y amistad, como revisora de mi trabajo y como docente de la Facultad de Psicología.

A mis Sinodales, por su tiempo y sus valiosos comentarios para la culminación de este trabajo.

A los docentes del área de Psicología Educativa, a quienes agradezco que me hayan brindado su trabajo cotidiano, su esfuerzo, su tiempo, su confianza y hayan aportado a mi formación. Así como a los docentes de otras áreas, entre ellos a la Doctora Gabriela Orozco, porque me enseñó que la vida no es fácil, pero si te esfuerzas todo es posible.

A todos los que de alguna forma contribuyeron a que este sueño se lograra.

Gracias.

DEDICATORIAS

A mi Madre y Padre, por brindarme la vida y hacer de ella un hermoso sueño. Gracias por todos sus esfuerzos, sus desvelos, sus enseñanzas, su apoyo y su amor incondicional, pues todo eso ha hecho que sea la persona que ahora soy. Nada ha sido en vano y saben que este logro también es suyo. Son mi orgullo y LOS AMO.

A mis hermanos Leonardo, Itzallana, Nely y Jessica, así como a mis sobrinos Fernando y Orlando, por todo su cariño, por hacer de nuestra pequeña casa un lugar lleno de diversión, sueños y esperanza. LOS QUIERO A TODOS.

A Nydia, por tu amor y apoyo incondicional durante todos estos años. Me has enseñado a tener perseverancia para cumplir mis sueños. Quiero que estés orgullosa de mí, como yo lo estoy de ti. TE AMO.

A mi abuela y a mis tíos, por su cariño, su apoyo y su interés en mi formación. LOS QUIERO.

A todos mis amigos, a los que pertenecen al 1131 y a mis amigas de la escuelita, por su apoyo, su cariño y por crear nuevas familias conmigo, pues desde el primer día de clases en la Facultad de Psicología, muchos de ustedes estuvieron en las buenas y en las malas. LOS QUIERO.

A todos ustedes, por hacer de este infierno que llaman "tesis" un paraíso.

ÍNDICE

RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	7
1. Antecedentes contextuales	7
2. Fundamentos teóricos	7
2.1. ¿Qué son las matemáticas?	7
2.2. Historia del Sistema Numérico Decimal	8
2.3. Sistema Numérico Decimal	10
2.4. Dificultades de aprendizaje en matemáticas	13
2.5. Las teorías cognitivas del aprendizaje y su influencia en las matemáticas	20
3. Experiencias similares	33
CAPÍTULO II. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	37
1. Descripción	37
2. Objetivo general	38
3. Método	39
CAPÍTULO III. RESULTADOS	44
1. Resultados Cuantitativos	46
2. Resultados cualitativos	51
3. Descripción detallada de los resultados por sesión: evaluación formativa	56
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	69
REFERENCIAS	73
ANEXOS	77

Resumen

Las matemáticas es una de las asignaturas que se imparten en la educación primaria, por su complejidad, presentan más dificultad que las demás en ese nivel educativo, puesto que van más allá de la simple resolución de operaciones, ya que el alumno tiene que pasar por varios procesos cognoscitivos para lograr comprender y resolver las tareas que se le presenten, no sólo en el salón de clases, sino también en la vida cotidiana.

El presente trabajo tuvo como objetivo que los alumnos de tercer grado de primaria, utilizaran de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicaran en los conceptos matemáticos de suma, resta y multiplicación para la resolución de problemas. Participantes dos grupos de tercero de primaria: 3°A con 25 alumnos y 3°B con 20 alumnos en una escuela primaria de beneficencia pública en la Delegación Iztapalapa del Distrito Federal. El programa constó de cinco fases: en la primera se desarrolló una prueba informal de conocimientos matemáticos incluyendo, los cuatro tipos de problemas para la suma y la resta: cambio, combinación, comparación e igualdad; en la segunda fase se aplicó la evaluación inicial; la tercera y cuarta fase consistieron en la elaboración y aplicación del programa de intervención bajo el enfoque cognitivo. El programa de intervención se llevó a cabo en 10 sesiones teniendo como base el Sistema Numérico Decimal, por su importancia en la adquisición de las operaciones básicas. Las actividades se realizaron en el aula con todo el grupo, trabajando en equipos, dinámicas de grupo, en secuencias de lo simple a lo complejo, con ejemplos de la vida diaria y realizando evaluaciones formativas. En la última fase se aplicó la evaluación final. Los resultados cuantitativos se obtuvieron mediante una prueba informal y los cualitativos se elaboraron con base en la observación participante el análisis cualitativo de la evaluación inicial y final, y la evaluación formativa. Los resultados obtenidos muestran que el programa logró su objetivo en el grupo de 3°B pues los alumnos no sólo resolvían correctamente problemas, sino que mejoraron sus resultados en numeración y Sistema Numérico Decimal Sin embargo, en el grupo de 3°A no se observaron cambios notorios debido a que no fue posible la aplicación completa del programa de intervención.

Palabras clave: Matemáticas, Sistema Numérico Decimal (SND), Conceptos matemáticos, Resolución de problemas.

INTRODUCCIÓN

Problemática abordada

El ingreso formal de los alumnos al mundo de los números se lleva a cabo en las aulas de educación infantil, por el maestro o maestra correspondiente y no es una tarea sencilla (Martínez, 2002). Las matemáticas juegan un importante papel en la educación básica. La naturaleza de las matemáticas ayuda a determinar qué se enseña y cuándo debe enseñarse en la educación primaria. Por ejemplo, que conceptos matemáticos son la base para la adquisición de más ideas matemáticas (Reys, Lindquist, Lambdin y Smith, 2009).

Las matemáticas son una de las ciencias con una trayectoria larga y paralela al desarrollo de la humanidad (Alsina, Burgués, Fortuny y Jiménez, 1998). Surgieron con la finalidad de utilizarlas en el comercio, medir la tierra y como medio de predicción en la astronomía.

De las asignaturas que se imparten en la educación primaria, las matemáticas por su complejidad, presentan mayor dificultad en este nivel educativo, puesto que van más allá de la simple resolución de operaciones. El alumno tiene que pasar por varios procesos cognoscitivos para lograr comprender y resolver las tareas que se le presenten, no sólo en el salón de clases, sino también en la vida cotidiana. Dichos procesos, como la memoria, el razonamiento y el lenguaje, están presentes durante el desempeño académico del alumno.

En la educación primaria se encuentra el ámbito del conocimiento matemático formal, donde están considerados el concepto de Sistema Numérico Decimal, el concepto de número, operaciones aritméticas básicas y la resolución de problemas, conceptos en los que los alumnos presentan mayor dificultad.

Justificación

Las matemáticas son una de las áreas más importantes del currículum escolar, no obstante, en nuestro país, es la materia donde los alumnos de educación básica presentan mayor dificultad, habiendo obtenido el nivel más bajo en la prueba PISA realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2013) y un nivel elemental en la prueba ENLACE con un 48.8% (SEP, 2014).

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) es un organismo no gubernamental que se encarga de evaluar a los alumnos en los distintos niveles educativos para conocer los avances y retrasos de nuestro país. Estos datos permiten tomar decisiones en el ámbito educativo.

Los resultados que proporciona el INEE (2012) sobre los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (Excale) y las Estadísticas continuas del formato 911 de la Secretaría de Educación Pública (SEP), muestran que los estudiantes de tercero de primaria están por debajo del nivel básico en matemáticas.

Los macros resultados obtenidos por los distintos organismos en las evaluaciones, se deben a múltiples factores. Entre los más importantes se encuentran: la complejidad de materia, lo que implica atención especial en su enseñanza desde los primeros años, para evitar que a los alumnos se les dificulte el aprendizaje de las matemáticas; las variables socioafectivas, entre las que están las etiquetas, bajo autoconcepto y la historia de fracaso; las estrategias que emplean los docentes, ya que manejar la matemática expresada en forma simbólica y sin relación con la vida cotidiana, provoca que los alumnos tengan dificultades para aprenderlas; el currículum, y los ambientes poco enriquecedores (Miranda, Fortes y Gil, 2000; Santiuste, 2005; García, 2001 y 2001; Mendoza, 2010).

Por otra parte, las dificultades a las que se enfrentan los alumnos para aprender matemáticas son un problema generalizado en muchos países, donde los estudiantes no entienden el porqué aprender matemáticas.

Así, los datos que nos muestran la SEP, la OCDE y el INEE indican que hay y prevalecen las dificultades en el área de matemáticas. Lo que nos exige la necesidad de continuar en la búsqueda de estrategias que faciliten su enseñanza y el aprendizaje.

Ante dicha necesidad, varias investigaciones realizadas en México en los últimos años han demostrado que cuando los alumnos emplean estrategias apropiadas de aprendizaje y se les enseña de manera significativa, incrementan la relación entre sus conocimientos previos y los nuevos, favoreciendo su comprensión y generalización (Alvarado, 2007; Antonio, 2012; Becerra, 2007; Camacho, 2009; Castelán, 2009; Cardoso, 2006; Guerra & López, 2007; Martínez, 2010; Mendoza, 2010; Rojas, 2009). Investigaciones en las que se pretende buscar alternativas a la enseñanza tradicional.

También se ha considerado importante favorecer en los alumnos la construcción de los conceptos matemáticos. Se ha señalado que estos conceptos son difíciles de comprender por la mayoría de los niños, debido a que las matemáticas emplean una gramática y vocabulario definido y cuyo propósito es la descripción y exploración de relaciones conceptuales y la posibilidad de matematizar situaciones cotidianas (Albores, citado en Mendoza, 2010).

Uno de los conceptos que es indispensable que los alumnos comprendan en la educación primaria es el de Sistema Numérico Decimal, ya que en mi experiencia profesional y en la literatura revisada, observo que al no tener claro el concepto, se dificulta seguir avanzando; este concepto no sólo sirve para representar cantidades, sino que, es la base para desarrollar otros conceptos más complejos. Está presente en la geometría, en los sistemas de peso y de medida que utilizamos, en los algoritmos de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), etc.

Objetivos generales

- Contribución al escenario

Uno de los propósitos de la formación en la práctica de la Facultad de Psicología de la UNAM, es orientar y apoyar a instituciones educativas para el logro de sus objetivos académicos.

Lo anterior se lleva a cabo, a través de la formación de los estudiantes en dichas instituciones, brindando un servicio a la comunidad. En el marco de estas prácticas, este programa tiene como objetivo contribuir a que todos los participantes de esa comunidad educativa (alumnos, profesores, padres y administrativos), conozcan el papel de los psicólogos dentro de las instituciones educativas, como conocedores del desarrollo del niño, como profesionales que aportan a mejorar la calidad educativa de sus alumnos y en particular, apoyando a mejorar el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en la educación básica.

Formación personal, académica y profesional del estudiante

Por otra parte, la creación de este tipo de programas de intervención psicoeducativa, proporciona al psicólogo en formación conocimientos que serán de gran utilidad para su formación y para su desempeño en el ambiente laboral, ya que en este trabajo fue posible aplicar y ampliar los conocimientos teóricos obtenidos a lo largo de la carrera y ponerlos en práctica en un escenario real.

La intervención en escenarios escolares, proporciona al psicólogo conocimientos y experiencias que serán de utilidad para su formación y trabajo profesional, ya que se le permite introducirse al ámbito profesional de forma guiada, así como trabajar con profesionistas de otros campos de estudios.

- Conocimiento disciplinario

Este tipo de programas ayuda a cumplir una de las metas más importantes de la psicología, contribuir y ayudar a mejorar la calidad de vida del ser humano, es este caso en el área de la educación.

Capítulo I

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1. Antecedentes contextuales

El presente trabajo se llevó a cabo en una fundación de asistencia privada al oriente de la ciudad. La Fundación cuenta con un Centro Comunitario en donde se da atención a los habitantes de la colonia y zonas aledañas, cuenta con un Departamento de Psicología, área de atención médica, zona recreativa y una escuela primaria.

La Fundación ubicada en la delegación Iztapalapa, existe desde 1935 como una Institución de Asistencia Privada que fortalece el bienestar de sus beneficiarios, opera diversos establecimientos en beneficio de ellos. Su misión es crear, promover y operar establecimientos en beneficio de niños, jóvenes y adultos para su formación y bienestar. Su visión, ser la Institución líder en la operación de establecimientos para el cuidado y atención de las personas de la tercera edad y de aquellos que contribuyen a la formación de niños, jóvenes y adultos de manera integral.

A partir del trabajo realizado dentro de esta Fundación, en el salón de clases, la encargada del presente Informe, eligió trabajar en el área de la enseñanza de las matemáticas aplicando una manera distinta de enseñar y aprender las matemáticas. Esperando que los alumnos dentro de este programa mejoren su rendimiento en la asignatura de matemáticas y puedan generar una visión más agradable en torno a esta materia que es una de las que menos gustan en el currículum escolar y como estrategia para mejorar su enseñanza-aprendizaje.

2. Fundamentos teóricos

2.1. ¿Qué son las matemáticas?

Durante siglos, las matemáticas han sido el ejemplo por excelencia de las verdades descubiertas por el hombre. De ahí que todas las investigaciones relativas al problema de adquirir verdades hayan tenido que ver, necesariamente, con las matemáticas (Kline, 2009).

Uno de los aspectos, y no el menos importante de este valor de las matemáticas, es que nos ha permitido ver en acción las facultades de la mente humana. Las matemáticas constituyen el ejemplo supremo y más notable del poder de la mente para encarar problemas, y como tal, vale la pena estudiarlas y enseñarlas de manera adecuada.

Forma parte del currículo base de todo el mundo, es por ello, que en nuestro país se deben buscar diferentes estrategias para enseñarlas de una mejor manera.

2.2. Historia del Sistema Numérico Decimal

Inicios Baroody (1988) cita lo siguiente:

Sentido numérico básico. El ser humano como otras especies parece tener un sentido numérico primitivo. Podemos encontrar la diferencia entre un grupo de pocos elementos y uno de muchos, notamos si se añade o quita algo. Esta percepción es útil en ocasiones pero no siempre como cuando tratamos de distinguir de un grupo de siete aves y uno de ocho.

Métodos concretos de contar. Nuestros antepasados necesitaban una manera de contar el tiempo y sus pertenencias, para ello idearon métodos de equivalencia y correspondencia. Podían tener un registro de los días transcurridos colocando una piedrita cada noche hasta que apareciera de nuevo la luna llena. Los cazadores utilizaban una madera o un hueso para poner una línea por cada piel de animal obtenida, al día siguiente para comparar revisaban que las pieles fueran correspondientes con esa línea marcada y de esa forma se daban cuenta si les faltaban pieles.

Restos del pasado: en la forma de hablar todavía se notan maneras de las épocas prenuméricas. Por ejemplo, en castellano hay varias maneras de expresar dos: par, pareja, dúo, doble, diada, etc. Que en épocas más primitivas pudieron emplearse para nombrar pluralidad de objetos: un par de ojos. De la misma manera los términos para expresar mucho: multitud, masa, manada, banda, cuando se daban cuenta de más de dos objetos. Inicialmente, el número solo era una característica de un objeto determinado.

A medida que las sociedades que sólo cazaban y recolectaban se dieran paso a comunidades sedentarias que vivía de la agricultura y el comercio, se vio la necesidad de llevar la cuenta del tiempo (como las estaciones del año) así como de sus pertenencias, con lo que fueron más allá de lo puramente concreto. Como consecuencia de esto era de suma importancia tener un sistema preciso

de numeración y de medición basados en contar. *Contar* es la base sobre la que se fundamenta nuestro sistema numérico y aritmético, que juegan un papel esencial en esta civilización avanzada.

A sus *diez dedos* debe el hombre su éxito en el cálculo (Baroody, 1988). Estos dedos le han enseñado a contar y por ende a ampliar el alcance del número. Sin este instrumento no podríamos ir más allá del sentido rudimentario de número que usaban nuestros antepasados. Y es razonable considerar que, sin nuestros dedos, el desarrollo de número y de las ciencias exactas hubiera sido escaso, es a ello a lo que le debemos nuestro progreso material e intelectual.

Número abstracto. Probablemente el sólo contar abrió la posibilidad a un concepto de número expresado simbólicamente, concepto por lo que ahora es posible la existencia de la matemática. Nuestros dedos son la base para ir de uno a diez objetos fácilmente.

Durante mucho tiempo se pudieron emplear los términos para dos, tres y muchos, pero después se vio la necesidad de una precisión mayor y contar se volvió un instrumento esencial. Al contar se colocaban nombres en un orden y así surgió una equivalencia con los nombres numéricos.

Conectar los dos aspectos de número. El número consta de dos funciones: nombrar y ordenar. Nombrar sólo requiere un modelo, como los ojos para representar un dos o un trébol para un tres, no es necesario contar. En cambio, ordenar está relacionado con contar y se refiere a la sucesión por orden de magnitud. Por lo que contar proporciona una secuencia ordenada de palabras (secuencia numérica) que puede ir aumentando.

Contar con los dedos puede enlazar los aspectos cardinal y ordinal de número (Baroody, 1988). Los resultados de contar cinco objetos son idénticos a levantar cinco dedos al mismo tiempo (representación cardinal), por lo que nuestros dedos son un medio para pasar de aspecto de número a otro sin esfuerzo.

El desarrollo del un sistema de numeración de base diez

Debido a que las sociedades y las economías se fueron haciendo más complejas, se vio la necesidad de un sistema de representación eficaz para grandes cantidades. Las tareas con cantidades grandes inspiraron la idea de hacer agrupamientos y nuestros diez dedos ofrecieron una base natural para ello (Churchill, citado en Baroody, 1988). Por ejemplo, cuando una oveja pasaba junto al pastor, él contaba con sus dedos y cuando llegaba a diez, podía representar esta cantidad con un guijarro. Al tener las manos libres podía seguir contando con los dedos y acumulando más guijarros, cuando ya

conseguía los 10 guijarros ahora los sustituía por una piedra. Por lo que la piedra ya era equivalente a 10 decenas, equivalentes a 100. Debido a que estos agrupamientos se basan en 10 y en múltiplos de 10, este sistema se denomina sistema de base diez. Es interesante imaginar, que si tuviéramos doce dedos, probablemente hubiéramos hecho estas agrupaciones de doce en doce y hoy tendríamos un sistema de base doce. Nuestro sistema de base diez es, simplemente, un “accidente fisiológico”.

A pesar de los símbolos escritos que se usan para representar números desde la prehistoria, el desarrollo de procedimientos de cálculo eficaces, tuvo que esperar hasta que se inventó un sistema de numeración *posicional*. En un sistema posicional o de órdenes de unidades, el lugar de una cifra define su valor. Por ejemplo en el número 45 el 4 ocupa el lugar de las decenas y así se representan cuatro decenas, y no cuatro unidades. En éste sistema, pueden usarse diez cifras (del 0 al 9) para representar el número que deseemos de una manera compacta, aunque el número sea muy grande, algo que no se lograría si empleáramos los jeroglíficos egipcios o griegos.

La numeración posicional es una idea muy abstracta que no se logró improvisar muy rápido. Es probable que el impulso para el sistema posicional fue por la necesidad de representar por escrito operaciones realizadas por un ábaco que utilizaba un modelo de base diez: donde la primera columna de la derecha representaba las unidades, la que le seguía a la izquierda grupos de diez y la siguiente grupos cien. De tal manera que el 0 se inventó como símbolo de una columna vacía en el ábaco, significando algo vacío o en blanco y no la nada.

En realidad, los procedimientos de cálculo escrito se han usado en los últimos trescientos años de la historia de la humanidad. Hace unos centenares de años lo normal era contar con los dedos. En las universidades y en los libros se enseñaba a hacer cálculos aritméticos con los dedos (Baroody, 1988). Contar con los dedos era uno de los logros de la persona cultivada.

2.3. Sistema Numérico Decimal

Programa de estudios de matemáticas en la Educación Básica Primaria

En este apartado se explicará la versión actual del Plan de estudios de la Educación Básica en México, para posteriormente considerar en qué partes del programa de estudios en matemáticas se retoma la importancia del Sistema Numérico Decimal (SND) como parte del currículo escolar.

Tanto el Plan de estudios, como el programa de estudios en matemáticas fueron realizados por la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2011).

A partir del 2011, la SEP pone en marcha el Plan de Estudios para la Educación Básica. Este Plan es el documento rector que define las competencias para la vida, el perfil de egreso, los Estándares Curriculares y los aprendizajes esperados que constituyen el trayecto formativo de los estudiantes, y que se propone contribuir a la formación del ciudadano democrático, crítico y creativo que requiere la sociedad mexicana en el siglo XXI, desde las dimensiones nacional y global, que consideran al ser humano y al ser universal.

En el Plan de estudios se desarrolla la Reforma Integral para la Educación Básica (RIEB), como una propuesta para mejorar la calidad de la educación y cuyos principales retos son incrementar la permanencia en el nivel de primaria y la cobertura en los niveles de preescolar y secundaria; actualizar los planes y los programas de estudio; fortalecer la capacitación y actualización permanente de los maestros; reconocer y estimular la calidad del docente; fortalecer la infraestructura educativa y promover una nueva participación social en beneficio de la educación.

Desde 2006 se establecieron las condiciones para la revisión de los planes de estudio y del conjunto de programas de los niveles de preescolar, primaria y secundaria con el fin de propiciar su congruencia con los rasgos del perfil de egreso deseable para la Educación Básica. A partir de este ejercicio se identifica un conjunto de competencias relevantes para que éstos puedan lograr una vida plena y productiva, con base en el dominio de los estándares orientados hacia el desarrollo de dichas competencias.

Derivado de ese Plan de estudios, la SEP (2011) publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo número 592, en el cual aparecen los programas de estudio de cada una de las asignaturas de la Educación Básica. Por motivos de este trabajo describiremos en qué consiste el programa de matemáticas de tercer grado de primaria.

Mediante el estudio de las Matemáticas en la Educación Básica se pretende que los niños y adolescentes desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos; que utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución y muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo.

En esta fase de su educación, como resultado del estudio de las Matemáticas, uno de los propósitos que plantea la SEP en el programa de estudios de esa asignatura, es que los alumnos conozcan y usen las propiedades del sistema de numeración decimal para interpretar o comunicar cantidades en distintas formas. Expliquen las similitudes y diferencias entre las propiedades del sistema de numeración decimal y las de otros sistemas, tanto posicionales como no posicionales. Las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y la resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos.

La construcción del SND como objeto de conocimiento

Para conocer exactamente cuál es el proceso que lleva al niño a comprender el SND, la Dirección General de Evaluación de Políticas (DGEP, 1992), organismo de la SEP, nos aporta un interesante panorama sobre que dicho proceso es semejante al recorrido que realizó la humanidad hasta la invención del SND.

Todos los niños están en contacto de su cultura aun antes de entrar a la escuela, el aprendizaje escolar jamás parte de cero, ya que es precedido por las ideas que el niño ha construido acerca de lo que se le va a enseñar.

Desde pequeños nos dedicamos con gran entusiasmo a contar. A partir de ello es como se aprende a individualizar y a ordenar los objetos y a dar sentido a los números que aprende a recitar en casa o en la escuela. La existencia de las cifras que el niño conoce forma parte del mundo que lo rodea.

Como sabemos, el salto hacia el principio del valor posicional se dio históricamente en el momento que se suprimió la representación de las potencias de la base y se introdujo el 0.

La investigación plasmada en la DGEP (1992), se muestra, que al tratar de hacer una reconstrucción por parte del niño de un sistema de representación distinto al que conoce, éste no recapitula la historia de la numeración pero si tiene mecanismos comunes entre las estrategias que utiliza y las que se emplearon a lo largo de la historia. Sin embargo, los niños llegan más lejos que algunos de nuestros antepasados, pero para lograrlo tienen que enfrentar retos semejantes a los que aquellos tuvieron que vencer.

La importancia del SND en el aprendizaje de las matemáticas

El Sistema Numérico Decimal no se limita a una simple forma de representar cantidades; éste y las normas que lo subyacen están presentes en la geometría, en los sistemas de pesos y las medidas que utilizamos, en los algoritmos de las operaciones, etc. De tal forma, su verdadera comprensión no puede limitarse sólo a saber cómo se escriben los números y que éstos se agrupan en unidad, decena, centena, etc. Por ello la DGEP (1992) sugiere que para poder utilizar este sistema en todos los campos donde se puede emplear, es necesario comprender sus leyes, su funcionamiento y las derivaciones que se desprenden de los diferentes contextos en que se utiliza.

Por tal razón, la comprensión exacta del Sistema Decimal implica un proceso, en el que el niño, requiere no de un curso en un año escolar sino de un recorrido de años, considerando las posibilidades que el desarrollo cognoscitivo le brinda para que vaya construyendo conocimientos sobre el SND y pueda generalizarlos a contextos más complejos. No es un proceso sencillo, en el cual muchos adultos nos sorprenderíamos al ver nuestra limitada comprensión sobre el tema.

Cuando un niño se equivoca al realizar una división, se olvida de llevar en la suma o de pedir o devolver en la resta, es debido a que no ha entendido esas operaciones. Sin embargo, estos “olvidos” o fallas en las operaciones, pueden relacionarse con la no comprensión del SND, ya que resuelve las operaciones como una simple fórmula sin comprender la importancia del valor posicional en las distintas operaciones. Por ejemplo, al sumar 36 más 4 el resultado es 40, debido a que 6 más 4 están en el lugar de las unidades y juntos se forman 10 unidades, al tener 10 unidades juntamos una decena, por ello llevamos 1 sobre el 3, que tomando en cuenta el valor posicional es 30 más 10 obteniendo las 40 unidades o 4 decenas.

El no cubrir el currículum de matemáticas en los primeros años de educación básica, donde los niños se adentran más a la adquisición de la misma materia, puede ocasionar un rezago en los siguientes grados escolares, ocasionando que los niños tengan dificultades en su aprendizaje y necesiten más apoyo.

2.4. Dificultades de aprendizaje en matemáticas

Las matemáticas ofrecen un conjunto de conocimientos jerarquizados. Los ámbitos principales del conocimiento matemático son tres: la numeración, la aritmética y la resolución de problemas.

Concepto de número

Las investigaciones de Piaget quizá son las que más han influido en la enseñanza del número. El concepto de número es una abstracción que se forma lentamente en el niño a través de diversas experiencias. Según Piaget y Szeminska (citado en Fuentes, 2004), para la elaboración del concepto de número se precisan algunos principios claves: la clasificación, la seriación, la correspondencia biunívoca, la conservación de la cantidad y la inclusión de clase.

