



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

PROGRAMA EDUCATIVO DE LA LICENCIATURA EN PSICOLOGIA EDUCATIVA

UNIDAD AJUSCO

**DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO  
MATEMÁTICO EN ALUMNOS DE CUARTO GRADO  
DE PRIMARIA**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

**P R E S E N T A:**

**SANDRA CLAUDIA CEJA PABLO**

ASESORA DE TESIS: DRA. REBECA BERRIDI RAMÍREZ

JULIO 2017

## AGRADECIMIENTOS

*Vivir es amarnos a nosotros mismos, nos conduce a amarlo todo y a todos los demás, y sólo así descubrimos lo maravilloso de nuestra creación, de que somos únicos y que estamos hechos a la medida para hacer lo que tenemos que realizar y estar en el lugar en donde debemos estar. Primeramente, agradezco a Dios por darme salud, sabiduría y fortaleza para mantenerme firme en todo este trayecto de mi vida, por permitirme llegar a concluir esta etapa de mi vida profesional.*

*A mi mamá y a mi abuelita que son mis dos ángeles que siempre me cuidan desde el cielo y sé que han de estar orgullosas de mí.*

*A mi esposo Carlos por tu paciencia y apoyo incondicional, sin ti no hubiera podido lograr concluir este proyecto.*

*A mis hijos Carlos y Claudia, porque son lo mejor que me ha pasado y que recuerden que nunca es tarde para empezar algún proyecto anhelado.*

*A mi familia que siempre estuvo detrás para apoyarme y darme la fuerza necesaria.*

*A todos y cada uno de los profesores que siempre me brindaron su ayuda y sus enseñanzas a lo largo de este camino, los cuales me ayudaron a crecer como persona y profesionista.*

*A mi asesora la Dra. Rebeca Berridi Ramírez gracias por su asesoría para este proyecto ya que sin su invaluable apoyo no hubiera sido posible su elaboración.*

*Y a todos mis amigos y compañeros que de una u otra manera me han brindado su apoyo incondicional para seguir adelante.*

*Sandra Claudia Ceja Pablo*

## RESUMEN

Se presenta un trabajo de intervención psicopedagógica, en el que se construyó un programa para el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, y para fortalecer las operaciones básicas en alumnos de cuarto grado. Los principales referentes teóricos son la teoría psicogenética, el constructivismo y los Planes y Programas de la Secretaría de Educación Pública.

Este programa no pretendió enseñar matemáticas en términos tradicionales, sino ayudar al alumno a comprenderlas. La muestra con la que se trabajó está conformada por 21 alumnos, con edades comprendidas entre 9 y 10 años de una escuela primaria pública ubicada en la Ciudad de México. El procedimiento de la investigación se desarrolló en tres fases: una evaluación inicial, la implementación del taller “Aprendiendo juntos” y una evaluación final. El taller consta de catorce sesiones con dos o tres actividades cada una

Los instrumentos pre y post son dos pruebas académicas que se conforman por ejercicios de diferentes autores para el desarrollo de habilidades de pensamiento y ejercicios de operaciones básicas.

Como conclusión se obtuvieron resultados satisfactorios, se incrementó la habilidad de los alumnos al poder resolver con mayor precisión las operaciones básicas, los ejercicios de habilidades de pensamiento sí son un recurso para una mejor comprensión matemática mejorando el rendimiento académico y por consiguiente lleva al alumno a tener confianza y seguridad.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	4
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	6
<b>CAPÍTULO I. LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA</b> .....	9
1.1. Teoría psicogenética.....	9
1.2. Constructivismo.....	13
1.2.1. El constructivismo en el aprendizaje .....	14
1.3. Habilidades de pensamiento .....	15
1.4. Habilidades de pensamiento matemático.....	17
1.4.1. Tipos de habilidades de pensamiento matemático.....	20
<b>CAPÍTULO II. PERSPECTIVA DEL PLAN DE ESTUDIOS EN LA EDUCACION BÁSICA, SEP 2011</b> .....	24
2.1. Antecedentes .....	24
2.2. Propósito de estudio de las matemáticas en la educación básica.....	25
2.3. Estándares curriculares de matemáticas en la educación básica.....	26
2.4. Metodología didáctica en la educación básica.....	26
2.5. Competencias matemáticas en cuarto grado de educación básica.....	27
2.6. Las habilidades del alumno de cuarto grado.....	28
2.7. Aprendizajes esperados en cuarto grado .....	29
2.8. La importancia de las operaciones básicas.....	30

<b>CAPÍTULO III. MÉTODO.....</b>	<b>36</b>
3.1. Objetivos.....	36
3.2. Variable.....	36
3.3. Instrumentos.....	39
3.4. Participantes.....	44
3.5. Escenario.....	44
3.6. Procedimiento.....	45
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
4.1. Análisis descriptivo.....	47
4.2. Análisis cuantitativo.....	54
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>Anexo 1.</b> Habilidades de pensamiento matemático y el desarrollo de operaciones básicas Prueba 1 y 2.....	71
<b>Anexo 2.</b> Taller “Aprendiendo Juntos”.....	84
<b>Anexo 3.</b> Actividades de taller.....	99
<b>Anexo 4.</b> Algunas experiencias durante el taller.....	112

## Introducción

En la actualidad el proceso de enseñanza-aprendizaje exige que los alumnos desarrollen competencias para la apropiación de los contenidos; los programas de estudio plantean que el estudiante debe desarrollar las competencias necesarias para su aprendizaje a través de la autoevaluación, análisis, observación e interpretación, con la finalidad de ser individuos críticos y reflexivos.

Uno de los objetivos de la educación básica es el estudiante, quien tiene que desarrollar los conocimientos y habilidades para la realización de diferentes actividades relacionadas con su aprendizaje, y no llegar a grados posteriores con deficiencias que le dificulte la realización de tareas y la apropiación de contenidos. Las habilidades cognitivas le posibilitan al sujeto ampliar sus concepciones del mundo a partir de sus operaciones mentales, la experiencia y las vivencias que le provea el contexto en donde se desenvuelve, pero para ello, el individuo debe reconocerlas con el fin de hacer un buen uso de sus capacidades, de manera que se apropie del conocimiento para resolver problemas y transformar el entorno (Araya, 2014).

Este trabajo se sustenta desde: la teoría psicogenética de Piaget, el constructivismo y los Planes y Programas de la SEP. Dentro de la teoría psicogenética se identifican los tres periodos o etapas del desarrollo cognoscitivo destacando el estadio de las operaciones concretas, porque en ella, se ubican los estudiantes con los que se trabajó; el constructivismo, más que una teoría, es una propuesta de enseñanza generada por los aportes de la psicología genética que se ha ido incorporando poco a poco en el ámbito educativo.

Así mismo se revisaron los Planes y Programas de la Secretaría de Educación Pública (2011), en el cual se menciona, que el centro y el referente fundamental del aprendizaje es el estudiante, porque desde etapas tempranas se requiere generar su disposición y capacidad de continuar aprendiendo a lo largo de su vida, desarrollar habilidades superiores como el pensamiento para solucionar problemas, pensar

críticamente, comprender y explicar situaciones desde diversas áreas del saber, manejar información, innovar y crear en distintos aspectos de la vida.

Con base en estos argumentos y postulados, este trabajo desarrolló una propuesta para llevar a cabo actividades enfocadas al desarrollo de habilidades de pensamiento matemático como un recurso para fortalecer las operaciones básicas a alumnos de cuarto grado. Para ello se diseñó un taller que se llevó a cabo con estudiantes de cuarto grado de educación primaria, en una escuela pública de la Ciudad de México.

En la primera parte del documento se desarrollan los conceptos básicos para entender la perspectiva teórica que fundamenta el trabajo de intervención psicoeducativa. Siendo estos la teoría del desarrollo psicogenético de Piaget, el constructivismo y las habilidades de pensamiento matemático.