Fuentes (2004) describe esos principios de la siguiente manera:

- La clasificación: es un proceso por el cual se analizan las propiedades de los objetos. Es definida como colecciones donde se establecen relaciones entre los elementos y sus clases, delimitando así clases y subclases. Al clasificar no se reúnen físicamente los objetos, sino que es una relación mental por sus semejanzas y diferencias, lo cual induce a hacer agrupaciones de elementos por sus características comunes.
- La seriación: es una operación lógica que permite establecer, con base en un sistema de referencia, relaciones comparativas entre los elementos de un mismo grupo y ordenarlos según sus diferencias. Se establece una relación mental de ordenamiento, que no siempre se puede realizar en forma concreta.
- La correspondencia biunívoca: es un principio clave en el conocimiento del número y es el cálculo más simple para determinar la equivalencia de los conjuntos. De acuerdo con los experimentos que realizaron Piaget y Szeminska, la correspondencia término a término evoluciona de la misma forma que la conservación, para lo que plantean tres etapas: *carencia de correspondencia término a término y de equivalencia*, aquí se incluyen a los niños que no logran efectuar la correspondencia, sino que realizan una correspondencia global fundada en la percepción de la longitud de las hileras; *correspondencia término a término, pero carencia de equivalencia durable*, la equivalencia no dura entre las colecciones en correspondencia, pero los niños efectúan de golpe la correspondencia término a término, como entre botellas y vasos; *correspondencia y equivalencia durable*, en ella los niños mantienen la correspondencia entre los elementos y las cantidades permanecen equivalentes aún cuando se modifique el espacio que ocupan. De esta manera queda constituida la operación de la correspondencia biunívoca y recíproca, más allá de la simple comparación intuitiva u óptica.

- La conservación de la cantidad: es fundamental para la comprensión de número. La conservación es esencial, debido a que el número es inteligible en la medida en que permanece idéntico a sí mismo; supone un conocimiento explícito o implícito, del valor de un conjunto y las operaciones para encontrar relaciones entre sus elementos.
- Inclusión de clase: alude a las colecciones que incluyen en sí una subclase. Los niños, a partir de esta noción, constituyen las propiedades del número.

Operaciones básicas

El aprendizaje de las operaciones supone haber interiorizado previamente las nociones básicas, la numeración, el SND, las relaciones espaciales y temporales etc.

Para Santiuste y González (2005) el niño debe entender que:

- La *suma* es una operación de reunión
- La *resta* sirve para calcular una diferencia, una comparación y la parte desconocida de la suma.
- La *multiplicación* es una suma abreviada de números iguales.
- La *División* se compone de dos acciones: una partición y una distribución.

Resolución de Problemas

Según Martínez (2002), los problemas de tipo aditivo se agrupan en cuatro categorías semánticas o de significado, cuyos nombres son expresivos de su contenido, y se enuncian a continuación:

- a) Cambio. Esta categoría engloba los problemas en que una cantidad dada sufre una determinada transformación y que la convierte en otra distinta. En los problemas de cambio se puede preguntar por la cantidad resultante de la transformación o cambio, el cambio o, por último, la cantidad inicial. Cada una de estas posibilidades se puede enfocar desde dos puntos de vista: la cantidad crece o decrece. De ahí, esta categoría abarca 6 tipos distintos de problemas de una operación:
 - Cambio 1. Se parte de una cantidad inicial a la que se hace crecer. Se pregunta por la cantidad final resultante. Es un problema de sumar. *Ejemplo:* Antonio tiene en su alcancía

85 pesos. Después de su cumpleaños, mete otros 120 pesos. ¿Cuánto dinero tiene ahora en la alcancía?

- Cambio 2. Se parte de una cantidad inicial a la que se le hace disminuir. Se pregunta por la cantidad final resultante. Es un problema de restar. *Ejemplo:* Antonio tiene en su alcancía 85 pesos. En la fiesta de su primo se ha gastado 25 pesos. ¿Cuánto dinero tiene ahora en la alcancía?
 - Cambio 3. Se parte de una cantidad inicial y, por una transformación, se llega a una cantidad final conocida y mayor que la inicial. Se pregunta por la transformación. Es un problema de restar. *Ejemplo:* Andrés tiene 14 tazos. Después de jugar ha reunido 18. ¿Cuánto ha ganado?
 - Cambio 4. Se parte de una cantidad inicial y, por una transformación, se llega a una cantidad final conocida y menor que la inicial. Se pregunta por la transformación. Es un problema de restar. *Ejemplo:* Andrés tiene 14 tazos. Después de jugar le quedan sólo 8 tazos. ¿Cuánto ha perdido?
 - Cambio 5. Se tiene que construir la cantidad inicial conociendo lo que ésta ha crecido y la cantidad resultante. Es un problema de restar. *Ejemplo:* jugando he ganado 7 canicas, y ahora tengo 11. ¿Cuántas canicas tenía antes de empezar a jugar?
 - Cambio 6. Se tiene que construir la cantidad inicial conociendo lo que ésta ha disminuido y la cantidad resultante. Es un problema de sumar. *Ejemplo:* jugando he perdido 7 canicas, y ahora me quedan 4. ¿Cuántas canicas tenía antes de empezar a jugar?
- b) Combinación. Categoría que engloba a los problemas que representan la situación parte + parte = todo y abarca dos tipos de problemas de una operación:
- Combinación 1. Es el clásico problema en que las dos partes se reúnen para formar un todo. Es un problema de sumar. *Ejemplo:* Luisa tiene 12 bombones rellenos y 5 normales. ¿Cuántos bombones tiene Luisa en total?
 - Combinación 2. Es el problema inverso al anterior, puesto que se conoce el todo y una de las partes, y se pregunta por la otra. Es un problema conmutativo y de restar. *Ejemplo:* Luisa tiene 12 bombones contando los rellenos y los normales. Si tiene 12 rellenos, ¿cuántos bombones normales tiene Luisa?

- c) Comparación. Esta categoría engloba los problemas en los que se comparan dos cantidades. De esas dos cantidades, una es la comparada y la otra sirve de referente. La diferencia es la distancia que se establece entre ambas. *Ejemplo:* Juan tiene 4 pesos y Luis tiene 3 pesos más. ¿Cuántos pesos tiene Luis?, en este problema, la cantidad comparada es la de Luis, y los pesos de Juan sirven de referente. En los problemas de comparación se puede preguntar por la diferencia si se conocen las dos cantidades, por la cantidad completa conociendo el referente y la diferencia: por una cantidad referente, conociendo la comparada y la diferencia.
- d) Igualación. Categoría que reúne los problemas en que se igualan dos cantidades. Una cantidad es la que se va a igualar y la otra es el referente. Abarca seis tipos de problemas de una operación:
- Igualación 1. Se conocen las cantidades a igualar y la referente, y se pregunta cuánto hay que añadir (igualación) a la cantidad a igualar para alcanzar la referente. Es un problema de restar. *Ejemplo:* Marco tiene 8 pesos. Raquel tiene 5 pesos. ¿Cuántos pesos le tiene que dar a Raquel para que tenga los mismos que Marco?
 - Igualación 2. Se conocen las cantidades a igualar y la referente, y se pregunta cuánto hay que sustraer (igualación) a la cantidad a igualar para alcanzar la referente. Es un problema de restar. *Ejemplo:* Marco tiene 8 pesos. Raquel tiene 5 pesos. ¿Cuántos pesos tiene que perder Marco para tener los mismos que Raquel?
 - Igualación 3. Se conocen la cantidad referente y la igualación (añadiendo) que debe sufrir la cantidad a igualar, que es la que se desconoce. Es un problema de restar muy difícil. *Ejemplo:* Juan tiene 17 pesos. Si Rebeca ganara 6 pesos, tendría los mismos que Juan. ¿Cuántos pesos tiene Rebeca?
 - Igualación 4. Se conocen la cantidad referente y la igualación (quitando) que debe sufrir la cantidad a igualar, que es la que se desconoce. Es un problema de sumar muy difícil. *Ejemplo:* Juan tiene 17 pesos. Si Rebeca perdiera 6 pesos, tendría los mismos que Juan. ¿Cuántos pesos tiene Rebeca?
 - Igualación 5. Se conoce la cantidad a igualar y la igualación (agregando), debiendo averiguar la cantidad que sirve de referente. Es un problema de sumar. *Ejemplo:* Diana tiene 8 pesos. Si le dieran 5, tendría los mismos que tiene Nydia. ¿Cuántos pesos tiene Nydia?

- Igualación 6. Se conoce la cantidad a igualar y la igualación (quitando), debiendo averiguar la cantidad que sirve de referente. Es un problema de restar. *Ejemplo:* Diana tiene 8 pesos. Si perdiera 5, tendría los mismos que tiene Nydia. ¿Cuántos pesos tiene Nydia?

La representación de los problemas facilita su comprensión y resolución. Lo más importante del problema no está en sus datos sino en las relaciones matemáticas que hay que establecer entre ellos para llegar a la solución correcta.

Santiuste y González (2005) proporcionan cuatro tipos de conocimiento para solucionar problemas:

- a) Lingüístico: Traducción del problema.
- b) General: Conocimiento de la estructura semántica que subyace al problema (conocimientos del mundo).
- c) Estratégico: planificación de la resolución.
- d) Operativo: Procedimiento necesario para resolver el problema. Ejecución.

Dificultades de aprendizaje en matemáticas

El concepto tradicional de las dificultades en las matemáticas es el de *discalculia*. Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM) hacen referencia a los alumnos que no llegan al dominio de ciertas formas de pensamiento matemático, o que encuentran grandes dificultades para alcanzar los objetivos establecidos en el currículo escolar (Santiuste, 2005).

Dificultades en áreas específicas

Fernández, Llopis y Pablo (como se citó en Santiuste, 2005) identifican ocho áreas de dificultad en el aprendizaje de las matemáticas:

1. Numeración. Al asociar números con objetos y la concepción del número como la unión de las operaciones de clasificar y seriar; el sistema decimal y sus fundamentos; la escritura de los números por problemas espaciales o de lateralidad o la comprensión del valor posicional de las cifras.

2. Cálculo. La comprensión y la mecánica de las cuatro operaciones básicas. Los niños con problemas grafo-motrices y perceptivos manifiestan escritura de números en espejo, comienzan operaciones por la izquierda, restan el número superior del inferior, no colocan bien los números. Los niños con alteraciones de atención suelen equivocarse al calcular: ponen cualquier número, no terminan las operaciones. Los niños con dificultades de memoria no dominan los automatismos del cálculo ni recuerdan las tablas.
3. Álgebra. Los alumnos no comprenden que las letras simbolizan números y que pueden tener un valor único o infinitos valores, no comprenden ni respetan el significado de los paréntesis.
4. Resolución de problemas. Hay niños que tienen dificultades para comprender el texto. No ordenan bien las partes de un problema
5. Geometría. Presenta dificultad debido a la rigidez y abstracción de algunas nociones y a la dificultad terminológica.
6. Gráficas. Muchos alumnos identifican una gráfica con el dibujo de una situación; no entienden que las gráficas muestran una relación de variables.
7. Fracciones. El concepto es difícil de entender.
8. Lenguaje matemático. No asimilan la cantidad de vocabulario teórico, de los términos la legibilidad del texto y los símbolos matemáticos

Dificultades en la resolución de problemas

Para resolver un problema se debe contar con habilidades que tienen que ver con los siguientes componentes: 1) *Traducir el problema*: Transformar cada paso en una representación interna; 2) *Integrar el problema*: Reconocer la información relevante e irrelevante y determinar qué información es necesaria para la resolución del problema; y 3) *Planificación y supervisión de la solución*: Establecimiento del plan de acción y ejecución.

Santiuste (2005) considera que las dificultades en la resolución de problema derivan de los distintos tipos de conocimiento implicados en su resolución. Así en relación con el *conocimiento lingüístico*, el estudiante presenta una deficiente comprensión y dificultad para decodificar textos a menudo ambiguos. En relación con el *conocimiento esquemático*, puede representarse deficientemente el problema o verse influido por los modelos intuitivos que mantiene sobre las

operaciones. En cuanto al *conocimiento estratégico*, puede no establecer las metas que faciliten la solución, no estar familiarizado con los procedimientos necesarios para resolver el problema o ser incapaz de elaborar un plan, seguirlo y corregirlo cuando sea necesario. Y en relación con el *conocimiento procedimental*, puede desconocer el algoritmo de resolución apropiado. Esta dificultad se puede presentar en problemas de comparación, en particular cuando el término relacional es inconsciente con la operación aritmética requerida, por ejemplo, cuando contiene el término *más* cuando se exige una sustracción: Manuel tiene 20 tazos; si tiene 8 más que Tania, ¿cuántos tazos tiene Manuel?

Para evitar que los niños lleguen a acarrear dificultades de aprendizaje en matemáticas, en psicología educativa se proponen alternativas desde distintas teorías; en este trabajo se consideran las teorías cognitivas y su aplicación en las matemáticas, partiendo desde el SND con un enfoque centrado en el aprendizaje significativo de los niños y en sus posibilidades según su desarrollo congnotitivo.

2.5. Las teorías cognitivas del aprendizaje y su influencia en las matemáticas

A lo largo de la historia se han desarrollado numerosos debates sobre la manera en que se aprenden las matemáticas, sin embargo, no se ha logrado una teoría universalmente aceptada.

En torno a las matemáticas existen dos grandes teorías que tratan de fundamentar su aprendizaje, éstas son la cognitiva y la conductual. Para la perspectiva cognitiva se adquieren conocimientos, y son los cambios en éstos los que permiten las modificaciones en la conducta. Para la postura conductual, se aprenden conocimientos nuevos. Mientras los conductistas ortodoxos sostienen que el reforzamiento fortalece las respuestas, los cognitivos ven al reforzamiento como una fuente de retroalimentación acerca de lo que probablemente ocurra de repetir las conductas, es decir, como fuente de información (Woolfolk, 2006).

La postura cognitiva considera que el individuo aprende activamente, que inicia experiencias, busca información para resolver problemas y reorganiza lo que ya conoce para aumentar su comprensión. Las personas no son objetos pasivos de los acontecimientos del ambiente, sino que eligen, practican, prestan atención, ignoran, reflexionan y toman muchas otras decisiones para la consecución de sus metas. Las versiones cognitivas más antiguas subrayan *la adquisición* del conocimiento, mientras que las más recientes insisten en su *construcción* (Mayer, 2004).

Las diferencias entre las aproximaciones conductual y cognitiva también se hacen evidentes en los métodos que emplean para estudiar el aprendizaje. Gran parte de los trabajos sobre principios conductuales de aprendizaje se ha realizado en laboratorios para identificar unas cuantas leyes generales del aprendizaje que se puedan aplicar a los humanos. Por su parte, los psicólogos cognitivos estudian una amplia gama de situaciones de aprendizaje en escenarios reales, y por su interés en las diferencias individuales y del desarrollo en la cognición no han buscado leyes generales del aprendizaje, lo que explica en parte que no haya sólo una teoría cognitiva del aprendizaje que represente a todo el campo (Woolfolk, 2006).

Considerando lo anterior y dado que el presente estudio se llevó a cabo en el lugar en donde se presentan las problemáticas educativas, es decir, en el aula, se trabajó bajo el enfoque cognitivo, el cual promueve el aprendizaje significativo de los alumnos, así como la construcción del conocimiento desde diferentes perspectivas.

De esta manera se describirán más a fondo la teoría del procesamiento humano de la información, la teoría psicogenética de Piaget y la teoría sociocultural de Vygotsky, como, las teorías cognitivas más influyentes en la psicología educativa pero particularmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Por lo que a continuación se describen.

El procesamiento humano de la información

Antes adentrarnos en la teoría del procesamiento humano de la información es preciso mencionar la importancia del conocimiento para el aprendizaje.

El conocimiento es algo más que el producto final del aprendizaje previo, pues también dirige el nuevo aprendizaje. La postura cognitiva considera que el individuo es un aprendiz activo que emprende experiencias, busca información para resolver problemas y reorganiza lo que ya conoce para lograr nuevos entendimientos.

Todas las teorías de la memoria van orientadas a las explicaciones más comunes del *procesamiento de información*, incluidas las más recientes aproximaciones de las redes neuronales o conexionistas (Martindale, como se citó en Woolfolk, 2006).

A principios de los años 50, la computación se convirtió en el modelo de la mente, y el lugar que ocupaba el concepto del significado se instaló en concepto de computabilidad. Se adoptó la computación como metáfora dominante y la computabilidad como criterio impredecible de un buen

modelo teórico. La información es indiferente con respecto al significado. Desde el punto de vista computacional, la información comprende un mensaje que ya ha sido previamente codificado en el sistema. El significado se le asigna a los mensajes con antelación y no es resultado del proceso de computación (Bruner, 1990).

Las teorías del procesamiento de información de la memoria humana toman la computadora como un modelo. Igual que la computadora, la mente humana recibe información, realiza operaciones para cambiar su forma y contenido, la almacena, la recupera cuando la necesita y genera respuestas. Así, el procesamiento implica la adquisición y representación o *codificación* de la información, su retención o *almacenamiento* y su *recuperación* o restauración cuando se necesita

En los seres vivos, toda la información que recibe el sistema nervioso proviene del exterior y se adquiere mediante los órganos sensoriales. Sin embargo, en el ser humano la percepción sensorial está siempre asociada a un proceso cognoscitivo. Esto significa que no basta con "ver" o escuchar algo, sino que también hace falta un cierto procesamiento previo de la información antes de que esta se guarde e interprete (Cabrera, 2003).

El procesamiento de la información realiza la adquisición de información, inscribe los mensajes en una dirección determinada de la memoria, los toma de ella o los mantiene temporalmente en un almacén, manipulándolos de forma prescrita: enumera, combina o compara la información previamente codificada (Bruner, 1990; Gardner, 2002).

La mayoría de los modelos de procesamientos asume tres estructuras de procesamiento: una sensorial, una memoria de trabajo y una memoria a largo plazo. Estas teorías consideran que la mente humana posee, además de estructuras de conocimiento, un repertorio de estrategias para la resolución de problemas que ayudan a interpretarlos, localizar el conocimiento y procedimientos almacenados, y generar nuevas relaciones entre los ítems almacenados por separado en la memoria (Gardner, 2002). La información se codifica en el registro sensorial en el que la percepción determina lo que permanecerá en la memoria de trabajo para su uso posterior, la información que se procesa con cuidado se convierte en parte de la memoria a largo plazo y puede activarse en cualquier momento para que regrese a la memoria de trabajo, para entender el modelo Woolfolk (2006) examina cada elemento.

Memoria sensorial. Los estímulos del entorno bombardean nuestros receptores, que son mecanismos corporales que nos permiten ver, escuchar, gustar, oler y sentir. La memoria sensorial,

también llamada *registro sensorial* o *almacén de información sensorial*, mantiene brevemente estas sensaciones. Su duración es apenas entre uno y tres segundos.

Percepción. Es el significado que le asignamos a la información no procesada que recibimos de los sentidos.

La teoría del procesamiento de la información propone dos explicaciones de la forma en que reconocemos los patrones y damos significados a los sucesos sensoriales. La primera es el procesamiento ascendente o *análisis de rasgos*, porque el estímulo debe ser analizado en rasgos o componentes y organizado en un esquema significativo “de fondo hacia arriba”. La otra explicación es el procesamiento descendente, que sirve para reconocer patrones con rapidez, además de advertir sus características, utilizamos lo que conocemos en torno a situación, palabras, imágenes o la forma en que el mundo opera.

Memoria de trabajo. Una vez advertida y transformada en patrones de imágenes o sonidos, la información de la memoria sensorial está preparada para su procesamiento. En la memoria de trabajo la nueva información permanece temporalmente y no se combina con los conocimientos de la memoria a largo plazo. La capacidad de la memoria de trabajo es limitada y la información dura poco tiempo, entre cinco y 20 minutos, razón por la que a esta memoria se le llama *memoria a corto plazo*.

Como la información de la memoria de trabajo es frágil y se pierde fácilmente, para ser retenida debe mantenerse activa, para lograr mantenerla por más de 20 segundos, casi toda la gente la repasa mentalmente. Por lo tanto, existen dos formas de repaso. La primera es el repaso de mantenimiento que consiste en hacer repeticiones a sí mismo para mantener la información en la memoria de trabajo. La segunda es el repaso elaborativo, en el que la información se asocia con algo que ya se conoce para mantenerla. Finalmente, se puede hacer un agrupamiento de datos para retener más información

Memoria a largo plazo. La memoria de trabajo mantiene la información activada, mientras que la memoria a largo plazo, mantiene la información bien aprendida. Se dice que la información bien aprendida tiene elevada durabilidad. La información entra rápidamente a la memoria de trabajo, pero su ingreso al almacén a largo plazo requiere más tiempo y esfuerzo. La capacidad de esta memoria parece ser ilimitada y la información permanece en ella de manera indefinida.

La mayoría de los psicólogos cognitivos distinguen tres categorías de la memoria a largo plazo: semántica, episódica y procedimental. La memoria semántica guarda significados y los recuerdos se almacenan como proposiciones, imágenes y esquemas. La memoria episódica contiene información vinculada con lugares y momentos concretos, en especial con acontecimientos personales. Finalmente, la memoria procedimental es el recuerdo de cómo hacer las cosas, puede llevar cierto tiempo aprender un procedimiento y tiende a recordarse por largo tiempo.

La forma en que se aprende la información parece influir en su recuerdo. Un requisito importante para la comprensión es que integre los nuevos conocimientos a la información ya almacenada en la memoria a largo plazo. En donde intervienen la *elaboración*, la *organización* y el *contexto*.

- **Modelo conexionista.**

Es una teoría alternativa de la memoria que supone que todo conocimiento que se almacena en patrones de conexiones entre unidades básicas de procesamiento en una vasta red del cerebro. Este modelo considera que el procesamiento de información es distribuido por toda la red, por lo que se utilizan las redes físicas de neuronas del cerebro como metáfora de las redes de memoria.

- **Metacognición.**

Miechenbaum (como se citó en Woolfolk, 2006) define metacognición, como la conciencia que tiene la gente de sus propios procesos cognoscitivos y de su funcionamiento. El conocimiento metacognitivo permite regular el pensamiento y el aprendizaje gracias a tres destrezas principales: planeación, supervisión y evaluación.

La teoría psicogenética de Piaget

En la última mitad del siglo XIX, el psicólogo suizo Jean Piaget concibió un modelo que define la forma en que los seres humanos confieren un sentido a un mundo al obtener y organizar la información, para lo cual, proporciona una explicación del desarrollo del pensamiento de la infancia a la vida adulta, como se describe a continuación a partir de su obra (Piaget, 1984):

Piaget tiene una gran influencia en el estudio del desarrollo cognitivo pues supone mucho más que la adición de nuevos hechos e ideas a un almacén de información. Según el autor, del nacimiento a la madurez nuestros procesos de pensamiento cambian de manera radical, aunque lentamente,

porque de continuo nos esforzamos por imponer un sentido al mundo. Para ello, Piaget identificó cuatro factores que interactúan para influir en los cambios de pensamiento: maduración biológica, actividad, experiencias sociales y equilibrio.

Una de las influencias más importantes en la forma en que entendemos el mundo es la *maduración*, aquellos cambios biológicos que desde la concepción están programados genéticamente.

Otra influencia es la *actividad*. Con la maduración física aumenta la capacidad de actuar y aprender sobre el ambiente. Así, es probable que modifiquemos nuestros procesos de pensamiento al mismo tiempo que actuamos sobre el ambiente.

Nuestro desarrollo cognitivo está influido por la *transmisión social*, el aprendizaje de los demás. Sin la transmisión social tendríamos que reinventar los conocimientos que ya posee nuestra cultura.

La maduración, la actividad y la transmisión social operan juntas para influir en el desarrollo cognitivo.

Como resultado de sus primeras investigaciones biológicas, Piaget concluyó que todas las especies heredan dos tendencias básicas o *funciones invariantes*. La primera es hacia la organización, y la segunda hacia la adaptación.

Organización. Las personas nacen con la tendencia a organizar sus procesos de pensamiento en estructuras psicológicas o sistemas para comprender y relacionarse con el mundo. Las estructuras simples se combinan y coordinan continuamente para perfeccionarse y con ello ser más eficientes. Piaget denominó a estas estructuras esquemas, y en su teoría son bloques básicos de construcción del pensamiento, sistemas organizados de acciones o pensamiento que nos permiten hacer representaciones mentales.

Adaptación. Además de organizar sus estructuras psicológicas, la gente también suele por herencia adaptarse a su ambiente. En la adaptación participan dos procesos básicos: la asimilación y la acomodación.

La asimilación tiene lugar cuando la gente utiliza los esquemas que posee para dar sentido a los acontecimientos del mundo; incluye el intento de entender algo nuevo y ajustarlo a lo que ya se conoce.

La acomodación ocurre cuando una persona debe cambiar los esquemas que posee para responder a una nueva situación que no se adapta a las ya conocidas. En lugar de ajustar las experiencias del mundo para adecuarlas a nuestras estructuras de pensamiento, ajustamos nuestras estructuras de pensamiento para adecuarlo a las experiencias.

Cada vez que se agregan nuevas experiencias a un esquema, éste crece y se modifica, por lo que la asimilación implica cierta acomodación.

Equilibrio. De acuerdo con Piaget, la organización, la asimilación y la acomodación pueden verse como un acto complejo de ponderación. Los cambios de pensamiento tienen lugar mediante el proceso de equilibrio: la búsqueda de balance.

El proceso de equilibrio funciona de la siguiente manera: hay equilibrio si al aplicar un esquema en particular a una situación el esquema funciona; pero si el esquema no produce un resultado satisfactorio, entonces hay un desequilibrio y nos sentimos incómodos. La incomodidad nos motiva a buscar una solución mediante la asimilación y la acomodación, con lo que nuestro pensamiento cambia y avanza.

- Cuatro etapas del desarrollo cognitivo

Piaget propuso para entender el proceso de desarrollo cognitivo de los niños conforme crecen cuatro etapas sensoriomotora, preoperacional, de las operaciones concretas y de las operaciones formales.

Etapas sensoriomotora (0-2 años). El niño empieza a hacer uso de la imitación, la memoria y el pensamiento. El pensamiento del niño implica ver, escuchar, mover, tocar, etc. Durante este periodo, el niño concibe la permanencia de los objetos, la comprensión de que los objetos de su entorno existen, sea que los perciba o no.

El segundo logro del periodo sensoriomotor es el inicio de las acciones dirigidas a metas. Los esquemas separados de nivel inferior se han organizado en un esquema de nivel superior dirigido a la obtención de una meta.