A partir del Plan de Estudios 2011, se identifica el enfoque de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las habilidades y competencias que deben desarrollar los alumnos de cuarto grado. Entre las diferentes sugerencias del Programa se encuentran: utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados.

En el segundo apartado, Método: se presentan el objetivo general del trabajo y los objetivos particulares, los instrumentos utilizados, la descripción de los participantes, las características del escenario y el procedimiento.

Consecutivamente, se tienen los apartados que corresponden a los resultados obtenidos y a su vez se dividen en análisis descriptivo y análisis cuantitativo. En el primero se realiza una descripción de los aspectos relevantes durante el programa y en el análisis cuantitativo se ven reflejados los puntajes obtenidos representados en tablas.

Finalmente, en el apartado de conclusiones se realiza una valoración de los resultados obtenidos a partir de la intervención, que planteó como principal objetivo, desarrollar y aplicar un programa con actividades y ejercicios para fortalecer las habilidades de

pensamiento matemático facilitando al estudiante la comprensión de operaciones básicas. Obteniendo resultados favorables en los cuales, los alumnos fortalecieron cinco habilidades: atención-observación, orientación espacio-temporal, estrategias de cálculo y solución de problemas, razonamiento y pensamiento creativo; así mismo, los estudiantes mejoraron el procedimiento de las operaciones básicas y por consiguiente a tener seguridad y confianza.

En el apartado de los anexos se describen las actividades realizadas durante la implementación del taller y a su vez se dividen en Anexo I, Anexo II, Anexo III y Anexo IV. En el Anexo I se describen los instrumentos aplicados en el Pre y en el Postest, obteniendo los resultados para analizar el instrumento. En el Anexo II se detallan a través de cartas descriptivas, las actividades realizadas durante las sesiones dando a conocer el objetivo y el procedimiento de la actividad. En el Anexo III se ejemplifican las actividades realizadas en cada sesión con los estudiantes. En el Anexo IV se dan a conocer algunas imágenes durante la intervención del taller.

Se considera que esta intervención, es un ejemplo del papel que juega el psicólogo educativo dentro de una institución, atendiendo la demanda del centro escolar obteniendo resultados positivos en el rendimiento académico, a través de la propuesta con habilidades de pensamiento matemático fortaleciendo operaciones básicas y logrando que el alumno tenga confianza y seguridad al momento de solucionarlos.



## Planteamiento del problema

La Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) y el Plan de estudios 2011 presentan lineamientos importantes para contar con escuelas mejor preparadas con el fin de atender las necesidades específicas de aprendizaje de cada estudiante. Se trata de una propuesta que busca un compromiso mayor en los agentes educativos, que transparenta las responsabilidades y los niveles de desempeño en el sistema y reconoce la amplia dimensión social del proceso educativo (SEP, Plan de estudios, 2011).

El estudiante es el centro y referente fundamental del aprendizaje, porque desde etapas tempranas se requiere generar su disposición y capacidad de continuar aprendiendo a lo largo de su vida, desarrollar habilidades superiores del pensamiento para solucionar problemas, pensar críticamente, comprender y explicar situaciones desde diversas áreas del saber, manejar información, innovar y crear en distintos órdenes de la vida.

Los alumnos cuentan con conocimientos, creencias y suposiciones sobre lo que se espera que aprendan acerca del mundo que les rodea, las relaciones entre las personas y las expectativas sobre su comportamiento. En este sentido, es necesario reconocer la diversidad social, cultural, lingüística, de capacidades, estilos y ritmos de aprendizaje que tienen; es decir, desde la particularidad de situaciones y contextos, comprender cómo aprende el sujeto y, desde esta diversidad, generar un ambiente que acerque a estudiantes al conocimiento significativo y con interés (Vigotsky, 1973).

El mundo contemporáneo obliga a construir diversas visiones sobre la realidad y proponer formas diferenciadas para la solución de problemas usando el razonamiento como herramienta fundamental, por lo que las habilidades de pensamiento se orientan a la comprensión y a la mejora de la capacidad de razonar del individuo, y enlazan conocimientos para realizar una tarea o dar solución a un problema.

En la educación primaria, para la comprensión de las matemáticas el alumno requiere apoyarse del conocimiento aritmético, algebraico y geométrico, así como la interpretación de información y de los procesos de medición. En cuarto grado, la metodología que se sugiere en el Plan de estudios (SEP, 2011, pág. 49), para el estudio de esta materia consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierte el interés de los estudiantes y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados, se busca que los alumnos sean responsables de construir nuevos conocimientos a partir de sus saberes previos.

Esta intervención se realizó en una escuela primaria de la Ciudad de México, por parte del UDEEI 351 en el que se realizaron prácticas profesionales. Entre las diferentes funciones, una de las que se consideran más importantes es la de apoyo psicopedagógico a profesores y alumnos. En particular, se me asignó apoyar al grupo de cuarto grado del turno vespertino y una petición por parte de la profesora titular es la necesidad de reforzar operaciones básicas con sus alumnos. La profesora describió que sus alumnos tenían dificultades en:

- Consolidar el procedimiento de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división.
- Poner atención y observar las indicaciones de alguna actividad.
- Analizar e interpretar el resultado de una operación básica.
- Fortalecer la autoestima del alumno cuando no llega al resultado esperado.

A partir de esta problemática descrita se propone trabajar un taller de habilidades de pensamiento matemático, con la intención de que el alumno cuente con estrategias que le permita alcanzar una comprensión matemática, analizando e infiriendo y lo pueda implementar en su entorno.

## Justificación

Durante décadas se han considerado las matemáticas una materia difícil de aprender y estudiar, generando en algunos alumnos ansiedad, inferioridad, causa de frustraciones y actitudes negativas hacia la escuela. En ocasiones dichas emociones son propiciadas porque el método de enseñanza es inadecuado o deficiente para transferir los conceptos matemáticos. Es por ello que gran parte de los alumnos en la escuela primaria presentan dificultades para alcanzar los objetivos fijados en el currículo (Fernández, 1999).

Talizina (2001), señala que el objetivo de la enseñanza de las matemáticas es:

“garantizar el conocimiento correcto de los números y las habilidades para realizar las operaciones aritméticas con los números positivos enteros, formar los hábitos elementales para el trabajo; proporcionar el desarrollo matemático inicial que incluya las habilidades para observar y comparar, analizar, realizar las generalizaciones elementales e interpretarlas sobre la base de los ejemplos concretos nuevos; desarrollar la memoria matemática y el lenguaje”

En un estudio internacional, realizado en Costa Rica (Araya, 2014), se demostró que cuando el estudiante logra potencializar los procesos que intervienen en las habilidades de pensamiento, permite establecer diferencias y semejanzas, crear categorías de clasificación por tamaño, color, entre otros; establecer relaciones entre los objetos; completar secuencias numéricas; formular y verificar hipótesis; elaborar estrategias de resolución por medio de esquemas mentales y ordenar las ideas para emitir una respuesta de forma oral o escrita. Logrando un desarrollo integral del estudiante favoreciendo sus competencias comunicativas para elaborar y reorganizar toda la información a partir de la observación, deducción, inducción, reflexión, investigación, e interpretación para la toma de decisiones inteligentes que conlleve a la transformación del contexto mediato e inmediato.

En nuestro país, se realizan estudios que evalúan los conocimientos y habilidades de los alumnos en las asignaturas de español y matemáticas principalmente, sin dejar de lado otras materias. Las pruebas a las que se hace referencia son:

Los resultados de la prueba ENLACE en 2013 fueron en matemáticas 51.2 puntos porcentuales, que se ubican en el insuficiente y elemental; y de 48.8 pp. nivel bueno y excelente (ENLACE, 2014).