Etapas preoperacional (2-7 años). Hacia el final de la etapa sensoriomotora, el niño puede usar muchos esquemas de acción, sin embargo, mientras éstos permanezcan ligados a acciones físicas no son de utilidad para recordar el pasado, mantener el registro de la información o planificar. Los niños necesitan lo que Piaget denominó operaciones o acciones que se realizan y revierten mental en lugar de físicamente. A la etapa posterior se le denomina preoperacional porque el niño todavía no ha dominado tales operaciones mentales pero se encamina a su control.

El niño utiliza los símbolos por primera vez al simular o imitar, a esta capacidad de trabajar con símbolos se le conoce como función semiótica. Es capaz de pensar lógicamente en operaciones unidireccionales, pero le resulta difícil imaginar cómo invertir los pasos de una tarea.

De acuerdo con Piaget, los niños preoperacionales son muy egocéntricos, tienden a ver el mundo y las experiencias de los otros desde su propio punto de vista.

Etapa de las operaciones concretas (7-11 años). Piaget acuñó el término de operaciones concretas para describir esta etapa de pensamiento activo. Sus características fundamentales son el reconocimiento de la estabilidad lógica del mundo físico, el darse cuenta de que los elementos pueden ser cambiados o transformados y aún así conservar muchos de sus rasgos originales y la comprensión de que dichos cambios pueden ser revertidos.

Otra operación importante que se denomina en esta etapa es la clasificación, que depende de la capacidad del estudiante de concentrar la atención en una sola característica de los objetos de un conjunto y agruparlos de acuerdo con ella.

La seriación es el proceso de hacer arreglos ordenados de mayor a menor o viceversa. Con la capacidad de manejar las operaciones de conservación, clasificación y seriación, el estudiante que se encuentra en la etapa operacional concreta finalmente desarrolla un sistema de pensamiento completo y muy lógico, que sin embargo sigue siendo a la realidad física.

Etapa de las operaciones formales (11-adulthood). En esta etapa el pensamiento cambia de lo que *es* a lo que *puede ser*. No es necesario experimentar las situaciones para imaginarlas, a esto lo llamamos el razonamiento hipotético-deductivo. Las operaciones formales también incluyen el razonamiento inductivo, el uso de observaciones particulares para identificar principios generales.

La capacidad de considerar posibilidades abstractas es crucial para buena parte de las matemáticas y las ciencias. Después de la escuela elemental, casi todas las matemáticas tienen que ver con situaciones y supuestos hipotéticos.

Otra característica de esta etapa es el egocentrismo adolescente. A diferencia del egocentrismo de los primeros años de vida, los adolescentes no niegan que otras personas puedan tener percepciones e ideas distintas, pero se concentran en las propias y en el análisis de sus opiniones y actitudes. Aunque también consideran el pensamiento de los demás, por lo general suponen que los demás comparten su interés. A lo que Elkind (como se citó en Woolfolk, 2006) llama el sentido de una *audiencia imaginaria*.

Para Piaget (1984) el conocimiento del niño no es una copia de la realidad, sino, el resultado de una construcción lógica propia.

Piaget distingue distintos tipos de conocimiento (Kamii, como se citó en Hernández y Soriano, 1997): *el físico, el lógico-matemático y el social*, donde los primeros dos son los que toman más importancia en su teoría.

Hunt (como se citó en Hernández y Soriano, 1997) afirma que lo más importante es plantear siempre los problemas que estén por encima del nivel intelectual del niño, sin que esto llegue a ser incomprendible, por lo que apoya el concepto piagetiano de conflicto cognitivo.

Lo esencial de la teoría de Piaget es que cuando llegan nuevas ideas sobre las que ya se tienen, esto puede crear un *conflicto cognitivo* o una *situación de desequilibrio*, que el niño debe resolver. El desequilibrio creado por tal conflicto, conduce a un nuevo equilibrio, donde el conocimiento es más rico y ajustado, con la posibilidad de seguir enriqueciéndose.

La teoría sociocultural de Vygotsky

Mientras Piaget (1984) considera que los significados se construyen por un proceso de externalización, Vygotsky (2005) plantea un proceso de interiorización. Según Vygotsky la adquisición del conocimiento comienza siendo interpersonal para que al interiorizarse sea intrapersonal, donde el aprendizaje se produce en un contexto microsocio e interactivo, sin el cual no se puede entender totalmente la adquisición del conocimiento.

Para Vygotsky (2005) existen dos tipos de conocimiento en las personas: el primero es el desarrollo real, que consiste en lo que el sujeto pueda hacer sin ayuda de otras personas: el segundo consiste en un nivel de desarrollo potencial, el cual consiste en lo que el sujeto puede hacer con ayuda de otras personas o de instrumentos mediadores externos. La diferencia entre el desarrollo real y el potencial sería la *zona de desarrollo próximo (ZDP)* de ese sujeto y en esa tarea en particular.

En matemáticas tenemos que partir del desarrollo real del alumno y guiarlo para progresar a través de su zona de desarrollo próximo para ampliarla a nuevas zonas de desarrollo próximo.

Aportaciones de Bruner a la teoría sociocultural

Para Bruner el desarrollo del conocimiento no es en etapas, sino el dominio sucesivo de tres sistemas de representación o codificación, que logran su almacenamiento en la memoria semántica. Estos medios son acciones, imágenes y símbolos a los que Bruner llama respectivamente *enactivas, icónicas y simbólica* (Bruner, 1988).

Por lo que Bruner considera que los niños en edad de aprender necesitan experiencia en los tres modos de representación. De la misma manera es de gran importancia para él, la motivación en el aprendizaje, la cual declara la voluntad para aprender de los niños

Bruner nos habla de un *currículum en espiral* el cual consiste en ideas significativas presentadas a los niños en sus primeros años de aprendizaje, para que las comprendan y posteriormente son reintroducidas a través de los años de escolaridad de forma más compleja y progresiva.

Bruner como seguidor de la estela de Vygotsky, considera que la educación en una forma de diálogo, en la cual, los niños aprenden a construir conceptualmente el mundo con ayuda de los adultos. La tarea de los adultos, es la de modular los movimientos hacia arriba del andamio sobre el que se apoyan los logros del niño y la creación de un entorno sistemático y recurrente donde al niño no le es difícil insertar su producción (Bruner, 1988).

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

Son varios los autores (Ausubel, 1980; Hernández y Soriano, 1997; Mayer, 2004; Monereo y Solé, 1996) que entienden que el aprendizaje de las matemáticas tiene que ser significativo, todos concuerdan que el aprendizaje no debe ser repetitivo carente de sentido para el alumno, eso lo vuelve un conglomerado de conocimiento sin relación. Por ello, la enseñanza de las matemáticas debe basarse en la relación de los conceptos y cargada de significados prácticos, que conecten la teoría con la práctica. Katona (como se citó en Hernández y Soriano, 1997) se anticipa a un aprendizaje por descubrimiento y al aprendizaje significativo que más tarde formularan Bruner y Ausubel.

El origen del término “aprendizaje significativo” se sitúa en el momento que Ausubel lo acuñó para definir lo opuesto al aprendizaje repetitivo. Para Ausubel (1980), el aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados, donde en necesaria una relación no arbitraria, sino sustancial, de información nueva con la que el alumno ya posee en su estructura cognoscitiva,

por lo que esta forma de aprendizaje tiene que ser intencional y espera la generalización. Si la intención del alumno es memorizar literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como el resultado del mismo serán mecánicos y carentes de significado.

Para Ausubel (1983) el aprendizaje es un proceso de consecución de significados. La significatividad del aprendizaje se refiere a la posibilidad de establecer vínculos importantes y no arbitrarios entre lo que se tiene que aprender y lo que ya se sabe.

Mayer (2004) considera que el aprendizaje significativo es el aprendizaje que conduce a la generalización. Donde el aprendizaje tiene tres partes: la primera es que es *permanente* debido que es más a largo plazo que a corto plazo; la segunda es su posibilidad de *cambio* cognitivo y la tercera es que el aprendizaje depende de las *experiencias* del aprendiz.

Según Solé (Monereo y Solé, 1996) aprender significativamente requiere de la existencia de una distancia óptima entre lo que sabe el alumno y lo que se presenta como nuevo, pues si la distancia es excesivamente amplia, el alumno no tiene la oportunidad de atribuir significado a lo que tiene que aprender, y si es demasiado corta se produce un efecto desmotivador, pues el alumno no siente la necesidad de cambiar sus esquemas.

Una intervención en matemáticas sólo puede ser válida si se realiza en los contextos donde habitualmente el alumno desarrolla sus actividades y a través de las personas que de forma cotidiana se relacionan con él, el pedagogo o psicólogo deben hacer una planificación a partir de lo que saben los alumnos, para que mediante el diálogo y ayudas educativas consigan negociar y compartir sus significados con los aprendices, facilitando que ellos construyan relaciones sustanciales y significativas entre los nuevos contenidos y su bagaje previo (Monereo y Solé, 1996).

El conocimiento matemático y la teoría de Wittrock

Hernández y Soriano (1997) nos mencionan que el modelo de Wittrock muestra su creencia de que el aprendizaje se da por descubrimiento y los propios alumnos son los que deben descubrir relaciones significativas entre la información pasada y la nueva.

Las ideas de Wittrock son integradas en el modelo cognitivo para planificar el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria. Pone énfasis en la creación de significados de los alumnos y su responsabilidad de hacer elaboraciones mentales, así como considerar las diferencias individuales y

las motivaciones del alumnado para implicarse en el aprendizaje de las matemáticas (Wittrock y Baker, 1998).

Wittrock y Baker (1998) mencionan que la evaluación de las matemáticas juega un papel muy importante en el aprendizaje de los alumnos por lo que hay que tomar en cuenta no sólo la comprensión de los alumnos, sino también, su disposición hacia ella tomando en cuenta los siguientes puntos:

1. Solución de problemas. Has que evaluar a los alumnos pos su habilidad para utilizar las matemáticas con objeto de resolver problemas.
2. Comunicación. La evaluación de los estudiantes para comunicarse matemáticamente se debe concentrar tanto en los significados que los alumnos atribuyen a los conceptos como en los procedimientos y en su facilidad de hablar, entender y evaluar ideas expresadas a través de las matemáticas.
3. Razonamiento. La manera en que los alumnos utilizan varios tipos de razonamiento fundamentales para las matemáticas (razonamiento deductivo o proporcional).
4. Conceptos matemáticos. Evaluación de la comprensión de los conceptos.
5. Procedimientos matemáticos. La evaluación del conocimiento de los estudiantes acerca de los procedimientos debe determinar no sólo si los alumnos pueden llevar a cabo los procedimientos, sino también si conocen los conceptos subyacentes, si saben cuando aplicar los procedimientos, por qué funcionan y cómo verificar que los procedimientos estén dando la respuesta correcta.
6. Disposición matemática. La evaluación debe lograr información acerca de las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas, incluyendo seguridad, voluntad para explorar alternativas, perseverancia e interés.

De esta manera, al tomar en cuenta la evaluación y la motivación de los estudiantes al introducirlos en el mundo de las matemáticas puede lograr un mayor aprendizaje y valor por las mismas, así como una enseñanza más adecuada (Wittrock y Barker, 1998).

Qué aportan las teorías cognitivas al desarrollo de este programa

Descritos los diversos enfoque teóricos en los que se puede dar sustento al aprendizaje de las matemáticas, en el presente programa se retomarán varios conceptos del enfoque cognitivo, tales como:

- Estructuras de conocimiento y su repertorio de estrategias para la resolución de problemas que ayudan a interpretarlos, el conocimiento y procedimientos almacenados, y generar nuevas relaciones entre los ítems almacenados por separado en la memoria, retomado de la Teoría del Procesamiento Humano de la Información.
- Se retoma lo esencial de la teoría de Piaget (1984) de tal manera que cuando a los alumnos les lleguen nuevas ideas sobre las que ya se tienen, esto puede crear un *conflicto cognitivo* o una *situación de desequilibrio*, que el niño debe resolver. El desequilibrio creado por tal conflicto, conduce a un nuevo equilibrio, donde el conocimiento es más rico y ajustado, con la posibilidad de seguir enriqueciéndose su aprendizaje en los conceptos matemáticos.
- La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), descrita por Vygotsky (2005), con el fin de llevar al alumno a su punto máximo y que pueda aprender conceptos matemáticos nuevos con ayuda del psicólogo a cargo para posteriormente el alumno construya su propio conocimiento.
- El currículum en espiral, es una aportación de Bruner (1988) a este trabajo, ya que toma en cuenta tanto el aprendizaje significativo como la teoría de Vygotsky y remarcando que no se puede avanzar a un concepto matemático posterior (por ejemplo multiplicación) si no se tiene el previo (suma).
- El aprendizaje significativo de Ausubel (1980) Mayer, (2004) Monereo y Solé (1996) como punto clave en todas la actividades del proyecto.
- Finalmente, la teoría de Wittrock y Baker (1998) nos obliga a tomar en cuenta la evaluación y la motivación de los estudiantes al introducirlos en el mundo de las matemáticas para lograr un mayor aprendizaje y valor por las mismas, así como una enseñanza más adecuada la participación activa del alumno.

En este enfoque cognitivo se considera que en la adquisición de los conceptos matemáticos, durante los niveles elementales, los alumnos construyen su aprendizaje en interacción con su medio ambiente, con los cuales van creando estructuras y esquemas mentales simples que poco a poco se irán volviendo más ricos y complejos.

3. Experiencias similares

En la última década distintos autores de diferentes ramas de estudio han realizado investigaciones en torno a la enseñanza de las matemáticas en la educación básica. a continuación se describirán algunas aportaciones y resultados relacionados con el presente informe.

Cardoso (2006) implementó un programa de intervención para 10 niñas de 4° grado de primaria, con dificultades de aprendizaje en matemáticas. Su objetivo fue que las alumnas resolvieran problemas que contuvieran las cuatro operaciones básicas. Utilizó un diseño pretes-postest, se les enseñaba empleando el Modelo de Polya, basado en la enseñanza mediante la solución de problemas. Cardoso utiliza el instrumento diagnóstico prescriptivo *Inventario de Ejecución Académica* (IDEA) para evaluación pre-test post-test, de igual manera, desarrolló actividades que despertaran el interés de los alumnos, los invitara a reflexionar y a encontrar diferentes formas de solucionar problemas, como estrategias metacognitivas. Los resultados obtenidos mostraron que objetivo general se cumplió parcialmente debido a los alumnos sólo llegan a la resolución correcta de problemas de suma y resta, sin embargo, las niñas logran generaliza la suma a problemas de multiplicación, realizando una suma larga, en lugar de una multiplicación.

Otro estudio, realizado por Alvarado (2007), desarrolló y aplicó un programa de intervención dirigido a niñas institucionalizadas de 4° grado de primaria que presentaban dificultades de aprendizaje en matemáticas, con el objetivo de que las niñas logran resolver problemas con las operaciones básicas. El programa consistió en actividades de suma, resta, multiplicación y división. Se emplearon secuencias instruccionales como guía de las actividades, que consistieron en problemas relacionados con la vida cotidiana de los alumno. El programa de intervención fue efectivo para la resolución de problemas de suma, resta y multiplicación, pero en cuanto a la división faltó tiempo para enseñarla.

Becerra (2007), por su parte, propuso material de apoyo para alumnos y profesores de nivel básico, con el fin de emplear una estrategia distinta a la repetición sin sentido y que considere las Tecnologías. El objetivo de este trabajo fue producir material escrito para profesores o alumnos de primer a tercer año de primaria. El material de apoyo consistía en una serie de relatos en los que se ponía énfasis el cómo, cuándo, por qué, quién y para qué, así cómo presentaban problemas que los alumnos tenían que resolver, con el fin de proporciona al docente una herramienta más en sus recursos y al alumno, le ayudó a conocer y comprender algunos conceptos matemáticos por medio de relatos. El objetivo de desarrollar material de apoyo se cumplió, ya que Becerra menciona que se

logró crear una página de Internet con este material, y que su trabajo, también fue considerado como un recurso que atiende a necesidad de la sociedad actual, que cada vez es más dependiente las tecnologías.

Guerra y López (2007) tuvieron como objetivo elaborar y aplicar un programa de intervención para dificultades de aprendizaje en matemáticas, dirigido a niñas de primero a sexto grado de primaria, con el objetivo de que mejoraran su rendimiento académico en sistema decimal, operaciones, solución de problemas y fracciones. Las autoras aplicaron el *Inventario de Ejecución Académica (IDEA)* como instrumento de evaluación inicial y final. Sus actividades estaban apegadas a currículum de la SEP, para tenerlo como una guía y así atender a las necesidades de cada alumna. El programa consistió en la solución de problemas en los que ponían en práctica el concepto de sistema decimal, operaciones básicas y fracciones, también implementaban ejemplos de la vida cotidiana. Debido a que en el programa participaban niñas de distintos grados, y se tenía que trabajar con todas al mismo tiempo, las autoras tuvieron la necesidad de desarrollar actividades distintas por grado y por lo tanto menos tiempo para cada una alumna, ocasionando que sólo logran mejorar su rendimiento en las operaciones básicas, dependiendo del grado escolar.

Castelán (2009) tuvo como objetivo atender a alumnos con bajo rendimiento en matemáticas. La investigación se realizó con 25 alumnos de 5° año de primaria. Las actividades consistieron en la solución de problemas, en los que los alumnos tenían que reflexionar sobre cada uno, analizarlo y ya que tuviera un resultado, debía compararlo con sus compañeros. La mayoría de las actividades se realizaban en equipos de trabajo colaborativos. El autor también introdujo el juego, consideró el uso de las nuevas tecnologías, la reflexión y el aprendizaje situado en su programa de intervención, concluyendo que la reflexión el análisis y la comparación en la solución de problemas matemáticos, favoreció el aprendizaje significativo de los alumnos y así su rendimiento académico mejoró.

Rojas (2009) hizo una propuesta de actividades basadas en la vida cotidiana, donde se introducen deportes, la interacción con padres, problemas generados por los propios alumnos a partir de lo que vive en el momento de la aplicación de la actividad, así como dinámicas de juego, en todas las actividades se aplican a las matemáticas. Estas actividades son redactadas en forma de historias ó diálogos, así cuando los alumnos van leyendo el diálogo sobre como planear un viaje con su papá, también trata de solucionar problemas matemáticos, unas historias van dirigidas a los alumnos y otras a su maestro. Este programa es una propuesta que no fue aplicada, sin embargo aporta mucho material que puede ser empleado.

Martínez (2010) tuvo como objetivo diseñar un programa de intervención para enseñar las matemáticas de manera significativa, proporcionado a la comunidad de escasos recursos un servicio de educación especial para niños con dificultades de aprendizaje en matemática. El programa se aplicó a 9 niños, durante cuatro fases en las que se vieron: relaciones espacio-temporales, conceptos y lógico-matemáticos, empleando material didáctico para colorear, escribir y recortar. Martínez partió de los conceptos matemáticos más simples para llegar a lo más complejo y tomó en cuenta los conocimientos previos, con lo cual cumple su objetivo y proporciona un programa para otros prestadores de servicio, el cual contiene actividades lúdicas que pueden implementar en el salón de clases.

Todas las investigaciones que se plasman en este apartado tienen como principal característica, la búsqueda de nuevas formas de enseñar las matemáticas para romper con la tradición de la repetición y la memorización de los conceptos matemáticos dentro y fuera del aula, con el fin de atender a las dificultades de aprendizaje, mediante el juego, ejemplos de la vida cotidiana y las nuevas tecnologías, o como un apoyo para los docentes de educación básica. Otra característica es que la mayoría de ellas se llevaron a cabo fuera del aula lo que impide brindar una educación más integral, entendiendo por ésta, una educación que toma en cuenta las diferencias individuales y la no exclusión del aula, y que los alumnos relacionen lo que hacen en el salón de clases con las actividades que se desarrollaron dentro del programa del cual formaron parte.

Debido a todo lo anterior, este trabajo tiene como objetivo desarrollar, aplicar y evaluar un programa de intervención dirigido a alumnos de tercer año de primaria, tomando como base el Sistema Numérico Decimal (SND) para la adquisición de conceptos matemáticos más complejos. El programa será enmarcado bajo el enfoque cognitivo, con el fin de que los alumnos aprendan matemáticas de manera significativa, considerando sus necesidades, dificultades y conocimiento previo. Se empleará el juego, solución de problemas que involucren a los alumnos y el aprendizaje situado. Éste se realizará dentro del horario de clases y en el aula, desarrollando material didáctico que permita una mejor comprensión y aprendizaje de los conceptos matemáticos.

Capítulo II

CAPÍTULO II

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

1. Descripción

El programa se realizó para prevenir dificultades de aprendizaje en matemáticas, principalmente en la resolución de problemas con tres de las operaciones básicas: suma, resta y multiplicación, en alumnos de 3° grado de educación primaria. Considerando que es una de las materias, donde los alumnos presentan mayor dificultad.

Las actividades se realizaron en dos grupos de tercer año de primaria; el grupo de 3°A estaba formado por 25 alumnos y el de 3°B por 20 alumnos. Las actividades se desarrollaron dentro del aula, trabajando tanto de manera individual como en equipo. Algunos de los materiales utilizados fueron el libro de texto, material concreto y algunos juegos, porque se consideró que de esta manera los alumnos podrían aprender de manera lúdica y propiciar el aprendizaje significativo, estos materiales se pueden ver en las cartas descriptivas.

El programa de intervención consideró el Sistema Numérico Decimal (SND) como base para la adquisición de las operaciones básicas, lo cual significa que este concepto no fue enseñado de manera aislada, sino que al enseñarlo fue retomado en las actividades de suma, de resta y de multiplicación, para lo cual las primeras sesiones se creó un material concreto tal como, cuentas de colores que representaban unidad decena y centena, el fichero del SND y hojas de papel que representaban décimos y centésimos, que podía aplicarse a la enseñanza y aprendizaje de estas operaciones básicas, de esta manera las operaciones tuvieron un procedimiento distinto a lo que tradicionalmente se hace en el aula.

El programa fue elaborado bajo el enfoque cognitivo. La postura cognitiva considera que el individuo aprende activamente, que inicia experiencias, busca información para resolver problemas y reorganiza lo que ya conoce para aumentar su comprensión. Las personas no son objetos pasivos de los acontecimientos del ambiente, sino que eligen, practican, prestan atención, ignoran, reflexionan y toman muchas otras decisiones para la consecución de sus metas. Las versiones cognitivas más antiguas subrayan *la adquisición* del conocimiento, mientras que las más recientes, insisten en su *construcción* (Mayer, 2004). Por esta razón, fue importante tomar en cuenta las

teorías cognitivas actuales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas tales como: el procesamiento humano de la información, la teoría psicogenética de Piaget, la teoría sociocultural de Vygotsky y el aprendizaje significativo de Ausubel.

Por lo que dentro de las actividades siempre se tomaba en cuenta el conocimiento previo de los alumnos y éstas fueron desarrolladas de menor a mayor grado de dificultad. También se tomó en cuenta la solución de problemas contextualizados a la vida cotidiana de los alumnos, formulando problemáticas presentes en el propio salón de clases.

El fin del programa de intervención fue desarrollar un programa para enseñar y aprender matemáticas de una manera lúdica, activa y significativa en la cual el papel del psicólogo fue orientar a los alumnos, crear actividades de menor a mayor grado de dificultad tomado en cuenta el SND, promover la solución de problemas, así como utilizar materiales concretos adecuados para lograr un aprendizaje significativo por parte de los alumnos.

2. Objetivo general

Los alumnos utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta y multiplicación para la resolución de problemas.

Objetivos específicos

Los alumnos:

- Comprenderán los conceptos matemáticos previos al año que están cursando.
- Adquirirán el concepto de SND.
- Utilizarán el SND en la suma: al colocar las cifras en el lugar correspondiente, llevar y tomar en cuenta en punto decimal (si es el caso).
- Utilizarán el SND en la resta: cuando pide prestado, restando los dígitos del minuendo al sustrayendo (los números de arriba a los de abajo), realizando la operación de derecha a izquierda y colocado las cifras en el lugar adecuado.

- Utilizarán el SND en la multiplicación: al multiplicar de manera adecuada, es decir, realizando la multiplicación de derecha a izquierda, dejando un lugar a la derecha cada que vuelva a multiplicar otra cifra en la misma operación y que si la multiplicación es de más de un multiplicador los niños realicen la suma como en el objetivo específico tres.

3. Método

Población destinataria.

Dos grupos de alumnos de tercer año de primaria. El 3ºA con 25 alumnos y el 3ºB con 20 alumnos.

Escenario

Escuela primaria de beneficencia pública de la delegación Iztapalapa, dentro del salón de clases y durante el horario de clases

Instrumento

1) Prueba informal de conocimientos matemáticos:

Este instrumento fue adaptado por la autora de este trabajo tomando como base el Inventario de Ejecución Académica (IDEA, 2010) que se tenía que aplicar de manera individual a los niños de tercer año, pero fue adaptado para aplicarlo de manera grupal y complementado con el libro de texto, así como con los cuatro tipos de problemas para la suma y resta: cambio, combinación, comparación e igualación.

Estrategias cualitativas

1) Observación participante en el aula:

Este tipo de observación fue empleada durante todas las sesiones del programa de intervención, como una manera de introducirse en el contexto natural del aula. A partir de ella se redactaron las bitácoras de cada sesión, para identificar cómo las actividades ayudaban en el clima del aula, observar si el contexto y los materiales eran adecuados, cómo era la interacción entre los alumnos, de los alumnos con la maestra titular del grupo, de los alumnos con la responsable del presente informe, así como para valorar si la estrategia de enseñanza favorecía el aprendizaje de los alumnos.

2) Evaluación formativa:

Ésta se utilizó con el fin de averiguar si los objetivos planteados se lograban, o en caso contrario, hacer cambios en las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas. Esta

evaluación formativa se empleó durante todas las sesiones y junto con la observación participante se fueron elaborando las cartas descriptivas a lo largo del programa de intervención.

Se consideró indispensable que en cada sesión se obtuviera un producto del aprendizaje de los alumnos para que nos ayudara a saber si ya podíamos avanzar al siguiente concepto matemático o teníamos que elaborar algunas sesiones adicionales para algún objetivo específico.

Materiales

Para la aplicación del programa de intervención se utilizaron:

- Libros de texto empleados en la escuela.
- Materiales concretos desarrollados por la autora de presente informe y que podrán verse en cada carta descriptiva.
- Actividades impresas: aquellas que en cada sesión se requerían resolver con papel y lápiz.
- Lápices y hojas.
- Audiovisuales

Formas de evaluación

1) Evaluación inicial:

Se llevó a cabo con la aplicación de la prueba informal de evaluación y a partir de los resultados obtenidos en ésta, se realizó el programa de intervención.

2) Evaluación formativa:

Se realizó durante cada sesión del programa de intervención, a través de los productos permanentes que nos informaban el avance de los alumnos y permitía hacer ajustes en las cartas descriptivas.

3) Evaluación final:

La evaluación final consistió en la aplicación de la misma prueba informal empleada en la evaluación inicial, con el fin de comparar los resultados antes y después del programa de intervención.

Fases del procedimiento

El programa se desarrolló en cinco Fases (ver anexo 1):

- Fase I. Desarrollo de la prueba informal de conocimientos en matemáticas.
- Fase II. Evaluación inicial.
- Fase III. Elaboración del programa de intervención.
- Fase IV. Aplicación del programa de intervención.
- Fase V. Evaluación final.

Actividades

- Fase I. Desarrollo de la prueba informal de conocimientos en matemáticas (ver anexo 2).

Este instrumento fue elaborado por la psicóloga tomando como base el Inventario de Ejecución Académica (IDEA) que se tenía que aplicar de manera individual a los niños de tercer año, pero fue adaptado para aplicarlo de manera grupal y complementado con el libro de texto, así como con los cuatro tipos de problemas para la suma y resta: cambio, combinación, comparación e igualación.

- Fase II. Evaluación inicial.

Se llevó a cabo con la aplicación de la prueba informal de evaluación de conocimientos en matemáticas realizada en la fase anterior y a partir de los resultados obtenidos en ésta, se realizó el programa de intervención.

- Fase III. Elaboración del programa de intervención.

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación, se elaboró el programa de intervención, el cual consta de 10 sesiones, cada sesión con su respectiva carta descriptiva (ver anexos). Las sesiones de trabajo se adaptaron al libro de texto de matemáticas de segundo y tercer año. Se partió del conocimiento previo de los alumnos (segundo año) para que los niños continuaran con un mismo nivel de conocimiento, de tal manera que se pudiera empezar con nuevos conceptos matemáticos sin que ningún niño sufriera rezago. Todas las sesiones tuvieron como base el Sistema Numérico Decimal, debido a su relevante importancia en la adquisición de las operaciones básicas, implementadas principalmente en estos años. Se trabajó en los grupos, realizando equipos, actividades dinámicas, de lo simple a lo más complejo, con ejemplos de la

vida diaria y realizando evaluaciones formativas para ver los avances y la realización de cambios al mismo tiempo que avanzaba el programa.

- Fase IV. Aplicación del programa de intervención.

El programa de intervención se llevó a cabo en diez sesiones con el grupo de 3ºB y cuatro en el grupo de 3ºA. Todas las sesiones fueron de manera grupal durante aproximadamente una hora cada una. Con el grupo de 3ºA la aplicación se realizó una vez a la semana y con el 3ºB dos veces por semana.

Al empezar la intervención se explicó a los niños y a la profesora titular del grupo la dinámica de trabajo del programa de intervención, así como las reglas de convivencia. En la primera sesión se abordó la introducción al Sistema Numérico Decimal (SND) platicando a los niños la historia del mismo.

La primera parte consistió en enseñarles de manera expositiva y demostrativa el concepto de SND con diferentes materiales, avanzando de ejercicios en que se empleaba material concreto hasta llegar al número abstracto, bien establecido el conocimiento sobre el SND se comenzó a introducir en las tres operaciones (suma, resta y multiplicación) para que comprendieran su relación e importancia.

Conforme avanzaba el programa se iban elaborando las cartas descriptivas con base en los resultados obtenidos en las evaluaciones formativas. En cada sesión se retomaba lo que habían aprendido en las sesiones previas y el grado de dificultad de las sesiones en relación a los conceptos vistos, iban de menor a mayor grado.

Con esta forma de trabajo se buscó que los alumnos adquirieran los conceptos matemáticos planteados en los objetivos específicos y sobre todo, que vieran la importancia del SND en todas las operaciones realizadas.

- Fase V. Evaluación final.

Se aplicó la prueba informal de conocimientos empleada en la evaluación inicial, para observar los efectos del programa de intervención en el aprendizaje de las matemáticas de los niños.

Capítulo III

CAPÍTULO III

RESULTADOS

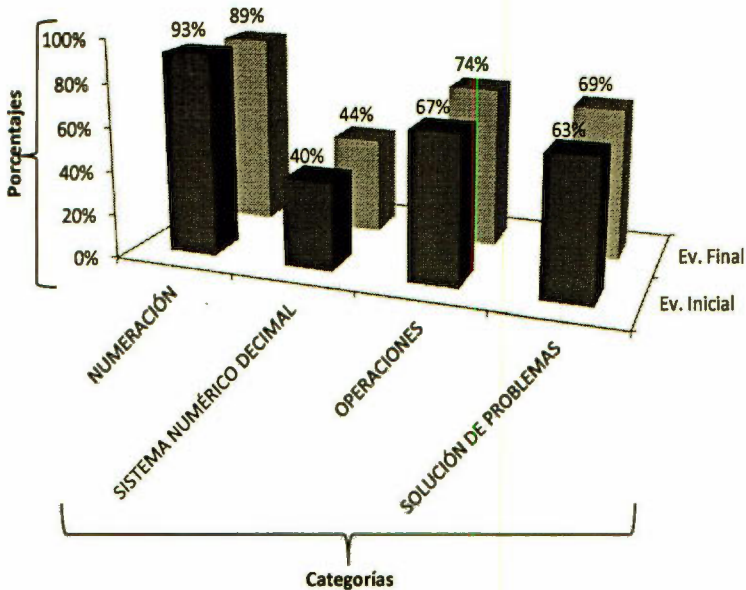
En este capítulo se muestran los resultados obtenidos en el programa de intervención por los 25 alumnos de 3°A y los 20 alumnos de 3°B. Se presenta lo obtenido en la prueba informal de conocimientos matemáticos antes y después del programa de intervención. También se encuentran los resultados de las evaluaciones formativas que se realizaron a lo largo de la aplicación del programa de intervención. Estos datos se presentan con el objetivo de comparar el nivel de aprendizaje en el área de matemáticas, principalmente en Sistema Numérico Decimal, operaciones básicas (suma, resta y multiplicación) y resolución de problemas, al inicio y al final de la aplicación del proyecto, en cada uno de los grupo de tercer año de primaria, para determinar los efectos y la eficacia del programa de intervención. Los resultados se desarrollaran en tres apartados:

1. El primero de ellos corresponde al análisis cuantitativo de los datos obtenidos por los alumnos de ambos grupos en la prueba informal de conocimientos matemáticos antes y después de la aplicación del programa de de intervención de manera global. Posteriormente, los resultados de la prueba informal del grupo 3°B se muestran por subáreas: los porcentajes en Sistema Numérico Decimal, operaciones y solución de problemas, debido a que en él se lograron aplicar todas las sesiones.
2. El segundo corresponde al análisis cualitativo de los datos obtenidos por los dos grupos de tercer año en la prueba informal de conocimientos matemáticos, así como en el programa de intervención. Para los cual se presentan un par de tabla que contienen un análisis con los apartados de antes, durante y después de la aplicación del programa de intervención.
3. En el tercero se desarrollan de manera más específica los resultados tanto cualitativos como cuantitativos que lograban obtuvieron los alumnos durante cada una de las diez sesiones.

Resultados Cuantitativos

Resultados obtenidos por los alumnos de 3° A en la prueba informal de conocimientos matemáticos antes y después del programa de intervención

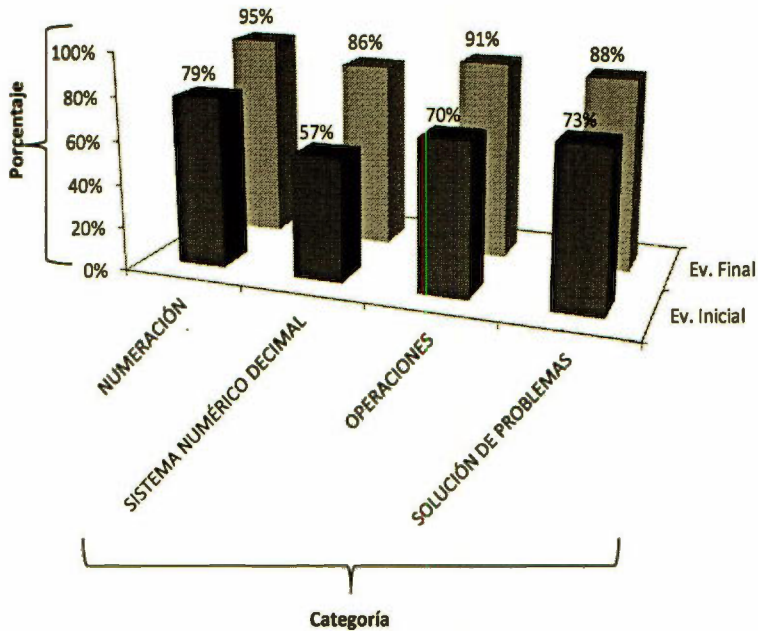
- **Figura 1.** Porcentajes de los resultados obtenidos por los 25 alumnos de 3°A durante la evaluación inicial y final, en la prueba informal de conocimientos matemáticos.



En la figura 1 se muestra el promedio de respuestas correctas proporcionadas por el grupo 3°A en la prueba informal de conocimientos matemáticos antes y después de la aplicación del programa de intervención. Los alumnos obtuvieron un 93% de respuestas correctas en numeración en la evaluación inicial, y un 89% en la final. En la evaluación inicial observamos un 40% en Sistema Numérico Decimal, y en la final un 44%. En el área de operaciones tuvieron un 67% en la evaluación inicial y un 74% en la evaluación final. En el área de solución de problemas obtuvieron un 63% de respuestas correctas en la evaluación inicial y 69% en la evaluación final.

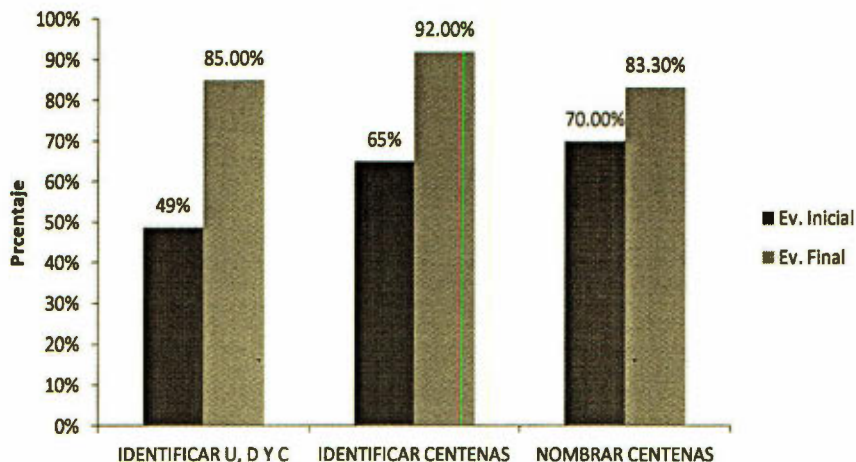
Resultados obtenidos por los alumnos de 3° B en la prueba informal de conocimientos matemáticos antes y después del programa de intervención

■ **Figura 2.** Porcentajes de los resultados obtenidos por los 20 alumnos de 3°B en la prueba informal de conocimientos matemáticos antes y después del programa de intervención.



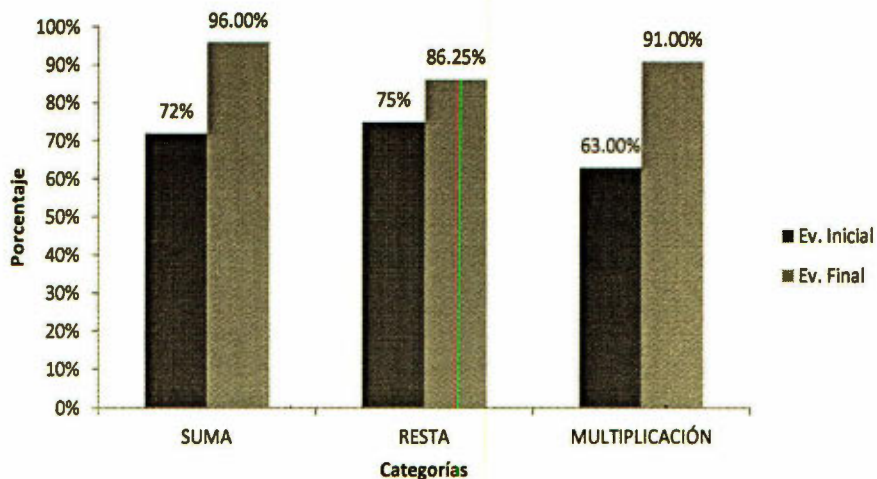
En la figura 2 se pueden observar los porcentajes de respuestas correctas que obtuvo el grupo 3°B en la prueba informal de conocimientos matemáticos antes y después de la aplicación del programa de intervención. En el área de Numeración los alumnos antes del programa de intervención obtuvieron un 79% y al término un 95%. En Sistema Numérico Decimal iniciaron con un 57% y finalizaron con un 86%. En cuanto a Operaciones, los alumnos comenzaron resolviendo correctamente un 70% de la operaciones correctamente y al término del programa un 91%. Finalmente, en la Solución de Problemas el porcentaje de respuestas correctas por los alumnos fue de 73% en la evaluación inicial y de 88% en la evaluación final.

- **Figura 2.1.** Porcentajes de los resultados obtenidos por los 20 alumnos de 3°B en la prueba informal de conocimientos matemáticos en el área de Sistema Numérico Decimal (SND)



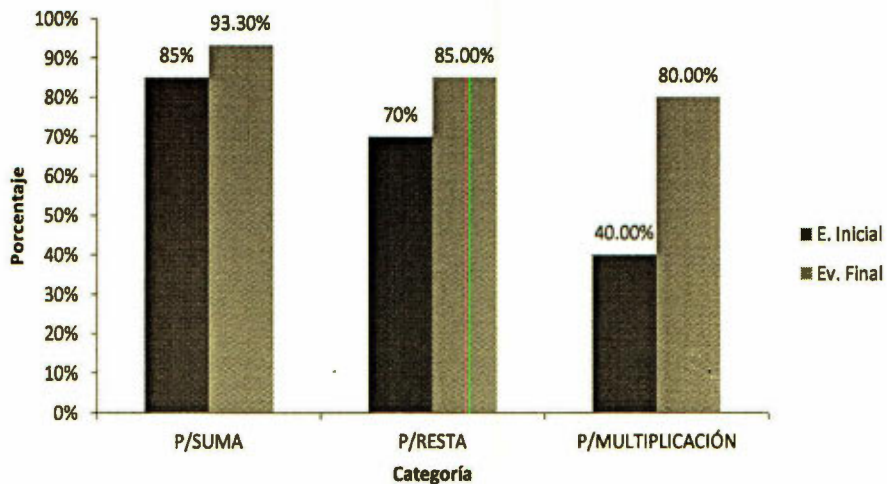
En la figura 2.1 se presentan los resultados generales obtenidos por los alumnos de 3°B en la prueba informal de conocimientos matemáticos consiguieron un 79% en SND antes de la aplicación del programa de intervención y un 95% al término. En esta gráfica se describen los resultados de esa comparación en cada una de las subáreas del SND. Los alumnos iniciaron el programa con un 49% en la identificación de unidades, decenas y centenas, décimos, centésimos y milésimos, al finalizarlo obtuvieron un 85%. En la identificación de centenas obtuvieron 65% en la evaluación inicial y un 92% en la evaluación final. En nombrar centenas tuvieron 70% de respuestas correctas al inicio y un 83.3% al finalizar el programa de intervención.

■ **Figura 2.2.** Porcentajes de los resultados obtenidos por los 20 alumnos de 3ºB en la prueba informal de conocimientos matemáticos en el área de operaciones



En la figura 2.2 se muestran los resultados generales obtenidos por los alumnos de 3ºB en la prueba informal de conocimientos matemáticos consiguieron un 70% en operaciones antes de la aplicación del programa de intervención y un 91% al término. En esta gráfica se describen los resultados de esa comparación en cada una de las subáreas de operaciones. Los alumnos iniciaron el programa con un 72% en la resolución de sumas y finalizaron con un 96%. En la resolución de restas obtuvieron 76% al iniciar y un 86.25% al terminar. En la resolución de multiplicaciones un 63% al empezar y un 91% al finalizar el programa de intervención.

■ **Figura 2.3.** Porcentajes de los resultados obtenidos por los 20 alumnos de 3°B en la prueba informal de conocimientos matemáticos en el área de solución de problemas



En la figura 2.3 se muestran los resultados generales obtenidos por los alumnos de 3°B en la prueba informal de conocimientos matemáticos consiguieron un 70% en el área de solución de problemas antes de la aplicación del programa de intervención y un 91% al término. En esta gráfica se describen los resultados de esa comparación en cada una de las subáreas o tipos de problemas. Los alumnos iniciaron el programa con un 85% en la resolución de problemas con sumas y finalizaron con un 93.3%. En la resolución de problemas con restas obtuvieron 70% al iniciar y un 85% al terminar. En la resolución de problemas con multiplicaciones un 40% en la evaluación inicial y un 80% en la evaluación final.

Resultados cualitativos

En esta sección aparecen los resultados cualitativos que obtuvieron los alumnos, redactados con base en la observación participante y el análisis cualitativo de la evaluación formativa y de la prueba informal. En la primera tabla se muestra una descripción de los alumnos del grupo 3°B, antes del programa de intervención (evaluación inicial), durante la aplicación del mismo y después del programa (evaluación final). Se comienza con este grupo debido a que en él, se pudieron llevar a cabo las 10 sesiones del programa de intervención. En la segunda tabla podemos ver los resultados cualitativos del grupo 3°A en la evaluación inicial y la evaluación final.

Ambas tablas se presentan en las siguientes páginas.

Tabla 1.*Resultados cualitativos del grupo 3ºB antes, durante y después del programa de intervención*

Áreas evaluadas de matemáticas	Antes del programa de intervención (Evaluación inicial)	Durante el programa de intervención (Evaluación formativa)	Al finalizar el programa de intervención (Evaluación final)
Numeración	Los alumnos identificaron el número mayor y podían contar sin dificultad. Sin embargo, se les dificultaba identificar el número menor y completar secuencias.	Los alumnos reforzaron lo que ya sabían de número mayor y conteo y realizan progresivamente mejor las actividades que contenían número menor y secuencias.	Los alumnos identificaron el número mayor y menor, podían contar sin dificultad y pudieron completar secuencias de manera correcta.
Sistema Numérico Decimal	Pocos de alumnos tuvieron claro el concepto de unidad, decena y centena, identificando su valor posicional.	Los alumnos fueron adquiriendo el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) mediante lo siguiente: Conocieron la historia del SND; se fueron introduciendo al concepto empezado con lo concreto (objetos que representaran unidades, decenas y centenas: como las monedas y billetes) para lograr que llegaran a lo abstracto de un número (el número escrito en papel); aprendieron progresivamente los conceptos de unidad, decena y centena; posteriormente comprendieron el uso del punto decimal y los decimos, centésimos y milésimos.	La mayoría de los alumnos tienen claro el concepto de unidad, decena, centena, decimo, centésimo y milésimo, así como el uso del punto decimal. Pudieron identificar el valor posicional de cada uno de los anteriores.
Operaciones	Los alumnos pueden realizar sumas hasta centenas. Los errores más frecuentes que cometieron en su resolución son: olvidaron llevar y olvidaron sumar números en las columnas. Ningún niño pudo hacer operaciones con punto decimal. Un par de niños no hacen las	Los alumnos poco a poco hacían mejor las sumas. Con el material desarrollado en el SND pudieron comprender mejor la posición de los dígitos y el uso del punto decimal. El material concreto como las cuentas, el fichero y hojas con las que entendieron decimales ayudaron a que pudieran resolver correctamente sumas con punto decimal. Para que los niños no olvidaran llevar, se les enseñó una nueva técnica para llevar que les ayudó a no	Los alumnos realizaron correctamente sumas hasta centenas, no olvidaron llevar y no olvidaron sumar ningún número en las columnas. Todos los alumnos pudieron realizar correctamente sumas con punto decimal y tienen el concepto de

Áreas evaluadas de matemáticas	Antes del programa de intervención (Evaluación inicial)	Durante el programa de intervención (Evaluación formativa)	Al finalizar el programa de intervención (Evaluación final)
Operaciones	<p>operaciones porque no comprendieron bien el algoritmo de la suma.</p> <p>En cuanto a las restas, la mayoría de los alumnos realizaron las restas sin dificultad. Sin embargo, en las restas con transformación, algunos sumaron en lugar de restar, olvidaron el procedimiento de acarreo o no supieron transformar, y el error más frecuente era restar indistintamente de su posición el dígito mayor al menor (restaron de abajo para arriba).</p> <p>Los alumnos pudieron realizar multiplicaciones hasta decenas en el multiplicando. Los niños que se equivocaron en estas operaciones fue debido a que tuvieron un manejo inadecuado de las tablas de multiplicar o no hicieron las operaciones por no haber comprendido el algoritmo de la multiplicación.</p> <p>Ningún niño pudo realizar multiplicaciones con punto decimal.</p>	<p>cometer errores en sumas por ello. Esta técnica consiste básicamente en colocar un punto en donde se pone el resultado de la resta, para que no olviden que llevan. Puede verse con mayor detalle en el anexo 7.</p> <p>Los alumnos aprendieron progresivamente a realizar restas de inversión, que son las que más se les dificultaban, empleando material concreto y nuevas técnicas para pedir prestado.</p> <p>Los alumnos conocieron nuevas estrategias para hacer multiplicaciones, las cuales fueron más desarrolladas y les ayudaron a comprender el concepto de multiplicación, así como de las unidades, decenas y centenas y decimales en las mismas. Esto les ayudó a valorar la operación tradicional, pues es una síntesis de todo lo que aprendieron. El repaso de las tablas de multiplicar, con material concreto, el juego y nuevas estrategias que la simple repetición, permitió que fuera más sencillo realizar las multiplicaciones.</p> <p>El SND facilitó la adquisición del concepto de multiplicación con decimales y la colocación adecuada del punto decimal.</p> <p>Aplicaron los conceptos de unidad, decena, centena, décimo, centésimo y milésimo en la resolución de sumas, restas y multiplicaciones, así como, comprendieron que una operación lleva a la otra y que si no aprende la primera de manera adecuada, la siguiente se les puede dificultar más.</p>	<p>decimales.</p> <p>La mayoría de los alumnos restaron correctamente restas con o sin inversión.</p> <p>Los alumnos realizaron correctamente multiplicaciones hasta centenas en el multiplicando, así como multiplicaciones con punto decimal.</p>

Áreas evaluadas de matemáticas	Antes del programa de intervención (Evaluación inicial)	Durante el programa de intervención (Evaluación formativa)	Al finalizar el programa de intervención (Evaluación final)
Solución de problemas	<p>Algunos alumnos realizaron correctamente problemas de sumas, los errores más frecuentes en la solución de problemas fueron: olvidaron llevar, no supieron qué hacer, no hicieron ninguna operación o hacían una operación distinta como resta o multiplicación.</p> <p>Los alumnos pudieron hacer más fácilmente las sumas en problemas de cambio y combinación que de comparación.</p>	<p>Los alumnos fueron mejorando en la solución de problemas con suma, pues el trabajo de las operaciones siempre fue con problemas situados. Se trabajó con material concreto, problemas que los involucraban a ellos y por lo tanto lograron un aprendizaje más significativo.</p> <p>Los alumnos aprendieron a resolver distintos tipos de problemas de suma y resta al que tradicionalmente se enseña, estos son: cambio, combinación, comparación e igualación.</p>	<p>Los alumnos resuelven correctamente problemas de suma: eligen la operación correcta, saben llevar.</p> <p>Los niños resuelven correctamente los cuatro tipos de problemas de suma y resta: cambio, combinación, comparación e igualación.</p> <p>Los alumnos resuelven correctamente problemas de resta.</p>
Solución de problemas	<p>A los alumnos se les dificultó realizar problemas con resta, pues no los resolvían o realizaban otra operación que no era (suma o multiplicación).</p> <p>La mayoría de los niños no pudieron realizar correctamente problemas de multiplicación debido a que: realizaron una operación que no era (suma o resta) o no los resolvieron.</p>	<p>Los niños resolvieron problemas de multiplicación después de ya saber hacer los de suma y resta.</p> <p>Los alumnos aprendieron a resolver las tres operaciones básicas (suma, resta y multiplicación) mediante nuevas estrategias de resolución y la solución de problemas.</p>	

Tabla 2.*Resultados cualitativos del grupo 3°A en la evaluación inicial y en la final*

Áreas evaluadas de matemáticas	Evaluación inicial	Evaluación final
Numeración	Los alumnos identificaron el número mayor y pudieron contar sin dificultad. Sin embargo, se les dificultó identificar el número menor y completar secuencias.	
Sistema numérico decimal	Pocos de alumnos tuvieron claro el concepto de unidad, decena y centena, identificando su valor posicional. Ninguno de ellos tiene el concepto de decimales y el uso del punto decimal.	
Operaciones	<p>Los alumnos pueden realizar sumas hasta centenas. Los errores más frecuentes que cometieron en su resolución son: olvidaron llevar y olvidaron sumar números en las columnas. Ningún niño pudo hacer operaciones con punto decimal. Un par de niños no hacen las operaciones porque no tienen el concepto de suma.</p> <p>En cuanto a las restas, la mayoría de los alumnos realizaron sin dificultad las restas sin inversión. Sin embargo, en las restas con inversión, algunos sumaron en lugar de restar, olvidaron pedir prestado o llevar cuando pedían, y el error más frecuente era restar indistintamente de su posición el dígito mayor al menor (restaron de abajo para arriba).</p> <p>Los alumnos pudieron realizar multiplicaciones hasta decenas en el multiplicando. Los niños que se equivocaron en estas operaciones fue debido a que tuvieron un manejo inadecuado de las tablas de multiplicar o no hicieron las operaciones por no tener el concepto de multiplicación.</p> <p>Ningún niño pudo realizar multiplicaciones con punto decimal.</p>	<p>Los alumnos realizaron correctamente sumas hasta centenas, no olvidaron llevar y no olvidaron sumar ningún número en las columnas.</p> <p>Ningún niño pudo hacer operaciones con punto decimal.</p> <p>En cuanto a las restas, la mayoría de los alumnos realizaron sin dificultad las restas sin inversión. Sin embargo, en las restas con inversión, algunos sumaron en lugar de restar, olvidaron pedir prestado o llevar cuando pedían, y el error más frecuente era restar indistintamente de su posición el dígito mayor al menor (restaron de abajo para arriba).</p> <p>Los alumnos pudieron realizar multiplicaciones hasta centenas en el multiplicando. Los niños que se equivocaron en estas operaciones fu debido a que tuvieron un manejo inadecuado de las tablas de multiplicar o no hicieron las operaciones por no tener el concepto de multiplicación.</p> <p>Ningún niño pudo realizar multiplicaciones con punto decimal.</p>