Los resultados obtenidos de la prueba EXCALE en matemáticas a nivel nacional están por debajo del 49% en resolver problemas aditivos que conllevan a realizar dos operaciones básicas en 3° grado y del 63% en resolver ejercicios que impliquen dos operaciones como división y multiplicación. (INEE, 2013).

Los resultados obtenidos en el ciclo escolar 2014-2015 en matemáticas a nivel nacional son: el 60.5% de los alumnos se ubican en este nivel escriben y comparan números naturales. Sin embargo, no resuelven problemas aritméticos con números naturales, el 18.9% de los alumnos resuelven problemas aritméticos (que involucran suma, resta, multiplicación y división) con números naturales, el 13.8% de los alumnos resuelven problemas aritméticos con números naturales o decimales. Resuelven problemas de aplicación de perímetros, y el 6.8% resuelven problemas aditivos con números naturales, decimales y fraccionarios. Resuelven problemas de aplicación de áreas. Resuelven problemas que implican calcular promedios y medianas, y comparar razones. De acuerdo a los datos anteriores, además de indicar los bajos niveles de desempeño, se requiere fortalecer los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura de esta asignatura.

La propuesta de trabajar con ejercicios de habilidades de pensamiento, es para que vayan desarrollando estrategias que coadyuve al alumno a comprender, a mejorar la capacidad de razonar, organizar, y enlazar conocimientos para realizar una tarea o dar solución a un problema. La literatura señala que el pensamiento matemático es un proceso secuencial de adquisición de conocimientos, proporcionar el desarrollo matemático inicial que incluya las habilidades para observar y comparar, analizar,

desarrollar la memoria matemática y el lenguaje, es darles a los alumnos herramientas para su proceso de aprendizaje (Talízina, 2001).

Cabe señalar que este programa no pretendió enseñar matemáticas en términos tradicionales, sino ayudar al alumno a comprenderlas. Por ejemplo, si no podía resolver una operación aritmética (suma, resta, multiplicación o división), se trabajaba con el alumno ejercicios para favorecer y ejercitar la memoria, la atención, la clasificación, la comparación, la creatividad, así como, resolver un ejercicio de diferentes formas llegando a un resultado exitoso.

## **CAPÍTULO I.**

### **LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

En la educación primaria el alumno tiene que desarrollar los conocimientos y habilidades para la realización de diferentes actividades relacionadas al aprendizaje, de acuerdo a la etapa de desarrollo en la que se encuentra, con la finalidad de que adquiera estrategias y transforme su conocimiento para su propio beneficio.

En este capítulo se hace una revisión de la teoría psicopedagógica de Jean Piaget, del Constructivismo y una revisión teórica las habilidades de pensamiento matemático. Sobre la teoría de desarrollo de Piaget se destaca los estadios del desarrollo cognitivo, haciendo énfasis en la etapa de las operaciones concretas. El constructivismo se retoma como propuesta para promover el aprendizaje en los alumnos con actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias físicas y con la interacción con otros. Acerca de las habilidades de pensamiento matemático, se presentan diferentes acercamientos teóricos sobre las habilidades que se consideran para esta intervención.

#### **1.1. Teoría psicogenética**

Dentro de la escuela cognoscitiva destaca la teoría evolutiva de Jean Piaget, quien elaboró una de las teorías sobre el desarrollo de la inteligencia más influyente en el campo de la psicología genética y en el de la psicología en general. Sus escritos en epistemología y psicología genética han sido inspiradores de numerosas experiencias e implicaciones educativas en los últimos setenta años (Moreno, 1994).

La teoría psicogenética se refiere al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo

del individuo; es decir, desde una perspectiva genética. Piaget estudia las nociones y estructuras operatorias elementales que se constituyen a lo largo del desarrollo del individuo y que propician la transformación de un estado de conocimiento general inferior a uno superior.