Tabla 2.*Resultados cualitativos del grupo 3^ºA en la evaluación inicial y en la final*

Áreas evaluadas de matemáticas	Evaluación inicial	Evaluación final
Solución de problemas	<p>Algunos alumnos realizaron correctamente problemas de sumas, los errores más frecuentes en la solución de problemas fueron: olvidaron llevar, no hicieron ninguna operación o hacían una operación distinta como resta o multiplicación. Los alumnos pudieron hacer más fácilmente problemas de sumas de cambio y combinación que de comparación.</p> <p>A los alumnos se les dificultó realizar problemas con resta, pues no los resolvían o realizaban otra operación que no era (suma o multiplicación).</p> <p>La mayoría de los niños no pudieron realizar correctamente problemas de multiplicación debido a que realizaron una operación que no era (suma o resta) o no los resolvieron.</p>	<p>Algunos alumnos realizaron correctamente problemas de sumas, los errores más frecuentes en la solución de problemas fueron: no lo resolvieron o hicieron una operación distinta como resta o multiplicación.</p> <p>Los alumnos resolvieron más fácilmente problemas de sumas de cambio y combinación que de comparación.</p> <p>A los alumnos se les dificultó realizar problemas con resta, pues no los resolvían o realizaban otra operación que no era (suma o multiplicación).</p> <p>La mayoría de los niños no pudieron realizar correctamente problemas de multiplicación debido a que realizaron una operación que no era (suma o resta) o no los resolvieron.</p>

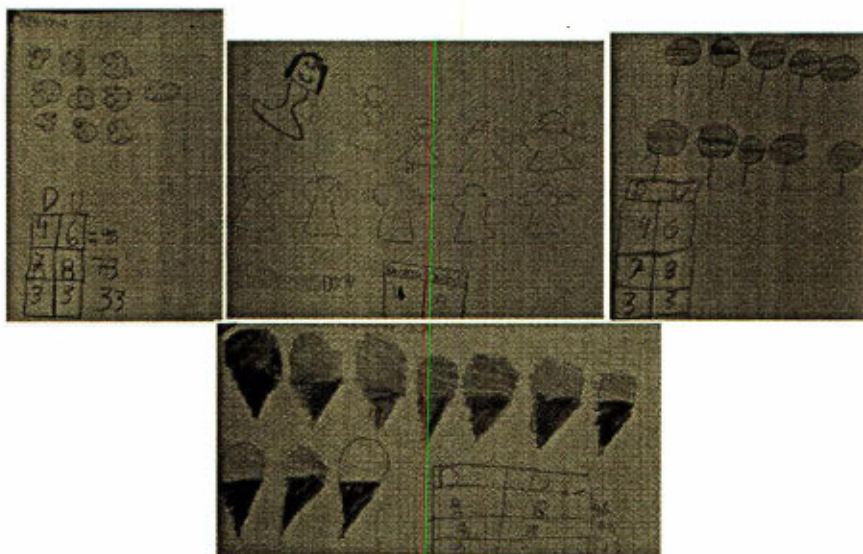
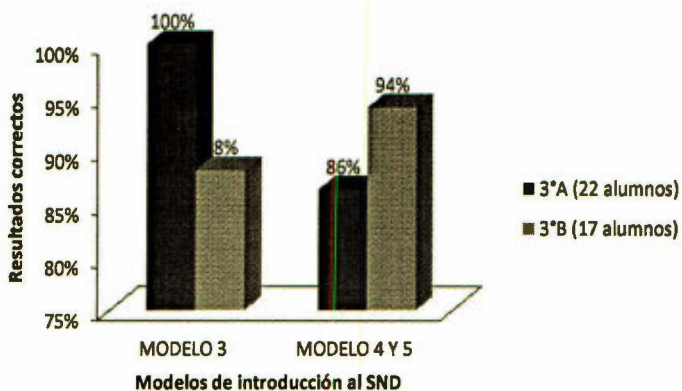
Descripción detallada de los resultados por sesión

Evaluación formativa

Sesión No. 1

El objetivo de esta sesión fue que los alumnos adquirieran el concepto de Sistema Numérico Decimal (SND) (ver anexo 3). La sesión se basó en dos actividades como introducción al curso y al SND. En la primera actividad la psicóloga les narró la historia del SND. La segunda actividad fue llamada “cinco modelos para la introducción al SND”, estos modelos parten de lo más concreto para ir avanzando a lo más abstracto con el fin de que los alumnos se dieran cuenta de que estos modelos podrían aplicarlos a problemas de la vida cotidiana. Se empleó material concreto y se les pidió que la decena la relacionaran con sus juguetes o dulces favoritos, de tal manera que se sintieran motivados al hacer ese ejercicio. En los resultados cualitativos por medio de la observación participante en el aula, encontramos que la historia de las matemáticas ayudó a que los alumnos se mostraran más motivados e interesados en la sesión; el material concreto y de grandes dimensiones facilitó que los alumnos realizaran mejor las actividades; el ejercicio en el que los niños dibujaron una decena con sus dulces, juguetes o animales favoritos involucró su creatividad y de esta manera se le hizo fácil tomar en cuenta el concepto de decena. Finalmente, los resultados cuantitativos señalan que el 100% de los alumnos del grupo de 3ºA y el 88.2% de los alumnos del 3ºB realizaron correctamente el tercer modelo en el que tenían que realizar una decena con contenido figurado claramente distinto, al dibujar una decena de dulces, juguetes o animales, así como en la demostración de que una moneda de \$10 no era igual a la fusión de 10 de \$1, sino que es una representación simbólica. En los últimos dos modelos que se basaron en contenido posicional remarcado y sin remarcar, los alumnos tenían que separar decena y unidad por una rendija, por ejemplo: escribir que en el número 14 hay una decena y 4 unidades, explicando que es la unión de un 10 y un 4, aquí el 86.4% de los alumnos de 3ºA y 94.1% de los alumnos de 3ºB realizaron correctamente la actividad.

■ **Figura 3.1.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3°A y de 3°B en la actividad de la carta descriptiva N°1

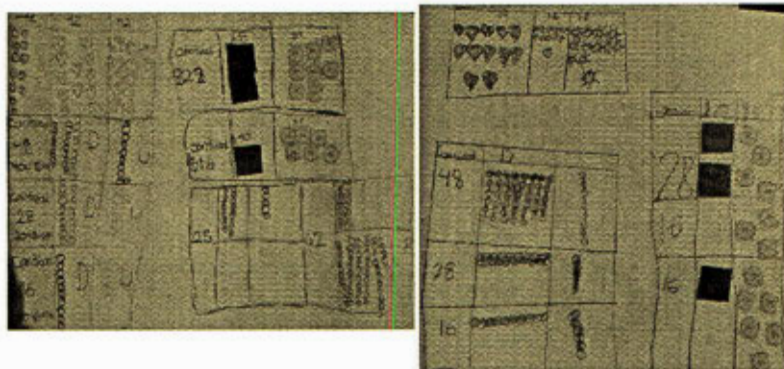
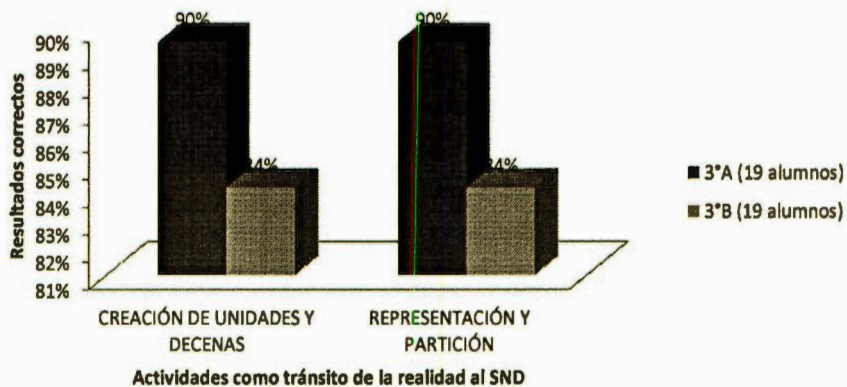


En la figura 3.1 podemos ver una gráfica con los resultados, en forma de porcentajes, que obtuvieron los alumnos de ambos grupos en la actividad de los modelos de introducción al Sistema Numérico Decimal (SND). También podemos observar cuatro productos realizados por los alumnos a manera de ejemplo de la actividad.

Sesión No. 2

El objetivo de esta sesión fue que los alumnos adquirieran el concepto de Sistema Numérico Decimal (SND) (ver anexo 4). La sesión consistió en actividades de representación, de partición y de agregación como una manera de que los alumnos transitaran de los objetos a la representación del SND, para ello la sesión fue dividida en cuatro momentos. En el primer momento se realizó una actividad de repaso de la sesión anterior, logrando que los alumnos reafirmaran sus conocimientos sobre los cinco modelos para introducción al SND. En un segundo momento, se hizo la actividad de “la creación de unidades y decenas con cuentas”, para ello los niños realizaron su propio material a partir de cuentas que la psicóloga escondió bajo su asiento. En un tercer momento se hicieron actividades de representación en las que se les dio un ejemplo y luego los alumnos realizaron representaciones con números distintos. En un cuarto momento los alumnos realizaron actividades de partición con las cuentas y monedas de colores. Finalmente, los alumnos hicieron actividades de agregación, que es la inversa de la anterior y en las que se deben formar números a partir de otros números, por ejemplo: componer con tus cuentas de colores el número formado por 5 decena y 3 unidades (53), o que con sus monedas responda ¿cuánto dinero se reúne al juntar 11 monedas de \$1 y 3 de \$10? En los resultados cualitativos por medio de la observación participante en el aula, encontramos que el repasar de manera grupal algunos de los ejercicios de la sesión pasada ayudó a refirmar los modelos de introducción al SND; el que los alumnos realizarán su propio material ayudó a que se encontraran más motivados. Por último, los resultados cuantitativos muestran que el 89.5% de los alumnos del grupo de 3^oA y el 84.2% de los alumnos del 3^oB realizaron correctamente las primeras tres actividad (creación de unidades y decenas con cuentas, representación y partición). En la última actividad, que consistía en agregación, sólo unos pocos alumnos lograron terminarla por falta de tiempo, por lo que sería retomada al inicio de la siguiente sesión.

■ **Figura 3.2.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3^oA y de 3^oB en la actividad de la carta descriptiva N°2

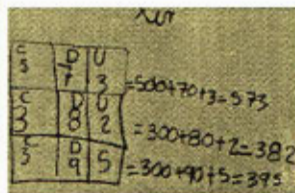
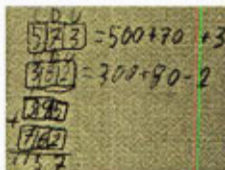


En la figura 3.2 se observan en la gráfica los porcentajes obtenidos por los alumnos de 3^oA y de 3^oB en actividades de creación de unidades y decenas, de representación y partición con dinero y cuentas de colores, así como algunos ejemplos de los productos realizados por los alumnos durante la actividad.

Sesión No. 3

El objetivo de esta sesión fue que los alumnos adquirieran el concepto de Sistema Numérico Decimal (SND) (ver anexo 5). En esta sesión se comenzó a introducir a los alumnos a las centenas con las mismas cuentas de la sesión anterior, para que el material les permitiera asociar los conceptos de unidad, decena y centena. Ya que se hicieron actividades con las cuentas que los alumnos ya conocían y también con las que representarían las centenas, comenzaron a realizar su “Fichero del SND”, un fichero que les serviría en las siguientes sesiones. Al terminar el fichero, los alumnos representaron números que tenían hasta centenas con cuentas y fichas. A partir de la observación participante en el aula se observó que a los alumnos les gustaba emplear tanto las cuentas como las fichas para representar cantidades y ellos mencionaban que el material les permitía realizar mejor las actividades de manera abstracta (con papel y lápiz). Los resultados cuantitativos señalan que el 90.9% de los alumnos del grupo de 3ºA y el 93.8% de los alumnos del 3ºB resolvieron correctamente la creación de números que llegaban hasta centenas e identificar unidades, decenas y centenas en cada número.

■ **Figura 3.3.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3ºA y de 3ºB en la actividad de la carta descriptiva N°3

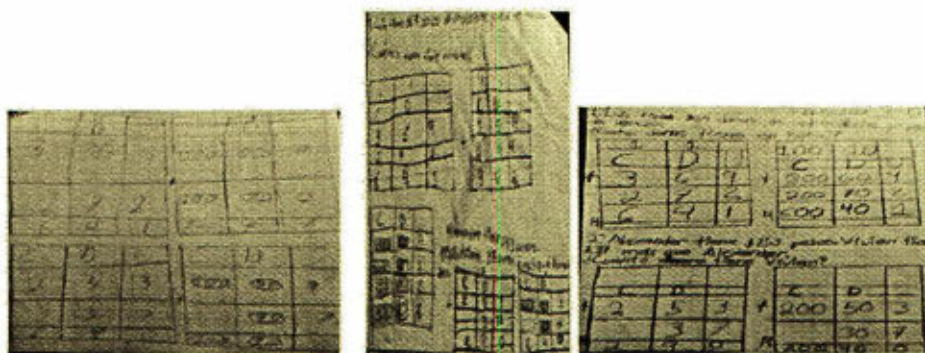
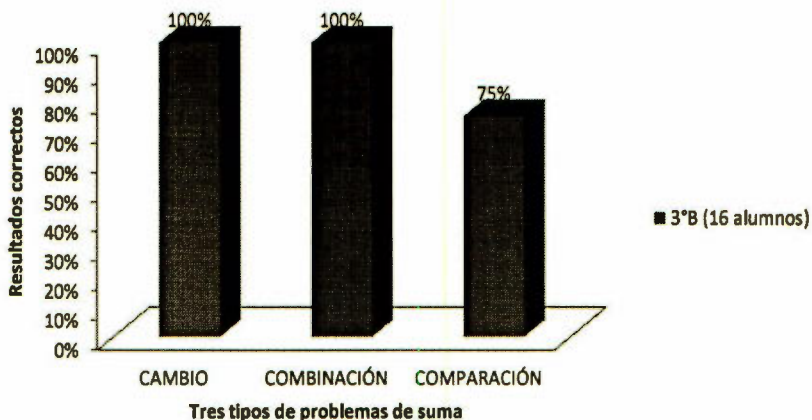


En la figura 3.3 se observan en una gráfica con los porcentajes obtenidos por los alumnos de 3ºA y de 3ºB en la separación y representación de unidades, decenas y centenas con cuentas y el Fichero del Sistema Numérico Decimal, así como algunos productos de la actividad

Sesión No. 4

En esta sesión el objetivo fue que los alumnos utilizaran el Sistema Numérico Decimal (SND) en la suma (ver anexo 6). Para lograrlo se empezó a introducir a los alumnos a la suma empleando el SND y el material concreto desarrollado durante las tres primeras sesiones. Se comenzó a trabajar con solución de problemas, que iban de lo más simple a lo más complejo, para que los alumnos aprendieran a resolver los tres tipos de problemas que existen en suma (cambio, combinación y comparación). Durante la sesión se realizaron dos tipos de actividades: en la primera se les dio a los alumnos los tres tipos de problemas que existen de suma y se les pidió que los resolvieran con las cuentas de colores y que las dibujaran en su cuaderno; en la segunda actividad también se les dieron los tres tipos de problemas, pero que ahora lo resolvieran empleando el fichero del SND y que dibujaran en su cuaderno la operación resuelta. Durante la sesión se observó que el fichero del SND ayudó a que los niños acomodaran bien las cantidades dadas en los problemas y a los alumnos les fue más significativo resolver problemas relacionados con el grupo, principalmente, con problemas que incluían a los niños que tienen conflictos con otros o que no les gustan las matemáticas, logrando que pusieran más interés en la resolución correcta y en el valor posicional de las cantidades. Los resultados muestran que el 100% de los alumnos resuelve correctamente problemas de cambio y combinación y un 75% problemas de comparación. Los problemas de suma que les costó más trabajo resolver fueron los de comparación, por esa razón fue importante seguir trabajando los tres tipos de problemas de suma en las sesiones posteriores. El material concreto facilitó a los alumnos el empleo del SND en la resolución de problemas con sumas y que las resolvieran de una manera más sencilla.

■ **Figura 3.4.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3ºB en la actividad de la carta descriptiva N°4

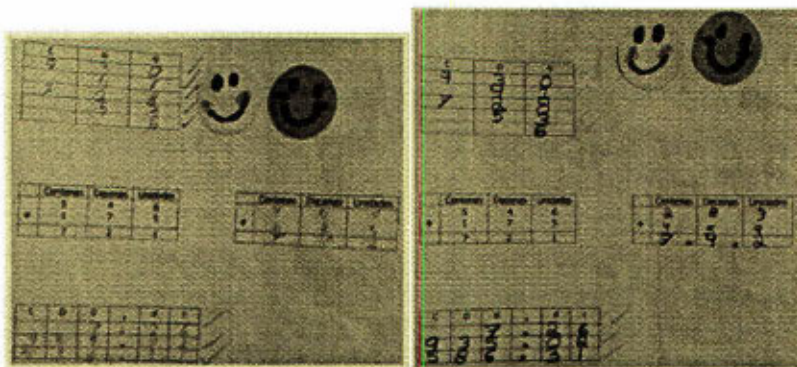
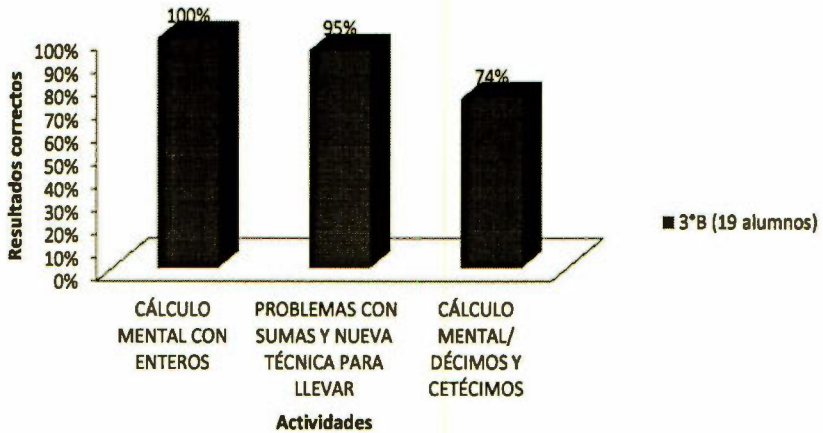


En la figura 3.4 se muestra una gráfica con los resultados en porcentajes obtenidos por los alumnos de 3ºB en la resolución de problemas con suma, empleando el Fichero del SND, las cuentas de colores y la representación abstracta del número. Las tres imágenes de abajo, son un ejemplo de los productos que realizaron los alumnos durante esa sesión.

Sesión No. 5

En esta sesión el objetivo fue que los alumnos utilizaran el Sistema Numérico Decimal (SND) en la suma (ver anexo 7). Se realizaron cuatro actividades: la primera consistió en un juego de cálculo mental con unidades, decenas y centenas para que las colocaran en el lugar correspondiente dentro de una tabla; la segunda actividad se basó en problemas de suma, en los cuales a los alumnos se les dio una nueva técnica para que no olviden llevar y retomarlo en el resultado; la tercera actividad fue para introducir a los alumnos al concepto de décimo y el concepto de centésimo, empleando dos nuevos colores que los representaran y empleando de nuevo las cuentas de unidad, decena y centena; la última actividad fue de nuevo el cálculo mental pero ahora también con décimos y centésimos. En los resultados cualitativos por medio de la observación participante en el aula, encontramos que al darles a cada niño el material necesario así como las tablas a utilizar impresas para realizar los ejercicios ayudó a que se concentraran más en cada actividad y no perdieran tanto tiempo trazándolas; la actividad de cálculo mental como un juego y para ejercicios distintos a los que habitualmente se hacen en el aula fue muy divertida y motivante para los alumnos, por lo que ayudó ponerlas como inicio y cierre de la sesión; la nueva técnica para llevar con un puntito rojo colocado en donde va el resultado, sirvió para que los alumnos no olvidaran “llevar”; la introducción a décimos y centésimos tomando en cuenta el conocimiento previo así como la unidad como base fue una buena estrategia para que los alumnos comprendieran mejor los conceptos. Finalmente, los resultados cuantitativos señalan que el 100% de los alumnos del grupo de 3ºB realizaron correctamente la primera actividad de cálculo mental; en la actividad de resolución de problemas de suma empleando la nueva técnica para llevar el 94.74% de los alumnos la resolvió correctamente y la última actividad de cálculo mental introduciendo décimos y centésimos el 73.7% la realizó bien.

■ **Figura 3.5.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3ºB en la actividad de la carta descriptiva N°5

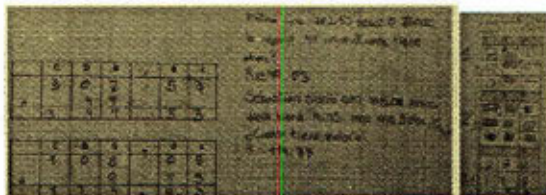
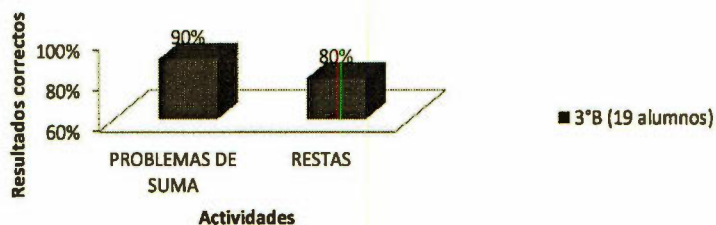


En la figura 3.5 se muestra una gráfica con los resultados en porcentajes obtenidos por los alumnos de 3ºB en la actividad de resolución de sumas empleando el Sistema Numérico Decimal y la nueva técnica para llevar, así como el valor posicional de décimos y centésimos. La resolución de problemas con suma, empleando el Fichero del SND, las cuentas de colores y la representación abstracta del número. Las dos imágenes de abajo, son un ejemplo de los productos que realizaron los alumnos durante esa sesión.

Sesión No. 6

En esta sesión el objetivo fue que los alumnos utilizaran el Sistema Numérico Decimal (SND) en la suma y en la resta (ver anexo 8). Para conseguirlo se realizaron cuatro actividades en las cuales se emplearon problemas y el material concreto desarrollado durante las tres primeras sesiones. La primera actividad se basó en problemas de sumas con punto decimal. En la segunda actividad se hizo una introducción a la resta a partir de su conocimiento previo y relacionándolo con lo visto en las sesiones anteriores. En la tercera y la cuarta actividad se les dieron problemas de resta a los alumnos, en los cuales utilizaron las cuentas de colores y su fichero del SND. Durante la sesión se observó que los niños ya no tienen errores en el valor posicional de las cantidades y por ello pueden resolver sumas con punto decimal, donde los alumnos lograron emplear todo lo que les había enseñado hasta esta sesión: en primer lugar, acomodaron correctamente las cantidades tomando en cuenta su valor posicional; en segundo lugar, usaron la nueva técnica de llevar en el resultado y en tercer lugar, resolvieron correctamente los problemas de suma con punto decimal. Las restas se les hicieron aún más sencillas porque ya colocaban bien las cantidades para restarlas, logrando generalizar lo aprendido en las sesiones anteriores. Los resultados muestran que el 89.5% de los alumnos de 3ºB resolvieron correctamente los problemas de suma con decimales y un 80% restas con transformación y empleado el fichero del SND y las cuentas.

- **Figura 3.6.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3ºB en la actividad de la carta descriptiva N°6

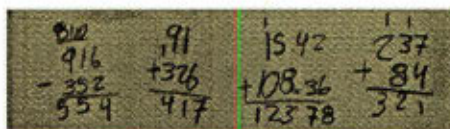
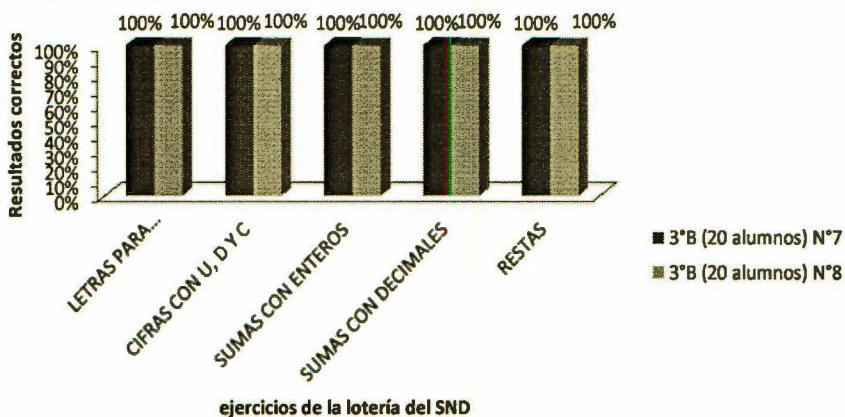


En la figura 3.6 se observan en una gráfica con los porcentajes obtenidos por los alumnos de 3ºB en la resolución de restas y problemas con suma, así como algunos productos de la actividad.

Sesión No. 7 y No. 8

Por medio de una lotería se pretendió que los alumnos repasaran los conceptos vistos hasta la sesión No.6, estos conceptos fueron: unidad, decena, centena, punto decimal, décimos, centésimos, sumas con enteros, sumas con decimales y restas con enteros (ver anexo 9). En la sesión se observó que el juego de la lotería del Sistema Numérico Decimal (SND) logró motivar a los alumnos, trabajaron de manera colaborativa, todos aprendían de sus errores, se concentraron totalmente en la actividad, buscaron el resultado correcto y pidieron jugar una vez más. Los resultados cuantitativos señalan que el 100% de los alumnos del grupo de 3ºB realizaron correctamente todos los ejercicios en la sesión N°7. Se volvió a realizar la actividad en la sesión N°8 debido a que había pasado un periodo vacacional, con el fin de que los alumnos repasaran y en caso de ser necesario retomar algún tema, el resultado fue que de nuevo los alumnos de 3ºB resolvieron correctamente todos los ejercicios. Por lo cual, se podía seguir avanzando al concepto de multiplicación.

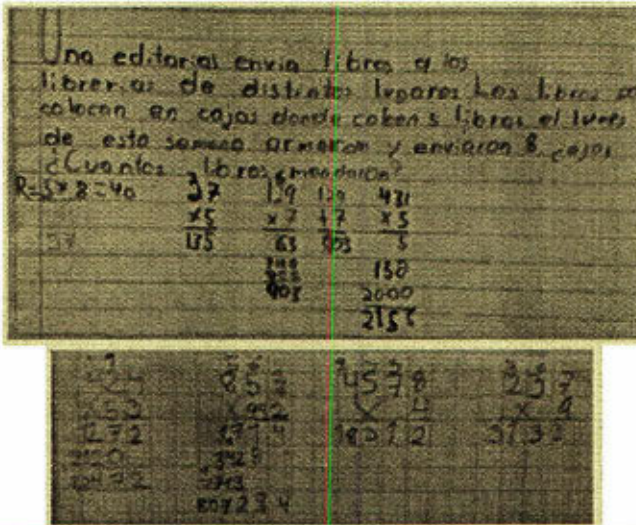
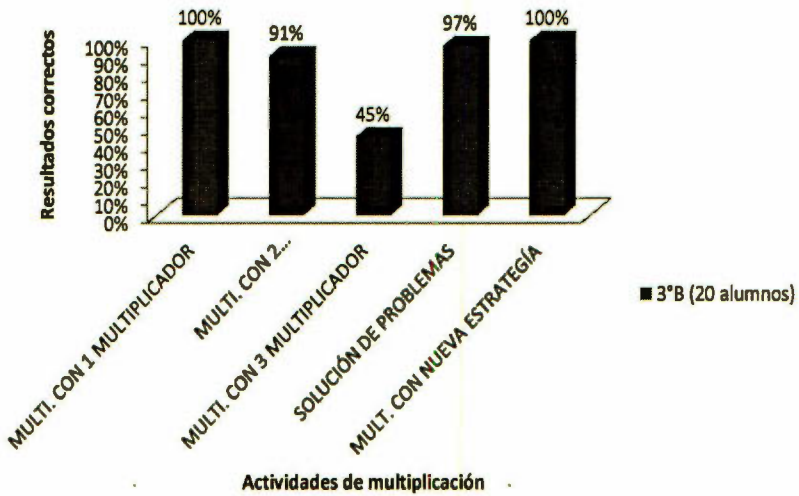
■ **Figura 3.7.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3ºB en la actividad de las cartas descriptivas N°7 y N°8



En la figura 3.7 se observan en una gráfica con los porcentajes obtenidos por los alumnos de 3ºB en la actividad de la lotería del Sistema Numérico Decimal y un ejemplo de la hoja en la que los alumnos resolvieron los ejercicios que se pedían en la carta de la lotería.

El objetivo de estas sesiones fue que los alumnos utilizaran el Sistema Numérico Decimal (SND) en la multiplicación (ver anexos 10 y 11). Las sesiones se basaron en cinco actividades: las primeras dos actividades sirvieron como introducción a la multiplicación en las cuales se explicó una manera más sencilla de estudiar la tabla o qué representaba el aprenderlas, así como el por qué y el cómo se acomodan los productos o resultados de cierta manera en una multiplicación; la tercera actividad consistió en que los niños resolvieran operaciones tomando en cuenta los espacios que se dejan en el resultado; en la cuarta actividad los alumnos resolvieron problemas con multiplicación; en la última actividad se les explicó de otra forma que representa el espacio que se va dejando en el resultado cuando se empieza a multiplicar con la decena en el multiplicador y los alumnos resolvieron algunas operaciones de esa nueva manera. En los resultados cualitativos por medio de la observación participante en el aula, encontramos que las dos explicaciones de por qué y cómo colocar los resultados en la multiplicación cuando tienen más de un multiplicador, se les hizo muy interesante y comentaban que la solución que siempre hacían era más fácil que las que aprendieron en estas sesiones, pero que no sabía el por qué, sin embargo que aunque el procedimiento nuevo parecía más laborioso era muy entretenido para ellos. El empleo de los problemas de las cartas, así como algunos relacionados con los mismos alumnos facilitó su atención y que se mostraran más motivados. Finalmente, los resultados cuantitativos señalan que en la tercera actividad el 100% de los alumnos del grupo de 3ºB resuelven correctamente operaciones con un multiplicador, el 91% resuelve multiplicaciones con dos multiplicadores y un 45% con tres multiplicadores, debido a que en segundo bimestre el programa señala que los alumnos sólo deberían aprender multiplicaciones con un multiplicador, la docente titular sólo nos dejó avanzar hasta operaciones con dos multiplicadores. En la solución de problemas el 97% de los alumnos los resolvieron correctamente. En la última actividad de resolución de multiplicaciones de un multiplicador con la nueva estrategia, el 100% de los alumnos la hicieron correctamente.

■ **Figura 3.8.** Resultados obtenidos por los alumnos de 3ºB en la actividad de las carta descriptivas N°9 y N°10



En la figura 3.8 se muestra una gráfica con los resultados en porcentajes obtenidos por los alumnos de 3ºB en multiplicaciones con distintas cifras en el multiplicador, problemas con multiplicación y el uso de una nueva estrategia para multiplicar. Bajo la gráfica se observan algunos productos de la sesión.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El ingreso formal de los alumnos al mundo de los números se lleva a cabo en las aulas de educación infantil, por el maestro o maestra correspondiente y no es una tarea sencilla (Martínez, 2002). Las matemáticas juegan un importante papel en el currículum de la educación básica, sin embargo, se observa que hay alumnos que no avanzan al siguiente ciclo escolar por obtener un bajo rendimiento en esta área (Antonio, 2012).

De acuerdo con los resultados que obtuvieron los alumnos a lo largo del programa de intervención y comparando la evaluación inicial con la final, podemos observar que al término del programa la mayoría niños de 3ºB lograron los cuatro objetivos específicos. El primero ya que tienen el concepto de Sistema Numérico Decimal (SND), identificando unidades, decenas, centenas, décimos, centésimos y milésimos, conocen el uso del punto decimal y pueden llevar este concepto a las operaciones básicas. Los alumnos pueden resolver problemas con suma y utilizarán el SND en la suma: al colocar las cifras en el lugar correspondiente, llevar y tomar en cuenta en punto decimal (si es el caso). Resuelven problemas de resta y emplean el SND en la resta: cuando pide prestado, restando los dígitos del minuendo al sustraendo (los números de arriba a los de abajo), realizando la operación de derecha a izquierda y colocado las cifras en el lugar adecuado. Resuelven problemas de multiplicación y utilizarán el SND en la multiplicación: al multiplicar de manera adecuada, es decir, realizando la multiplicación de derecha a izquierda, dejando un lugar a la derecha cada que vuelva a multiplicar otra cifra en la misma operación y que si la multiplicación es de más de un multiplicador los niños realicen la suma como en el objetivo específico tres. Por lo cual, con los alumnos del grupo de 3ºB se logra el objetivo general de que los alumnos utilizarían de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta y multiplicación para la resolución de problemas.

Esto se logró debido a que se desarrollaron actividades que despertaron el interés de los alumnos, los invitaron a reflexionar y a encontrar diferentes formas de solucionar problemas como en el estudio de Cardoso (2006). Se emplea material concreto desarrollado por los alumnos, así como el uso del relato en la historia de las matemáticas y del SND, pues como en el trabajo de Becerra (2007) estas dos estrategias ayudan a resolver problemas de una manera distinta a la habitual en el aula. Los problemas se basaron en ejemplos relacionados con los alumnos, como lo menciona Guerra y López (2007) esto le ayuda a que se involucren más y logren un aprendizaje más significativo. El empleo del juego en las actividades motivó más a los alumnos (Camacho, 2009),

principalmente en los de SND. Además del juego como estrategia didáctica, al igual que en el programa de Castelán (2009) la reflexión y el aprendizaje situado son un benefactor en la solución de problemas, ya que las estrategias didácticas y utilizar el aprendizaje en la vida cotidiana (Rojas, 2009) favorecen el aprendizaje en alumnos de primaria con o sin bajo rendimiento académico. En este estudio así como en el Martínez (2010) el enseñar matemáticas de manera significativa a alumnos de primaria partiendo de los conceptos matemáticos más simples para llegar a lo más complejo y tomando en cuenta los conocimientos previos permitió que los alumnos se apropiaran más fácil de los conceptos matemáticos. Algo que se realizó en este proyecto y que ayudó a que se lograra en objetivo general, en el grupo de 3ºB, fue el empleo de distintos tipos problemas de suma y resta distintos al tradicional, pues la mayoría de las veces el docente y los libros de textos piden a los alumnos resolver problemas de cambio, sin embargo, en este programa de intervención, aprendieron a resolver problemas de cambio, combinación, comparación e igualación, problemas que al inicio les parecían confuso y sin solución, pero que ahora pueden trabajar sin dificultad.

Tanto este trabajo como en las investigaciones mencionadas, se ve plasmado un interés por enseñar las matemáticas en una forma basada en las propuestas de las investigaciones en psicología de la matemática, para romper con la tradición de la repetición y la memorización de los conceptos matemáticos dentro y fuera del aula, que no favorecen su comprensión. Lo que algunas veces lleva a las dificultades de aprendizaje. A diferencia de otras propuestas, este programa se realizó dentro del aula y horario de clases, lo que se considera favorece el aprendizaje de todos.

En el grupo de 3ºA a partir de los resultados de la evaluación inicial y final, podemos observar que el objetivo general no se cumple, la falta de tiempo para realizar el programa dentro del aula no permitió que se realizara toda la aplicación de programa de intervención, realizando sólo tres sesiones. En el grupo de 3º B, observamos que el programa de intervención fue efectivo, corroborando que el Sistema Numérico Decimal (SND) es una buena estrategia y una base para aprender de manera significativa conceptos matemáticos en la educación básica.

Como se ha mencionado en la historia de las matemáticas, la manera en que el ser humano fue creando un sistema de numeración no surgió de un día para otro, de esta misma manera se les fue enseñando a los alumnos de tercer año de primaria a valorar el Sistema Numérico Decimal (SND), conociendo la historia de esa materia y el proceso que ellos mismos tenían que seguir para lograr apropiarse de los conceptos matemáticos que se trabajarían a lo largo del programa de intervención. Al igual que sus antepasados, los alumnos comenzaron con un sentido numérico básico,

identificando en qué lugar había más o menos objetos que en otro, pero esto se complicaba cuando en ambos lugares había cantidades parecidas como 7 y 8, en este momento empezamos actividades de conteo de una manera concreta, en la antigüedad esto se hacía con huesos, piedras y madera, pero en vez de eso, los alumnos emplearon cuentas de colores que les permitían hacer un conteo con objetos concretos. A medida que las actividades se iban complejizando, el uso de cuentas sueltas no era muy eficiente y les llevaba mucho tiempo a los niños su empleo, por esa razón al igual que los agricultores y comerciantes tuvieron la necesidad de un sistema preciso de numeración y de medición para contar cantidades más grandes, de esta manera los alumnos empezaron a usar el Sistema Numérico Decimal (SND) y lo reflejaron en su sistema de cuentas de colores, haciendo agrupaciones que diferenciaban las unidades, las decenas y las centenas. Los alumnos empezaron a conocer el SND con cuentas y se fueron apropiando de este concepto llegando a crear un Fichero del SND, fichero que sin darse cuenta los introducía poco a poco a un sistema más abstracto y más parecido a lo que emplean en las operaciones aritméticas, ya hay una representación numérica abstracta y no concreta, pero que aún se encuentra en fichas. Todo ser humano, todo niño tiene diez dedos en las manos, no deberíamos molestarnos cuando comienzan sus primeros años de educación primaria contando con ellos, sino ayudarlos a que comprendan por qué lo hacemos, por qué deben ir más allá, pues como lo dice Barrody (1988) que a esos diez dedos son a los que el ser humano le debe el éxito del cálculo, sin nuestros dedos, el desarrollo de número y de las ciencias exactas hubiera sido escaso, es a ello a lo que le debemos nuestro progreso material e intelectual. Todos los niños están en contacto de su cultura aun antes de entrar a la escuela, el aprendizaje escolar jamás parte de cero, ya que es precedido por las ideas que el niño ha construido acerca de lo que se le va a enseñar, como contar con los dedos (DGEP, 1992).

La necesidad de representar por escrito lo que el sistema de cuentas (parecido a un ábaco) ofrecía, fue por lo que se acudió a la numeración posicional, en la que los alumnos comenzaron con su fichero del SND, pero ¿qué pasaba con la representación de aquellas cantidades más pequeñas que la unidad? ¿Cómo partían los niños su cuenta en diez, cien o mil trozos?, era algo imposible e innecesario, por esa razón a su fichero se fueron introduciendo los décimos, centésimos y milésimos, explicando lo que hubiese pasado con su cuenta que representaba una unidad y haciendo lo mismo con hojas de colores, con estos ejercicios los niños iban adquiriendo el concepto de decimales y el de punto decimal.

El Sistema Numérico Decimal (SND) no se limita a una simple forma de representar cantidades; éste y las normas que lo subyacen están presentes en la geometría, en los sistemas de pesos y las

medidas que utilizamos, en los algoritmos de las operaciones, etc. De tal forma, su verdadera comprensión no puede limitarse sólo a saber cómo se escriben los números y que éstos se agrupan en unidad, decena, centena (DGEP, 1992). Por ello, los alumnos comenzaron a emplear el SND en las tres operaciones básicas que ven al inicio de su tercer año de primaria, la suma, la resta y la multiplicación. Así como, haber comprendido la historia de las matemáticas y del SND les ayudó a que se apropiaran de ese concepto y lo relacionaran con esas tres operaciones. El comprender el SND les ayudó comprender también, en qué consiste el procedimiento de acarreo en la suma, por qué se acomodan las cantidades de esa manera, la importancia del punto decimal, que en el 49 el número 4 no es sólo un 4, sino un 40, aprendieron por qué se pide prestado en una resta de inversión, por qué se deja un espacio cuando empiezan en el segundo multiplicador, por qué esas tres operaciones se resuelven de derecha a izquierda. Aprendieron que cada uno de los conceptos era la base del siguiente, la relación entre ambos, por qué la resta era lo contrario de la suma, así como la importancia de la suma en la multiplicación. Aprendimos mucho juntos con sólo pensar en el SND como base que me hace reconocer que yo aprendí junto con ellos.

Recomendaciones y sugerencias

Podemos decir que la comprensión exacta del Sistema Decimal implica un proceso, en el que el niño, requiere no de un curso en un año escolar sino de un recorrido de años, considerando las posibilidades que el desarrollo cognoscitivo le brinda para que vaya construyendo conocimientos sobre el SND y pueda generalizarlos a contextos más complejos. No es un proceso sencillo, en el cual muchos adultos nos sorprenderíamos al ver nuestra limitada comprensión sobre el tema.

De esta manera debería enseñarse el Sistema Numérico Decimal (SND) durante toda la primaria de una manera adecuada y significativa, ayudando a los alumnos a la comprensión de éste y de otros conceptos matemáticos.

Se debería enseñar a los alumnos a resolver problemas de cambio, combinación, comparación e igualación, pues en las pruebas ENLACE y PISA, los problemas que se evalúan son más complejos de los que se presentan en el libro de texto.

El programa de intervención debería ser ampliado para que pueda aplicarse en la operación de división, ayudando a que comprendan los alumnos la importancia de la resta en la división, por qué a diferencia de las otras tres operaciones la división se resuelve de izquierda a derecha, que conozcan qué relación tiene la división con la multiplicación y sobre todo, explicarles por qué la división es la última en enseñarse de las cuatro operaciones básicas.

REFERENCIAS

- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J., Gimenez, J. & Torra, M. (1998). *Enseñar matemáticas*. España: Impriméis.
- Alvarado, Y. M. (2007). *Programa de intervención en las dificultades de aprendizaje en matemáticas para niñas institucionalizadas que cursan el cuarto año de primaria*. Informe de prácticas de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Psicología.
- Arnau, G. (2001). *Diseño de series temporales: técnicas de análisis*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Antonio, L. (2012). *El modelo de Polya como apoyo para la intervención en la resolución de problemas en niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas*. Informe de prácticas de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Psicología.
- Ausubel, D. (1980). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Baroody, A. (1998). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor.
- Becerra, E. (2007). *Un nuevo enfoque en torno a la enseñanza de las matemáticas elementales*. Reporte de seminario. Historia de la enseñanza de las matemáticas. México: UNAM, Facultad de Ciencias.
- Bruner, J. S. (1988). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Ediciones Morata.
- Bruner, J. S. (1990). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cabrera, C. I. (2003). El procesamiento humano de la información: en busca de una explicación. *ACIMED*, 11(6).

- Camacho, M. (2009). *Desarrollo de habilidades matemáticas. Una propuesta constructivista para la enseñanza de las matemáticas en el 5° grado de primaria. Eje de medición*. Tesina de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Filosofía y letras.
- Cardoso, E. R. (2006). *Programa de intervención para niñas institucionalizadas de 4° año de primaria con problemas de aprendizaje en el área de matemática*. Informe de prácticas de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Psicología.
- Castelán, C. (2009). *El uso de estrategias didácticas para el aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en niños de quinto grado de la educación primaria. Tesis de licenciatura*. Orizaba: Universidad de Sotavento A. C., Estudios incorporados a la UNAM.
- DGEP. (1992). *Las matemáticas en la educación primaria: manual del asesor*. México: SEP.
- ENLACE (2012). Resultados Prueba ENLACE 2012. Recuperado de http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2012/ENLACE_2012_Basica_y_Media.pdf
- Fuentes, R. (2004). *Uso espontáneo del conteo en situaciones de juego en niños preescolares*. Tesis de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Psicología.
- García, S. J. (2001). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Barcelona: Ariel
- García, S. J. (2001). *Aplicación de intervención psicopedagógica*. Madrid: Pirámide.
- Gardner, H. (2002). *La nueva ciencia de la mente: historia de la revolución cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Guerra, M. & López, S. A. (2007). *Elaboración y aplicación de un programa de intervención en dificultades de aprendizaje en matemáticas elementales para niñas institucionalizadas*. Tesis de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Psicología.
- Hernández, P. F. & Soriano, A. (1997). *la enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria una experiencia didáctica*. España: Universidad de Madrid.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. & Baptista, L. P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.

- INEE (2012). *Panorama Educativo de México*. Recuperado de <http://www.inee.edu.mx/images/stories/2013/publicaciones/Panorama2012/Versin180413.pdf>
- Kline, M. (2009). Matemáticas para los estudiantes de humanidades. *Ciencias*, 102(102).
- Macotela, F., Bermúdez, L. & Castañeda, R. (2002). *Inventario de Ejecución Académica; Identificación de dificultades de lectura, escritura y matemáticas elementales*. Documento interno, México: Facultad de Psicología, UNAM.
- Martínez, J. (2002). *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. Barcelona: PRAXIS.
- Martínez, J. (2010). *Programa para la enseñanza de las matemáticas elementales dirigido a alumnos con problemas de aprendizaje que asisten al programa psicopedagógico de servicio de la Fes Aragón*. Tesis de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Estudios Superior de Aragón.
- Mayer, R. (2004). *Psicología de la educación. Enseñar para un aprendizaje significativo*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Mendoza, C. R. (2010). *Estrategias para la resolución de fracciones*. Tesis de Maestría. México: UNAM, Facultad de Psicología.
- Miranda, A., Fortes, C. & Gil, D. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: Un enfoque evolutivo*. Málaga: Aljibe.
- Monereo, F. C. & Solé, G. I. (1996). *El asesoramiento psicopedagógico: una perspectiva profesional y constructivista*. Madrid: Alianza Editorial.
- OCDE (2013). PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading and Science. Vol. I, París: OECD Publishing. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-1.pdf>
- Piaget, J. (1984). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.

Reys, Lindquist, Lambdin & Smith. (2009). *Helping Children Learn Mathematics*. United States of America: WILEY.

Rojas, R. (2009). *Algunos ensayos en torno a una nueva visión de la enseñanza de las matemáticas elementales*. Tesis de licenciatura. México: UNAM, Facultad de Ciencias.

Santiuste, V. & González, P. J. (2005). *Dificultades de Aprendizaje e Intervención Psicopedagógica*. Madrid: Editorial CCS.

SEP (2011). Plan de estudios 2011. Recuperado de <http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/>

SEP (2014). Resultados históricos ENLACE Básica 2006-2013. Recuperado de <http://www.enlace.sep.gob.mx/ba/>

Vygotsky, L. S. (2005). *Psicología Pedagógica*. Buenos Aires: Aique.

Witrock, M. C. & Barker, E. L. (1998). *Test y cognición. Investigación cognitiva y mejora de las pruebas psicológicas*. Barcelona: Paidós.

ANEXOS

ANEXO 1

ID	Nombre	Descripción	Inicio	Terminación	Precedencia	Responsable del Encargo	
1	AF	Fase I	4 días	10/09/13 08:00 AM	10/09/13 08:00 PM		Marina Pizarro
2	FTI	Desarrollo e edición de la prueba de conocimientos	8 días	10/09/13 08:00 AM	16/09/13 08:00 PM		
3	AF	Fase II	3 días	17/09/13 08:00 AM	19/09/13 08:00 PM	A	Marina Pizarro
4	FTI	Elaboración inicial aplicación de la prueba	5 días	17/09/13 08:00 AM	21/09/13 08:00 PM		
5	FTI	Calificación	2 días	18/09/13 08:00 AM	19/09/13 08:00 PM		
6	FTI	Análisis de resultados	1 día	18/09/13 08:00 AM	18/09/13 08:00 PM		
7	AF	Fase III	14 días	23/09/13 08:00 AM	07/10/13 08:00 PM	B	Marina Pizarro
8	FTI	Elaboración del programa de intervención	14 días	23/09/13 08:00 AM	07/10/13 08:00 PM		
9	AF	Fase IV	16 días	30/09/13 08:00 AM	14/10/13 08:00 PM	F	Marina Pizarro
10	FTI	Aplicación del programa de intervención	16 días	30/09/13 08:00 AM	14/10/13 08:00 PM		
11	AF	Fase V	2 días	13/10/13 08:00 AM	14/10/13 08:00 PM	G	Marina Pizarro
12	FTI	Evaluación final	5 días	13/10/13 08:00 AM	18/10/13 08:00 PM		
13	FTI	Calificación	2 días	14/10/13 08:00 AM	15/10/13 08:00 PM		

Tabla 1

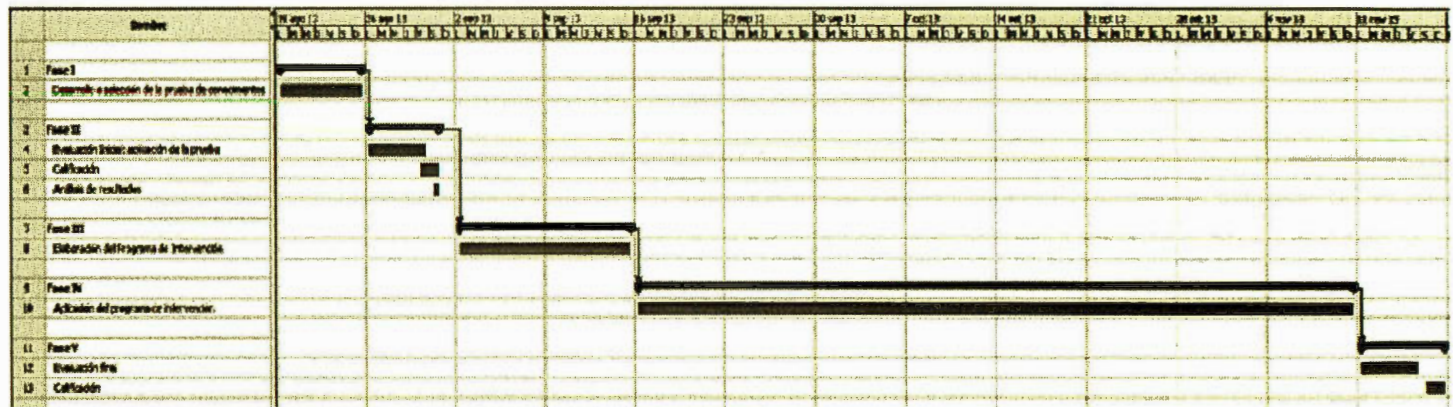


Diagrama de Gantt 1. La aplicación del programa de intervención sólo será los días martes y jueves durante las ocho semanas.

ANEXO 2

Prueba informal de conocimientos matemáticos

Nombre _____ Grupo _____

Fecha _____

Instrucciones generales: Lee con atención cada una de las instrucciones antes de comenzar a resolver lo que se te pide. Recuerda no utilizar calculadora.

1. Tacha el número mayor de cada grupo.

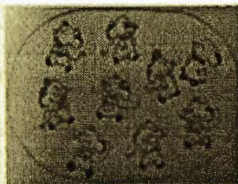
13	18	11	9	15	19
----	----	----	---	----	----

2. Tacha el número menor de cada grupo.

16	18	12	14	17	20
----	----	----	----	----	----

3. Escribe en el cuadro, cual es el número que corresponde al conjunto de figuras.





4. Escribe en las líneas los números que faltan para completar la secuencia.

32 - _____ - 36 - 38 - _____ - 42
40 - 43 - _____ - 49 - _____ - 55

5. Sobre cada número de las siguientes cifras escribe una "U" a las unidades, una "D" a las decenas, una "C" a las centenas, una "d" a décimos y una "c" a centésimos.



6. En cada cifra tacha el número que ocupa el lugar de las centenas.

105

1314

9292

7. Escribe con letra cuantas centenas tiene cada uno de los siguientes números.

186 _____
3428 _____
2559 _____

Prueba informal de conocimientos matemáticos

8. Resuelve las siguientes operaciones

$$\begin{array}{r} 46 \\ +52 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 72 \\ +13 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 97 \\ +04 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 85 \\ +137 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1.23 \\ +2.48 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 68 \\ -32 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 97 \\ -45 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 96 \\ -47 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 85 \\ -38 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 31 \\ \times 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 971 \\ \times 5 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 2.3 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

9. Lee con atención cada problema y resuélvelo

ANTONIO TIENE EN SU ALCANCÍA 45 PESOS. DESPUÉS DE SU CUMPLEAÑOS METE OTROS 87 PESOS. ¿CUÁNTO DINERO TIENE AHORA EN LA ALCANCÍA?

(CAMBIO)

LUISA TIENE 12 BOMBONES RELLENOS Y 9 NORMALES.
¿CUÁNTOS BOMBONES TIENE LUISA EN TOTAL?

(COMBINACIÓN)

ELENA TIENE 6 DULCES. SERGIO TIENE 3 DULCES MÁS QUE ELENA.
¿CUÁNTOS DULCES TIENE SERGIO?

(COMPARACIÓN)

MARCOS TIENE 8 PESOS. SI PERDIERA 5, TENDRÍA LOS MISMOS QUE TIENE ÁNGEL.
¿CUÁNTOS PESOS TIENE ÁNGEL?

(IGUALACIÓN)

TIENES 34 JAZOS Y DESPUÉS DE JUGAR TE QUEDAN 12.
¿CUÁNTOS HAS PERDIDO?

EN CADA HOJA DE UN ÁLBUM PUEDO PEGAR 8 ESTAMPAS. SI MI ÁLBUM TIENE 11 HOJAS. ¿CUÁNTAS ESTAMPAS SE PUEDEN PEGAR EN ÉL?

ANEXO 3
CARTA DESCRIPTIVA No. 1

Cinco modelos de introducción al Sistema Numérico Decimal

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3° utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: Los alumnos adquirirán el concepto de SND

Fecha: Noviembre 2013

Contenido: Introducción al SND partiendo de lo más concreto para llegar a lo más abstracto, con el fin de que los alumnos conozcan que el SND pueden aplicarlo en muchas problemas de la vida cotidiana.

Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 1. CINCO MODELOS PARA LA INTRODUCCIÓN AL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL				
Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación
Demostración de la decena por medio de materiales concretos	Modelo 1: con equivalencia, conservación de la cantidad y reversibilidad. Amarrar 10 lápices con una liga para que los niños comprendan la decena como un todo y posteriormente separarlos y entiendan que también son 10 unidades sueltas.	10 lápices y una liga	10 minutos	Que los niños comprendan que la cantidad se conserva y en cualquier momento se puede volver a las 10 unidades sueltas. Se evalúa a partir de la acción y explicación de lo que pasa por parte de los alumnos.
Actividad realizada por los alumnos	Modelo 2: equivalencia, con conservación de la cantidad y sin reversibilidad Los niños tendrán dos hojas, una la van a cortar en 10	Una hoja blanca y otra cortada	10 minutos	Que los niños puedan explicar que no hay equivalencia porque la hoja entera no se ha formado a partir de

	partes y hará comparaciones.	en 10 trozos.		10 trozos sino que siempre es algo aparte. Representación equivalente pero que no es lo mismo.				
Exposición oral con actividades, para relacionar el SND con el sistema monetario.	<p>Modelo 3: con contenido figurado claramente distinto</p> <p>Mostrarle a los niños una moneda de \$10 y hacer que haga una equivalencia con monedas de \$1</p> <p>Pedirle a los niños que dibujen una decena representada por su duce o juguete favorito.</p>	Una moneda de 10 pesos y 10 de un peso.	10 minutos	Que los niños puedan decir que la moneda de \$10 pesos es diferente a una moneda de \$1 físicamente. La moneda de \$10 es una decena de pesos porque <i>nosotros le damos ese significado</i> .				
Exposición oral por medio de ejemplos. Ejercicios para los alumnos. Actividad lúdica.	<p>Modelo 4: con contenido posicional remarcado</p> <p>Separar decena y unidad por una rejilla haciéndole saber que no es sólo un número a la derecha. Por ejemplo 14 hay una decena y 4 unidades, explicando que es la unión de un 10 y un 4. Se añade una marca de separación como esta:</p> <table border="1" data-bbox="370 634 768 691"> <thead> <tr> <th>Decenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>En su cuaderno separaran los siguientes números: 46, 78, 33, 19, 25 y 82</p> <p>Finalmente, por medio de cuentas de colores distribuidas en distintas cantidades a cada alumno, se le preguntará cuántas unidades tiene y cuántas decenas.</p>	Decenas	Unidades	1	4	Lápiz, papel y un número que contenga una decena y algunas unidades.	10 minutos	Que los niños puedan diferenciar la posición de las unidades y las decenas.
Decenas	Unidades							
1	4							

<p>Exposición oral por medio de ejemplos.</p> <p>Ejercicios para los alumnos, puede ser lúdico.</p>	<p>Modelo 5: contenido posicional sin remarcar o posición estándar</p> <p>Escritura de las cantidades normalizada y sin andamios. Integrar el doble valor de la cifra el absoluto y el de la posición. Dictas el número 6 unidades y 4 decenas, como ejemplo y se eligen otras cinco cifras para actividad en el cuaderno.</p> <p>Los ejercicios pueden combinarse con cantidades o con objetos, por ejemplo: dibújame una decena y cuatro unidades de lápices.</p>	<p>Lápiz y papel</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Que los niños sean capaces de escribir los números dictados de manera correcta.</p> <p>Que dibujen la cantidad correcta de objetos.</p>
---	--	----------------------	-------------------	--

ANEXO 4

CARTA DESCRIPTIVA No. 2

Actividades de representación, de partición y de agregación como transito de la realidad al SND

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3° utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: Los alumnos adquirirán el concepto de SND











Fecha: Noviembre 2013

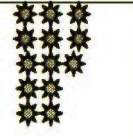

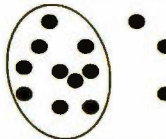
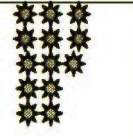

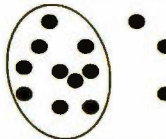
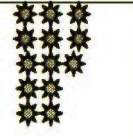

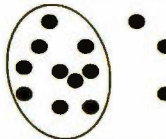






Contenido: Existe opacidad en el SND, debido a que no se práctica constantemente y a que no se le toma el tiempo necesario para buscar una correspondencia entre el modo de presentación de las realidades y el SND. Un ejemplo de esta opacidad está en el propio sistema métrico *decimal* ya que soporta unidades que no tienen nada que ver con las decenas como: cuartos de kilo, embaces de litro y medio (Martínez, 2002).

Por ello, es importante buscar que los alumnos consigan ese tránsito desde el modo de presentación de las realidades cuantificables al rígido y sistemático procedimiento de notación numérica decimal. Para efectuar de forma adecuada ese tránsito, son convenientes tres tipos de ejercicios que serán desarrollados en esta carta descriptiva: de representación, de partición y de agregación.

Tiempo aproximado: 1 hora.

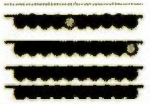

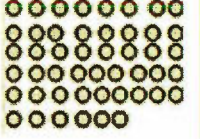
SESIÓN N° 2. ACTIVIDADES DE REPRESENTACIÓN, DE PARTICIÓN Y DE AGREGACIÓN COMO TRANSITO DE LA REALIDAD AL SND				
Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación
Preguntas sobre la sesión N°1, empleando el juego de la papa caliente para su contestación.	Retomar la primera carta descriptiva partiendo de las dificultades que presentaron los alumnos en los ejercicios que se les pidió realizar de manera individual en las hojas, con el fin de no dejar huecos de conocimiento y para una base solida del concepto del SND.	Pizarrón.	10 minutos	Que los alumnos reafirmen sus conocimientos sobre los 5 modelos para la introducción al SND mediante el diálogo y respuesta a preguntas.

<p>Uso de cuentas, una actividad realizada por los alumnos.</p>	<p>Actividad 1. Creación de unidades y decenas con cuentas A cada niño se le entregarán 10 cuentas de color rojo y un palito de madera para meterlas. De esta manera ellos crearan una decena. También se le entregaran 9 cuentas de color amarillo que estarán sueltas para que ellos identifiquen las unidades. El material sería como lo siguiente:</p> <div style="text-align: center;"> <p>DECENA UNIDADES</p>  </div> <p>Es ideal que se entreguen las cuentas exactas para que a los niños les quede claro que pueden tener hasta 9 unidades representadas por amarillo y que cuando juntan 10 de ellas pueden sustituirla por una tira de 10, representado por el color rojo.</p>	<p>Cuentas amarillas y rojas.</p> <p>Alambres o palitos de madera.</p>	<p>5 minutos</p>	<p>Esta actividad es muy importante para que los niños comiencen a desarrollar su propio material para trabajar algunas de las sesiones siguientes.</p> <p>Se espera que los alumnos creen decenas a partir de cuentas.</p>												
<p>Exposición oral, por parte de la facilitadora, de las tres actividades para el proceso de transición de la realidad al SND.</p> <p>A pesar de que</p>	<p>Actividad 2. Las actividades de representación Ejercicios que consisten en presentar a los alumnos cantidades con diferentes apariencias y con la misma representación. Mostrar una lámina como la siguiente y explicar:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="3">13 XIII Trece Thirteen Dreizehn Treize</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">000</td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;">XXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td>000</td> <td></td> <td>XXX</td> </tr> <tr> <td>000</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	13 XIII Trece Thirteen Dreizehn Treize			000		XXXXXXXXXX	000		XXX	000			<p>Pizarrón. Hojas blancas. Lápiz. Colores.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Su finalidad es que los alumnos se den cuenta de que:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) una misma cantidad bajo distintas apariencias se representa de una única manera b) y que el número escrito puede ser representado por ellos de la manera que más les convenga.
13 XIII Trece Thirteen Dreizehn Treize																
000		XXXXXXXXXX														
000		XXX														
000																

<p>viene la descripción específica de cada actividad, la facilitadora debe hacer dinámicas para que comprendan los 3 tipos de actividades.</p> <p>Se emplean las cuentas de la actividad 1.</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>000</p> <p>0</p>  </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">  </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">  </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Por un lado, están las diversas formas de expresar los números: en base 10, en números romanos, en castellano, en inglés, en alemán y en francés. • Por otro lado, dentro de la rejilla, hay distintas configuraciones de objetos que representan el mismo número (el trece) y adoptan estructuras distintas. <p>Ejercicio: Elegir un número y pedirle a los alumnos que escribas las expresiones que conozcan para representar ese número y que dibujen 3 representaciones con las imágenes que deseen.</p>	<p>000</p> <p>0</p> 								
<p>000</p> <p>0</p> 										
	<p>Actividad 3. Las actividades de partición</p> <p>Pedirle a los alumnos que fragmenten números en las unidades que lo constituyen y dar este ejemplo: El número 48 es descompuesto por 4 decenas y 8 unidades. Posteriormente pedirles que descompongan los siguientes números: 63, 28 y 14.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">CANTIDAD</th> <th style="width: 35%;">DECENAS</th> <th style="width: 40%;">UNIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: 24px;">48</td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>	CANTIDAD	DECENAS	UNIDADES	48			<p>Pizarrón.</p> <p>Hojas blancas.</p> <p>Lápiz.</p> <p>Decenas formadas por cuentas rojas y</p>	<p>20 minutos</p>	<p>Que los niños resuelvan correctamente los ejercicios de fragmentación.</p> <p>Que lo fraccionen en todas las unidades que los conforman: tanto con las cuentas como dibujos parecidos a las imágenes que representan las cuentas en la carta descriptiva.</p> <p>Finalmente, que lo asocien con el</p>
CANTIDAD	DECENAS	UNIDADES								
48										

El ejercicio anterior tiene que practicarse para que los alumnos recobren el sentido de número y el valor de posición. Pero para no favorecer el aprendizaje del SND de forma memorística y si conexión con la realidad, también se realizaran las siguientes actividades:

a) *Consideración de todas las unidades que conforman un número.* Por lo que el 48 está formado por 4 decenas y 8 unidades, o como 48 unidades sueltas.

CANTIDAD	DECENAS	UNIDADES
48		
		

b) *Fraccionamiento de las unidades constitutivas.* En un segundo momento se parte o fraccionan las unidades de las que se compone un número para asociarlo con la realidad. 48 pesos se pueden conseguir particiones como: 4 monedas de \$10 y 8 monedas de \$1. ¿de qué otra manera?

unidades como cuentas amarillas.

Monedas de papel.

sistema monetario: pegando las monedas adecuadas en las cantidades pedidas.

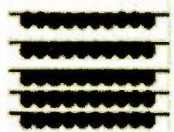

CANTIDAD	MONEDAS DE \$10	MONEDAS DE \$1
\$ 48		

Nota: los 3 números (62, 25 y 17) empleados en el primer ejercicio, se utilizaran en el inciso a) y b).

Actividad 4. Las actividades de agregación

Estas actividades son a la inversa de la anterior y se debe formar un número a partir de otros números. Se realizan dos pasos:

- a) *Los números se componen a partir de sus unidades.* Ejemplo: componer el número formado por 5 decenas y 3 unidades (53). Pedir que formen el 71 y el 52.

DECENAS	UNIDADES	CANTIDAD FORMADA
		53

- b) *Composición con encabalgamiento de los órdenes de unidades.* Para que no sea difícil pedir que número forma 13 unidades y 3 decenas, se realizará con dinero ¿cuánto dinero reunimos con

Pizarrón.

Hojas blancas.

Lápiz.

Decenas formadas por cuentas rojas y unidades como cuentas amarillas.

Monedas de papel.

10 minutos

Que los niños realicen las asociaciones adecuadas de dinero:

- a) haciendo actividades con las cuentas, en concreto y en dibujos.
b) pegando las monedas que se les pide y escribiendo la cantidad que ese dinero forma.

\$13 y 3 monedas de \$10? Pedir que realicen lo siguiente partiendo del ejemplo:

- ¿Cuánto dinero reunimos al juntar 11 monedas de \$1 y 3 monedas de \$10?
- ¿Cuánto dinero reunimos al juntar 2 monedas de \$1 y 4 monedas de \$10?
- ¿Cuánto dinero reunimos al juntar 9 monedas de \$1 y 5 monedas de \$10?

MONEDAS DE \$10	MONEDAS DE \$1	CANTIDAD DE DINERO REUNIDA
		\$13

Nota: está actividad se debe de realizar con material manipulable (dinero) y es recomendable que peguen las monedas en hojas blancas para sus tablas.

ANEXO 5

CARTA DESCRIPTIVA No. 3

El fichero del Sistema Numérico Decimal

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3° utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: Los alumnos adquirirán el concepto de SND.







Fecha: Noviembre 2013



Contenido: Introducción a las centenas con cuentas.



Se harán fichas con el fin de que los alumnos empleen material concreto y al mismo tiempo se acerquen a lo abstracto del SND (asociado a los modelos 4 y 5 de la primera carta descriptiva).


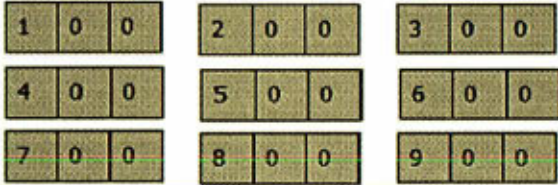
Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 3. EL FICHERO DEL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL (SND)

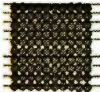


Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación		
Uso de cuentas, una actividad realizada por los alumnos.	Se utilizaran las cuentas de la carta descriptiva N°2 para recordar el tema y los colores de las unidades y decenas, pero también los niños crearán una centena con cuentas de color verde.	Cuentas verdes. Decena formada por cuentas rojas y unidades amarillas.	10 minutos	Esta actividad es muy importante para que los niños comiencen a desarrollar su propio material para trabajar algunas de las sesiones siguientes. Se espera que los alumnos creen centenas a partir de cuentas.		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">DECENA</th> <th style="width: 33%;">DECENA</th> <th style="width: 33%;">UNIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>				DECENA	DECENA
DECENA	DECENA	UNIDADES				
						

<p>Desarrollo del fichero del SND de manera grupal.</p>	<p>Actividad 1. Creación del fichero del SND Se tendrá una caja de manera grupal, está puede ser desarrollada dentro del salón de clases o llevada por la facilitadora. La actividad consiste en tener una caja forrada del color que le grupo desee y que en la tapa tenga el nombre de "FICHERO DEL SND". Ya teniendo la caja se dividirá en tres apartados con el fin de que uno se para las fichas de la unidades, otro para las decenas y el último para la centenas,</p>	<p>Una caja (puede ser de zapatos) Papel para forrar. Plumones. Cartoncillos para la división.</p>	<p>5 minutos</p>	<p>Los alumnos deben mencionar por qué creen importante la creación de ese fichero y para qué les podría servir (aún no se hacen las fichas).</p>
<p>Exposición oral, por parte de la psicóloga, de las tres actividades para el proceso de transición de la realidad al SND. A pesar de que viene la descripción específica de cada actividad, la facilitadora debe hacer dinámicas para que comprendan los 3 tipos de actividades. Se emplean cuentas de actividad 1.</p>	<p>Actividad 2. Las fichas de las unidades. Se les entregará a los alumnos una hoja de color azul y se les pedirá que hagan 9 cuadros de 5 cm por lado.  Posteriormente, se le explica lo siguiente: Ya hemos visto esto antes, así que díganme por qué creen que sólo se les pidieron 9 cuadros azules. Después de algunas participaciones se aclara que sólo son 9 porque del 1 al 9 siguen siendo unidades y que al juntar 10 ese número ya no cabría en un solo cuadrado ya que para eso tendrían que tener dos y pasarían a las decenas. Se les pide a los niños que dentro de cada cuadrado escriba del 1 al 9.  Finalmente, se les pregunta cuál es la relación que tienen estas fichas con lo que han hecho en las sesiones anteriores, con el fin que haga relación con las unidades</p>	<p>Hojas azules. Lápiz.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Los niños van a hacer las nueve fichas con los números del 1 al 9. Que relacione las fichas con las unidades y el color amarillo que hemos empleado.</p>

	<p>Actividad 3. Las fichas de las decenas</p> <p>Se les entregará a los alumnos una hoja de color rojo y se les pedirá que hagan 9 rectángulos de 10 cm de ancho por 5 de alto y que los dividan en dos como en las imágenes.</p>  <p>Se les explica que es el mismo procedimiento que las unidades pero que ahora es sobre las decenas. Posteriormente, se les dice que ahora escriban dentro de los nueve rectángulos del 10 al 90 y que al igual que las unidades, sólo son nueve rectángulos porque al ser diez cambia de orden y se convertiría en una centena.</p>  <p>Finalmente, se les pregunta cuál es la relación que tienen estas fichas con lo que han hecho en las sesiones anteriores, con el fin que haga relación con las decenas.</p>	<p>Hojas rojas.</p> <p>Lápiz.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Los niños van a hacer las nueve fichas con los números del 10 al 90.</p> <p>Que relacione las fichas con las decenas y el color rojo que hemos empleado en las otras actividades.</p>
	<p>Actividad 4. Las fichas de las centenas</p> <p>Se les entregará a los alumnos dos hojas de color verde y se les pedirá que hagan 9 rectángulos de 15 cm de ancho por 5 cm de alto y que los dividan en</p>	<p>Hojas verdes.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Los niños van a hacer las nueve fichas con los números del 100 al 900.</p>

	<p>tres como a continuación.</p>  <p>Se les explica lo siguiente: si se dan cuenta estas fichas son el triple de tamaño que las unidades, por ello ahora escriban del 100 al 900 en ellas como la siguiente imagen.</p>  <p>Finalmente, se les pregunta cuál es la relación que tienen estas fichas con las cuentas verdes para que hagan la relación con las centenas.</p>	Lápiz.		Que relacione las fichas con las centenas y el color verde al igual que con las cuentas verdes.
Uso de las cuentas y las fichas en la creación de números.	<p>Actividad 5. Creación de números con las cuentas y las fichas.</p> <p>Se les da a los niños el siguiente ejemplo: Yo puedo formar el número \$145 empleando las cuentas y empleando las fichas.</p>	Cuentas creadas como: unidad, decena y centena.	10 minutos	<p>Los alumnos tienen que hacer la relación correcta entre unidades, decenas y centenas, con las cuentas y las fichas.</p> <p>Para que no quede sólo en concreto pedirles a los alumnos que dibujen</p>

CUENTAS

CANTIDAD	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES
145			

FICHAS

CANTIDAD	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES
145			

Si encimamos las fichas de las unidades sobre el cero de las decena y después, encimamos eso sobre los ceros de la centena quedaría:



Ejercicio. Pedirles a los alumnos que realicen los tres números siguientes como en el ejemplo: 178, 387 y 56.

Fichero del SND con las fichas que crearon en las actividades anteriores.

Hoja blanca, colores y lápiz.

cómo quedó su esquema en una hoja blanca y colorean sus fichas y sus cuentas.

ANEXO 6

CARTA DESCRIPTIVA No. 4

Sumas empleando el Sistema Numérico Decimal

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3° utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: Los alumnos utilizarán el SND en la suma.








Fecha: Noviembre 2013

Contenido: Introducción a la suma empleando el SND y el material concreto desarrollado durante las tres primeras sesiones.

Se empezará a trabajar con solución de problemas, que van de lo más simple a lo más complejo, tratando que los alumnos aprendan a resolver los tres tipos de problemas que existen en suma los cuales son: cambio, combinación y comparación. En las actividades se muestra un ejemplo de cada uno de ellos.

Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 4. SUMAS EMPLEANDO EL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL (SND)					
Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación	Observaciones
Resolución de problemas de suma empleando las cuentas desarrolladas en la segunda y tercera	Actividad 1. Resolución de problemas de suma empleando cuentas de colores. En este apartado se van a resolver sumas con las cuentas que se crearon para las unidades, decenas y centenas, empleando problemas con el fin de que los alumnos no resuelvan las sumas de manera aislada. Para ello se les dará a los niños el siguiente ejemplo:	Centena formada por cuentas verdes, decena por rojas y	25 minutos	Que los alumnos resuelvan correctamente los problemas de suma tomando en cuenta que van de lo más sencillo a lo más complejo,	Los problemas de suma que más les cuesta trabajo son los de comparación, para ellos se pretende seguir trabajando con los distintos tipos de problemas de sumas

sesión.	Paco tenía 158 dulces y su amigo José le regaló 144. ¿Cuántos dulces tiene ahora?			unidades por amarillas.		en otras sesiones y empleando diferentes materiales.
evo				Hojas blancas.		Fue más significativo dictarles problemas relacionados con el grupo y principalmente
+	CENTENA	DECENA	UNIDAD	Lápiz y colores.	dónde: <ul style="list-style-type: none"> • El que se da como ejemplo es de cambio. • El de las donas es de combinación. • El de dinero es de comparación. 	incluyendo a los niños que tienen problemas con otros o que no les gustan las matemáticas,
					Tienen que emplear las cuentas y pedirles que dibujen en una hoja blanca un cuadro como el del ejemplo (aún cuando utilicen los problemas los hayan resuelto con el material concreto).	logrando resultados correctos y que pusieran más interés en el valor posicional de las actividades.
R E S U L T A D O						
	3	0	2			
	Se les va a explicar lo siguiente: 1. Acomodamos las cuentas en una tablita como ya las conocemos: para el 158= 8 cuentas amarillas en unidades, 5 tiras de cuentas rojas en las decenas y 1 cuadro verde en las centenas. Abajo del 158					

	<p>colocamos el 144 como corresponde= 4 cuentas amarillas en las unidades, 4 tiras rojas en las decenas y 1 cuadro verde en las centenas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ahora si podremos sumar, para ello le ponemos la línea y el signo de suma. 3. Antes de resolver la operación vamos a poner otra tablita arriba de la que ya tenemos por si tenemos que llevar. 4. Empecemos a sumar las cuentas amarillas que son las Unidades: donde tenemos $8 + 4 = 12$, como podemos ver en el resultado tenemos ahora 2 unidades y 1 decena, por lo que llevamos 1 decena y la colocamos encima de las decenas en el cuadro para llevar. 5. Ahora a sumar las cuentas rojas que son las decenas: donde tenemos $5 + 4 = 9$ decenas, pero no olvidemos que llevamos 1 decena más, entonces ahora son 10 decenas en total, colocamos un cero en el cuadrado del resultado porque hay que recordad que 10 decenas ya son 1 centena, por lo tanto llevamos una centena y la colocamos en el cuadrado de llevar sobre las centenas. 6. Finalmente sumemos las centenas: son $1 + 1 = 2$ centena, más la que llevamos el resultado final de las centenas es 3. 7. Por lo tanto si escribimos la cantidad en número el resultado es igual a 302 dulces. <p>Ejercicio: Pedir a los niños que resuelvan los siguientes problema:</p>				
--	---	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> Luis tiene 369 donas de chocolate y 272 de azúcar. ¿Cuántas donas tiene en total? Alexander tiene \$253 pesos. Vivian tiene \$37 más que Alexander. ¿Cuánto dinero tiene Vivian? 																												
<p>Resolución de problemas de suma empleando el fichero del SND creado en la tercera sesión.</p>	<p>Actividad 2. Resolución de problemas de suma empleando fichas. En este apartado se van a resolver problemas de sumas utilizando el fichero del SND. Para ello se dará el mismo ejemplo utilizado en las cuentas: Paco tenía 158 dulces y su amigo José le regaló 144. ¿Cuántas dulces tiene ahora?</p> <table border="1" data-bbox="257 508 764 987"> <tr> <td data-bbox="257 508 310 574">e</td> <td data-bbox="310 508 480 574">1 0 0</td> <td data-bbox="480 508 636 574">■</td> <td data-bbox="636 508 764 574"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="257 574 310 623"></td> <td data-bbox="310 574 480 623">CENTENA</td> <td data-bbox="480 574 636 623">DECENA</td> <td data-bbox="636 574 764 623">UNIDAD</td> </tr> <tr> <td data-bbox="257 623 310 715">+</td> <td data-bbox="310 623 480 715">1 0 0</td> <td data-bbox="480 623 636 715">■</td> <td data-bbox="636 623 764 715">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="257 715 310 807"></td> <td data-bbox="310 715 480 807">1 0 0</td> <td data-bbox="480 715 636 807">■</td> <td data-bbox="636 715 764 807">4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="257 807 310 898">R E S U L T A D O</td> <td data-bbox="310 807 480 898">3 0 0</td> <td data-bbox="480 807 636 898"></td> <td data-bbox="636 807 764 898">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="257 898 310 987"></td> <td data-bbox="310 898 480 987">3</td> <td data-bbox="480 898 636 987">0</td> <td data-bbox="636 898 764 987">2</td> </tr> </table>	e	1 0 0	■			CENTENA	DECENA	UNIDAD	+	1 0 0	■	8		1 0 0	■	4	R E S U L T A D O	3 0 0		2		3	0	2	<p>Fichero del SND.</p> <p>Hojas blancas.</p> <p>Lápiz y colores.</p>	<p>25 minutos</p>	<p>Que los alumnos resuelvan correctamente los problemas de suma tomando en cuenta que van de lo más sencillo a lo más complejo, dónde:</p> <ul style="list-style-type: none"> El que se da como ejemplo es de cambio. El de las donas es de combinación. El de dinero es de comparación. <p>Tienen que emplear las fichas y pedirles que dibujen en una hoja blanca un cuadro como el del ejemplo (aún cuando utilicen los problemas los hayan</p>	
e	1 0 0	■																											
	CENTENA	DECENA	UNIDAD																										
+	1 0 0	■	8																										
	1 0 0	■	4																										
R E S U L T A D O	3 0 0		2																										
	3	0	2																										

	<p>Se les va a explicar lo siguiente: Es el mismo procedimiento que con las cuentas pero ahora con nuestro fichero del SND</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acomodamos las fichas en una tablita como ya las conocemos: para el 158= 1 ficha amarilla con el número 8 en las unidades, una ficha roja con el número 50 en las decenas y 1 ficha verde con el número 100 en las centenas. Abajo del 158 colocamos el 144 como corresponde= una ficha amarilla con el número 4 en las unidades, una ficha roja con el número 40 en las decenas y 1 ficha verde con el número 100 en las centenas. 2. Ahora si podremos sumar, para ello le ponemos la línea y el signo de suma. 3. Antes de resolver la operación vamos a poner otra tablita arriba de la que ya tenemos por si tenemos que llevar. 4. Empezamos a sumar las fichas amarillas que son las unidades: donde tenemos $8 + 4 = 12$, como podemos ver en el resultado tenemos ahora 2 unidades y 1 decena, por lo que llevamos 1 decena y la colocamos una ficha con el número 10 encima de las decenas, en el cuadro para llevar. 5. Ahora a sumar las fichas rojas que son las decenas: donde tenemos $50 + 40 = 90$, pero no olvidemos que llevamos 1 decena o 10 unidades más, entonces ahora se 			<p>resuelto con el material concreto).</p>	
--	--	--	--	--	--

	<p>forma el número 100 equivalente a 10 decenas o 1 centena, por lo que colocamos un cero en el cuadrito del resultado, y llevamos una centena o una ficha con el número 100 y la colocamos en el cuadrito de llevar sobre las centenas.</p> <p>6. Finalmente sumemos las centenas: son $100 + 100 = 200$, o 2 centena, más la centena que llevamos, entonces el resultado final de las centenas es una ficha de 300 igual a 3 centenas</p> <p>7. Por lo tanto si escribimos la cantidad en número el resultado es igual a 302 dulces.</p> <p>Pedirle a los niños que resuelva los mismos problemas del la actividad 1 pero con las fichas y que dibujen el cuadro en una hoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luis tiene 369 donas de chocolate y 272 de azúcar. ¿Cuántas donas tiene en total? • Alexander tiene \$253 pesos. Vivian tiene \$37 más que Alexander. ¿Cuánto dinero tiene Vivian? 				
--	--	--	--	--	--

ANEXO 7

CARTA DESCRIPTIVA No. 5

Sumas empleando el SND e introducción a décimos y centésimos

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3° utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: Los alumnos utilizarán el SND en la suma.

Fecha: Noviembre 2013

Contenido: Realizar problemas de sumas empleando el SND.

Introducción a los décimos y centésimos.

Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 5. SUMAS EMPLEANDO EL SND E INTRODUCCIÓN A DÉCIMOS Y CENTÉSIMOS																
Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación												
	<p>Actividad 1. Juego de cálculo mental sobre unidad, decena y centena.</p> <p>Se le pedirá a los niños lo siguientes:</p> <p>Tracen una tabla como la siguiente en la hoja blanca:</p> <table border="1"><thead><tr><th>C</th><th>D</th><th>U</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	C	D	U										Hoja blanca y lápiz	5 minutos	<p>Esta actividad tiene el objetivo de que los alumnos ya coloquen correctamente las unidades, decenas y centenas.</p> <p>Por ello, tienen que colocar correctamente las cantidades que llegan hasta centenas, las que llegan a decenas y la que sólo pertenece a las unidades.</p>
C	D	U														

	<table border="1" data-bbox="340 121 740 181"> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Ahora les voy a dictar varias cantidades, pongan mucha atención en cómo lo escriben para que las coloquen correctamente: 930, 41, 827, 53 y 6.</p>									<p>Pueden ser dictados de manera saltada o en forma de suma: nueve centenas más tres centenas mas cero unidades ¿Qué nos da?</p>																										
<p>Resolución de problemas de suma empleando las cuentas desarrolladas en la segunda y tercera sesión.</p>	<p>Actividad 2. Resolución de problemas de suma con una nueva técnica para que no olviden llevar.</p> <p>En este apartado se van a resolver sumas poniendo lo que se lleva con una marca en el resultado (en vez de arriba). Esto se realizará así porque cuando los niños ponen lo que llevan, en la parte de arriba, lo pueden olvidar. Para ello se empleará una marca en el resultado que se los recuerde. Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Queremos saber cuántos niños hay en la escuela. En los demás grupos hay 283 en total y en el nuestro somos 30 niños. ¿Cuántos niños hay en toda la escuela? <p>Se les va a explicar lo siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="318 672 826 789"> <thead> <tr> <th></th> <th>Centenas</th> <th>Decenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>8</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td></td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3 .</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. Primero sumamos los unos: tres mas cero es igual a tres. Colocamos el 3 en los unos (unidades).</p> <p>9. Ahora sumamos los dieces: ochenta mas treinta es igual a 110, por lo que ponemos el 10 en los dieces (decenas) y ponemos un puntito en el resultado de los cientos para el cien que llevamos (si fueran doscientos pondríamos dos puntitos y</p>		Centenas	Decenas	Unidades		2	8	3	+		3	0		3 .	1	3	<p>Hojas blancas</p> <p>Lápiz</p>	<p>25 minutos</p>	<p>Que los alumnos resuelvan correctamente el problema de comparación a partir del ejemplo, el resultado debería ser de esta manera:</p> <table border="1" data-bbox="1138 456 1554 574"> <thead> <tr> <th></th> <th>Centenas</th> <th>Decenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7 .</td> <td>2 .</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>R= 721 puntos</p>		Centenas	Decenas	Unidades		5	4	6	+	1	7	5		7 .	2 .	1
	Centenas	Decenas	Unidades																																	
	2	8	3																																	
+		3	0																																	
	3 .	1	3																																	
	Centenas	Decenas	Unidades																																	
	5	4	6																																	
+	1	7	5																																	
	7 .	2 .	1																																	

	<p>así sucesivamente).</p> <p>10. Finalmente, sumamos los cientos: doscientos mas cero, son doscientos, veo la marca que colocamos en el resultado y entonces sumamos, doscientos más el cien, es igual a trescientos.</p> <p>Ahora les ponemos un problema de comparación como ejercicio:</p> <p>Los alumnos de 3ºA tienen 546 puntos por su buen comportamiento, pero el grupo de 3ºB tiene 175 puntos más que el 3ºA. ¿Cuántos puntos tendrá nuestro grupo 3ºB?</p>			
<p>Exposición oral por parte de la facilitadora.</p> <p>Reflexión por parte de los niños.</p> <p>Empleo de material concreto para explicar qué son los décimos y los centésimos.</p>	<p>Actividad 3. Explicar de manera concreta lo que son los décimos, para posteriormente poder explicar los centésimos.</p> <p>Se les explicará a los niños lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Antes ya vimos que una unidad podía representarse con una cuenta amarilla, que la decena por una tira de cuentas rojas y que la centena por un cuadro de cuentas verdes. Ahora díganme ¿cómo creen que podemos representar los décimos? ¿Las cuentas nos ayudarían o no? 2. Después de algunas respuestas ante las preguntas anteriores, se retoma y hace un resumen para poder explicar lo siguiente: Sabemos que la unidad es la bolita amarilla y que los décimos son una parte de esa bolita. Por eso podremos decir que: Un decimo $\frac{1}{10}$ es un trocito de una unidad dividida en 10 partes. Por lo que al juntar 10 décimos juntamos una unidad 	<p>Hojas blancas.</p> <p>Lápiz y colores.</p>	<p>20 minutos</p>	<p>Que los alumnos comprendan los conceptos de décimo y centésimos, explicando a sus compañeros el procedimiento que emplee con la hoja blanca pero ellos con la de colores.</p>

completa.

Pero veamos eso con una hoja blanca:

La hoja representa una unidad y si dividimos esa unidad en diez trozos logramos conseguir los décimos. Y finalmente, si dividimos todos los décimos en 10 tendríamos centésimos.

3. Cuando ya tenemos decimales es el momento en que aparece el punto decimal. El punto decimal sirve como marca de separación entre los números enteros y los que no lo son porque ya son un trozo de la unidad. Y ahora la tablita de nombres de nuestro SND será así al incluir los decimales.

C	D	U	.	D	c
---	---	---	---	---	---

Para identificar los décimos y centésimos, le pondremos a la unidad, decena y centena las letras en mayúscula (U,D,C), pero utilizaremos las letras en minúscula para décimos la "d" y para centésimos "c", para que nos acordemos que son trozos muy pequeños.

Posteriormente les asignamos un nuevo color a los décimos y centésimos, recordando a los niños los colores de las unidades, decenas y centenas.

Explicamos lo siguiente:

- Hemos usado el color amarillo para las unidades, el rojo para las decenas y el verde para las centenas.
- Ahora emplearemos el morado para los décimos, que representan una parte de las diez en que dividimos a la unidad $1/10$.
- El centésimo será naranja y es una parte de las

cien en que dividimos una unidad $1/100$.

C	D	U	.	D	c
ver	rojo	ama		mora	nar

Por lo que se le darán hojas de colores para que representen los décimos y centésimos. Tomando en cuenta que cada hoja representa una unidad.

Ejercicios que ya emplean décimos y centésimos.

Actividad 4. Juego de cálculo mental sobre unidad, decena y centena con décimos y centésimos.

Tracen una tabla como la siguiente en la hoja blanca:

C	D	U	.	d	c

Ahora les voy a dictar varias cantidades, pongan mucha atención en cómo lo escriben para que las coloquen correctamente:

- 7 unidades, 2 décimos y 6 centésimos.
- 9 centenas, 3 decenas, 5 unidades, 1 décimo y 4 centésimos.
- 8 decenas, 6 unidades, 0 décimos y 2 centésimos.

Hoja blanca
Lápiz

20 minutos

Esta actividad tiene el objetivo de que los alumnos ya coloquen correctamente las unidades, decenas y centenas.

Por ello, tienen que colocar correctamente las cantidades que llegan hasta centenas, las que llegan a decenas y la que sólo pertenece a las unidades.

También, los niños deben de colocar correctamente los décimos y centésimos.

ANEXO 8

CARTA DESCRIPTIVA No. 6

Sumas con punto decimal e introducción a la resta

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta y multiplicación para la resolución de problemas.

Objetivo específico: Los alumnos utilizarán el SND en la suma.

Objetivo específico: Los alumnos utilizarán el SND en la resta.

Fecha: 28 de Noviembre del 2013

Contenido: Se proporcionan algunos problemas de suma con punto decimal para corroborar que los alumnos han entendido el concepto de décimos y centésimos, con el fin de ir cerrando las actividades de suma.

Se hará una introducción a la resta empleando el material de las cartas anteriores como se hizo con la suma.

Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 6. SUMAS CON PUNTO DECIMAL E INTRODUCCIÓN A LA RESTA








Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación
Se le darán a los alumnos	Actividad 1. Problemas de sumas con punto decimal. a) Problema de cambio: Emiliano tenía 302.53 pesos e Isaac le obsequió 47 pesos. ¿Cuánto dinero tiene ahora? b) Problema de comparación: Sebastián cuenta con	Hoja blanca y lápiz	10 minutos	Esta actividad tiene el objetivo de que los alumnos ya coloquen correctamente las unidades, decenas y centenas. Por ello, tienen que colocar correctamente las cantidades que llegan hasta centenas, las que llegan

	105.08 pesos. Valeria tiene 9.75 pesos más que Sebastián. ¿Cuánto dinero tiene Valeria?			a decenas y la que sólo pertenece a las unidades.
Exposición oral por parte de la facilitadora sobre el uso de SND en la resta, recordando su uso en la suma.	<p>Actividad 2. Introducción a la resta.</p> <p>Explicarle a los alumnos lo siguiente: Como ya se dieron cuenta en todos los ejercicios de suma que hemos trabajado, el Sistema Numérico Decimal le ha ayudado bastante a saber cómo debemos acomodar las cifras para hacer una operación, ya sea con números enteros (unidad, decena y centena) o con decimales (que también tienen décimos y centésimos).</p>		5 minutos	Que los alumnos den algunas reflexiones sobre lo que se explicó del uso del SND en la acomodación de las cantidades.
<p>Exposición oral por parte de la facilitadora.</p> <p>Reflexión por parte de los niños.</p> <p>Empleo de cuentas para explicar el procedimiento de la resta.</p> <p>Ejercicio de un problema de resta para los</p>	<p>Actividad 3. Ejemplo de un problema de resta empleando las cuentas de colores.</p> <p>Se les explicará a los niños lo siguiente: Ya empleamos las cuentas en la resolución de problemas de sumar, ahora les voy a dar un ejemplo de cómo se haría en una resta. Pongan mucha atención porque después realizaran un problema también. El problema es: En la escuela hay 571 alumnos en total, el día de mañana habrá un paseo y sólo podrán ir 282 niños. ¿Cuántos niños se quedarán en la escuela mañana?</p> <p>4. Al emplear un esquema de las cuentas nos quedaría un cuadro como el siguiente ya que acomodamos las cantidades que tenemos que restar.</p>	<p>Hojas blancas.</p> <p>Lápiz y colores (amarillo, rojo y verde).</p>	20 minutos	Que los alumnos resuelvan correctamente el problema de resta partiendo del ejemplo de las cuentas.

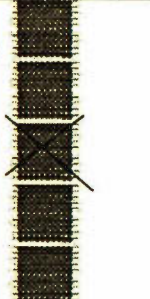





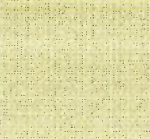

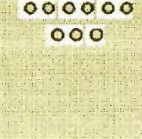
alumnos.

CENTENA	DECENA	UNIDAD

5. Ahora comencemos a restar las unidades: 1 menos 2, como sabemos que no se puede tenemos que pedir prestada una decena y la ponemos en la casa de las unidades, por lo que ponemos negra o tachamos la decena que pedimos prestada para recordar que la eliminamos. Ahora ya tenemos 11 menos 2 y sobran 9 unidades.

CENTENA	DECENA	UNIDAD
		
		
		

6. Como ya restamos las unidades ya sólo quedan las del resultado. Ahora restemos las decenas: como prestamos una ahora a las unidades, en vez de 70 tenemos 60, pero no podemos restar 60 menos 80, para ello tenemos que pedir prestada una centena. Teniendo el 160 ya le podemos restar los 80 y quedan 80 u 8 decenas.

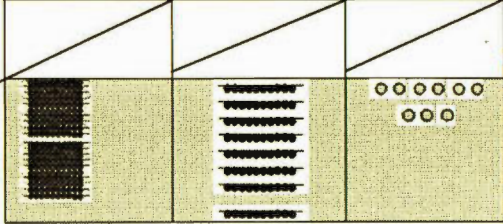
CENTENA	DECENA	UNIDAD
		
		
		


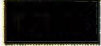
7. Ya que restamos unidades y decenas sólo nos quedan los resultados, también en este apartado quitamos la centena que habíamos prestado por lo que en vez de 5 centenas ahora hay 4, entonces ya podemos restar 4 menos 2 y da como resultado 2 centenas.

CENTENA	DECENA	UNIDAD



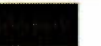
8. Finalmente, ya que restamos las unidades, decenas y centenas sólo no queda el resultado de 289 alumnos se quedaran en la escuela mañana.

CENTENA	DECENA	UNIDAD

	 <p>*Ejercicio para que resuelvan los niños como el ejemplo que les dimos: Viri tiene 280 tazos y después de jugar con Lázaro le quedan 147 ¿Cuántos tazos perdió Viri?</p>			
<p>Exposición oral por parte de la facilitadora.</p> <p>Reflexión por parte de los niños.</p> <p>Empleo del fichero del SND para explicar el procedimiento de la resta.</p> <p>Ejercicio de un problema de resta para los alumnos.</p>	<p>Actividad 4. Ejemplo de un problema de resta empleando las el fichero del SND.</p> <p>Se les explicará a los niños lo siguiente:</p> <p>Ya empleamos el fichero del SND en la resolución de problemas de suma. Emplearemos el mismo ejemplo pero ahora lo resolvemos con las fichas. El problema es: En la escuela hay 571 alumnos en total, el día de mañana habrá un paseo y sólo podrán ir 282 niños. ¿Cuántos niños se quedarán en la escuela mañana?</p> <p>1. Al emplear un esquema de las fichas, nos quedaría un cuadro como el siguiente, ya que acomodamos las cantidades que tenemos que restar.</p>	<p>Hojas blancas.</p> <p>Lápiz y colores (amarillo, rojo y verde).</p>	<p>20 minutos</p>	<p>Que los alumnos resuelvan correctamente el problema de resta partiendo del ejemplo de las cuentas.</p>

CENTENA	DECENA	UNIDAD
5 0 0		1
2 0 0		2

2. Ahora comencemos a restar las unidades: 1 menos 2, como sabemos que no se puede tenemos que pedir prestada una decena y la ponemos en la casa de las unidades, por lo que ponemos negra o tachamos la decena que pedimos prestada para recordar que la eliminamos. Ahora ya tenemos 11 menos 2 y sobran 9 unidades.

CENTENA	DECENA	UNIDAD
5 0 0		1
2 0 0		2
		9

3. Como ya restamos las unidades ya sólo quedan las del resultado. Ahora restemos las decenas: como prestamos una a las unidades, ahora en vez de 70 tenemos 60, pero no podemos restar 60 menos 80, para ello tenemos que pedir prestada una centena. Teniendo el 160 ya le podemos restar los 80 y quedan 80.

CENTENA	DECENA	UNIDAD
4 0 0	1 0 0	/
5 0 0		
2 0 0		/
		9

4. Ya que restamos unidades y decenas sólo nos quedan los resultados, también en este apartado quitamos la centena que habíamos prestado por lo que en vez de 500 ahora hay 400, entonces ya podemos restar 400 menos 200 y da como resultado 200 o 2 centenas.

CENTENA	DECENA	UNIDAD
4 0 0		
2 0 0		
2 0 0		9

5. Finalmente, ya que restamos las unidades, decenas y centenas nos da el resultado de 289 alumnos se quedaran en la escuela mañana.

CENTENA	DECENA	UNIDAD
2 0 0		9

***Ejercicio para que resuelvan los niños como el ejemplo que les dimos:** Viri tiene 280 tazos y después de jugar con Lázaro le quedan 147 ¿Cuántos tazos perdió Viri?

ANEXO 9

CARTA DESCRIPTIVA No. 7 y No. 8 **Lotería del Sistema Numérico Decimal**

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3º utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: Repaso

Fecha: 5 de Diciembre del 2013

Contenido: Por medio de una lotería se pretende que los alumnos repasen los conceptos vistos hasta la carta descriptiva No. 6. Estos conceptos son: unidad, decena, centena, punto decimal, décimos, centésimos, sumas con enteros, sumas con decimales y restas con enteros.

Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 7 Y SESIÓN N°8. LOTERÍA DEL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL (SND)

Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación						
Jugar a la lotería	Actividad 1. Juego de la lotería. 1.Dividir al grupo en cuatro equipos. 2.A cada equipo se le va a entregar una de las cuatro cartas siguientes: <table border="1" data-bbox="356 817 783 973"><tbody><tr><td>417</td><td>395</td></tr><tr><td>C (minúscula)</td><td>564</td></tr><tr><td>123.78</td><td>C (mayúscula)</td></tr></tbody></table>	417	395	C (minúscula)	564	123.78	C (mayúscula)	Hoja blanca y lápiz	1 hora	Esta actividad tiene el objetivo comprobar lo que los alumnos deberían haber aprendido durante las seis sesiones previas. Se evalúa a partir del resultado obtenido. Sí no resuelven correctamente sus operaciones ninguno de los resultados coincidirán con los que tienen en su
417	395									
C (minúscula)	564									
123.78	C (mayúscula)									

564	D (minúscula)
C (mayúscula)	123.78
247	417

D (mayúscula)	123.78
395	321
564	C (minúscula)
247	564
U (mayúscula)	321
123.78	D (minúscula)

3. Habrá 11 tarjetas que se van a ir sacando para empezar a jugar, las cartas con las siguientes:

- Letra con la que se representan las unidades
- Letra con la que se representan las decenas
- Letra con la que se representan las centenas
- Letra con la que se representan los décimos
- Letra con la que se representan los centésimos

carta.

Promueve el trabajo colaborativo.

¿Qué número se forma con 7 unidades, 4 decenas y 2 centenas?

¿Qué número se forma con 9 decenas, 5 unidades y 3 centenas?

¿Cuánto es $237 + 84$?

¿Cuánto es $91 + 326$?

¿Cuánto es $15.42 + 108.36$?

¿Cuánto es $916 - 352$?

4. Se va a sacar una tarjeta y todos los equipos deben tratar de encontrar la solución juntos. Tienen que escribir todas las operaciones que hagan en una hoja blanca que les fue entregada.

5. Ganará el equipo que logre juntar todos los recuadros de su lotería primero.

ANEXO 10

CARTA DESCRIPTIVA No. 9 **Introducción a la multiplicación**

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3° utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: los alumnos utilizarán el SND en la multiplicación

Fecha: 9 de enero del 2014

Contenido: se hará una introducción a la multiplicación para que los alumnos comprendan primero la posición de los números y cómo y por qué acomodar de cierta manera los números en el resultado.

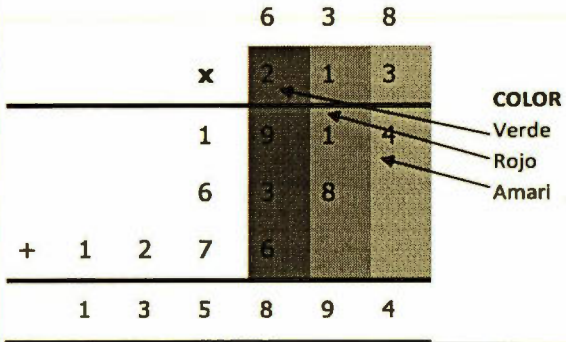
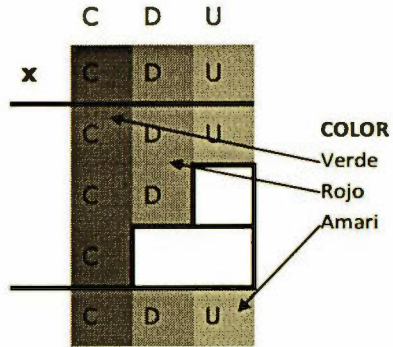
Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 9. INTRODUCCIÓN A LA MULTIPLICACIÓN				
Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación
Exposición oral por parte de la facilitadora.	Actividad 1. Explicar la importancia de las tablas: Que los alumnos sepan que una vez que aprenden una tabla en la siguiente tienen que aprender una multiplicación menos. Empezaremos a repasar la tabla de 0, la del 1 y la del 10, y de ahí en adelante de la tabla del 2 a la del 8.	Hoja blanca y lápiz	1 hora	

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 0, 1, 10 ➤ $2 \times 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ ➤ $3 \times 4, 5, 6, 7, 8, 9$ ➤ $4 \times 5, 6, 7, 8, 9$ ➤ $5 \times 6, 7, 8, 9$ ➤ $6 \times 7, 8, 9$ ➤ $7 \times 8, 9$ ➤ 8×9 			
<p>Exposición oral por parte de la facilitadora.</p>	<p>Actividad 2. ¿Cómo colocar los números en la multiplicación?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué multiplicar de derecha a izquierda? Porque empezamos a multiplicar las cantidades más pequeñas y por lo tanto empezaremos con unidades, después decenas y si es el caso centenas. 2. ¿Por qué a partir del segundo multiplicador se va dejando un espacio en el producto o resultado? Porque primero multiplicamos primero las unidades y se coloca a partir de las unidades. Después dejamos un espacio porque ahora empezamos a multiplicar en las decenas. Finalmente, dejamos dos espacios porque ahora multiplicamos a partir de las centenas y el resultado se coloca desde el lugar de las 			<p>Esta actividad servirá para explicar cómo se colocan los resultados en la multiplicación y por qué se tiene que multiplicar de derecha a izquierda.</p>

centenas.

Como la siguiente imagen:



<p>Resolución de multiplicaciones por los alumnos.</p>	<p>Actividad 3. Resolución de multiplicaciones.</p> <p>1. Los alumnos realizarán las siguientes multiplicaciones:</p> $\begin{array}{r} 424 \\ \times 53 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 4578 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 237 \\ \times 9 \\ \hline \end{array}$		<p>Que los alumnos resuelvan correctamente las multiplicaciones.</p> <p>Colocando las cifras en el lugar correspondiente y haciendo las sumas como se les enseñó en las primeras sesiones.</p>

ANEXO 11

CARTA DESCRIPTIVA No. 10 Problemas con multiplicación

Responsable: Psicóloga Diana Isabel Moreno Padilla

Objetivo general: Los alumnos de 3° utilizarán de manera significativa el concepto del Sistema Numérico Decimal (SND) y lo aplicarán en los conceptos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivo específico: los alumnos utilizarán el SND en la multiplicación

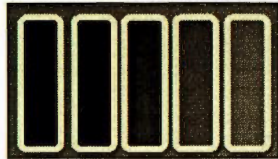
Fecha: 9 de enero del 2014

Contenido: problemas con multiplicación.

Tiempo aproximado: 1 hora.

SESIÓN N° 10. PROBLEMAS CON MULTIPLICACIÓN				
Actividades/ Técnicas didácticas	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Forma de evaluación
Resolución de problemas con multiplicación por parte de los alumnos.	Pedir a los alumnos que resuelvan el siguiente problema: 1. Una editorial envía libros a las librerías de distintos lugares. Los libros se colocan en cajas donde caben 5 libros. El lunes de esta semana armaron y enviaron 8 cajas. ¿Cuántos libros mandaron? Pedir que los alumnos ilustren en una hoja los	Hoja blanca y lápiz	1 hora	

libros que faltan si sólo les estamos dando una caja:



Actividad 2. Resolución de multiplicaciones

Los alumnos realizarán operaciones que tengan sólo unidades e n el multiplicador, debido a que es lo que ven en este bimestre.

$$\begin{array}{r}
 27 \\
 \times 5 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 129 \\
 \times 7 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 431 \\
 \times 5 \\
 \hline
 \end{array}$$

Hoja blanca y lápiz

Se espera que los alumnos resuelvan la primera operación de la manera tradicional.

Las otras dos operaciones con la siguiente técnica:

	1	2	9	
x			7	COLOR Verde Rojo Amari
		6	3	
		4	0	
+		0	0	
	9	0	3	

Con el fin de que los alumnos comprendan que multiplican por un 9, por un 20 y por un 100.