### Estadios del desarrollo cognitivo

Según Piaget (1969), la inteligencia atraviesa por estadios o periodos cuantitativa y cualitativamente distintos. En cada uno de esos estadios existe una serie de tareas que el individuo debe realizar antes de pasar a otro estadio, esto lo realiza a través del descubrimiento y manipulación de los elementos que se le presentan; así para Piaget el aprendizaje es una cuestión individual, casi solitaria, en la que el individuo irá aprendiendo de acuerdo a lo que su desarrollo cognitivo le permita. A estos momentos en el desarrollo es a lo que Piaget denomina estadios de pensamiento o estadios evolutivos.

Las habilidades cognoscitivas del hombre, comienzan con la sensopercepción, pero ésta, así como la memoria y la imaginación no le permiten un conocimiento perfecto sobre los objetos y fenómenos de la realidad. En el juego de adaptación, acomodación y equilibrio de la información, como parte de los procesos cognitivos que anteceden al pensamiento, permiten al hombre conocer los aspectos esenciales de esa realidad, descubrir los vínculos reales que en ella existen, así como las leyes que la rigen, y por lo tanto lograr un aprendizaje.

Los esquemas no tienen las mismas características a lo largo de toda la vida, los primeros esquemas son sólo perceptivos y motores, sirven para obtener información, reconocer y actuar materialmente sobre el entorno (Delval, 2002).

Piaget (1969) identificó, tres periodos o etapas del desarrollo cognoscitivo:

- *Período sensorio-motor* (del nacimiento a los 18 ó 24 meses), esta etapa es anterior a la aparición del lenguaje y el sujeto construye a lo largo de él los

conceptos prácticos de espacio, tiempo, casualidad, así como, un mundo dotado de objetos permanentes y regido por leyes en el cual está inmerso.

- *Período de preparación y organización de las operaciones concretas* (de 18 meses a los 11 ó 12 años). Este periodo se divide en dos subperíodos:
  - *Subperíodo preoperatorio* (18 ó 24 meses a los 7 u 8 años), durante esta primera parte el sujeto comienza a insertarse dentro de la sociedad adulta y adquiere un dominio del lenguaje, comienza con la interiorización de los esquemas de acción en representaciones, el sujeto todavía no es capaz de manejar operaciones con clase o con categorías de objetos, pero, al final del subperíodo el sujeto va estableciendo regulaciones representativas articuladas.
  - *Subperíodo de las operaciones concretas* ( de los 7 u 8 a los 11 ó 12 años), en esta etapa el niño va a confiar menos en los datos de los sentidos, en las apariencias perceptivas, y a tener más en cuenta las transformaciones que se realizan sobre lo real, será capaz de llevar a cabo operaciones reversibles, es decir, de comprender que una operación puede darse en un sentido o en sentido inverso, construye una lógica de clases y de relaciones independientes también de los datos perceptivos, pero sin embargo, esas operaciones con clases y relaciones están todavía restringidas a la manipulación de los objetos.
- *Período de las operaciones formales* (de 11 ó 12 a los 15 ó 16 años), en esta etapa el sujeto adquiere las operaciones básicas que hacen posible el pensamiento científico, podrá entender y reproducir enunciados que se refieren a las cosas que no han sucedido, de examinar las consecuencias de algo que se toma como puramente hipotético, de entender cosas que están alejadas en el espacio y en el tiempo. Es capaz de razonar sobre problemas abiertos examinando sucesivamente diversas alternativas.

Por ser el estadio de las operaciones concretas en el que se pueden ubicar los alumnos de 4° grado (grado escolar en el que se encuentran los niños con los que se



trabajó) se desarrolla con más detalle esta etapa. Los niños de 7 a 11 años de edad muestran mayor capacidad para el razonamiento lógico, aunque limitado a las cosas que experimentan. Los niños pueden realizar diversas operaciones mentales: arreglar objetos en clasificaciones jerárquicas, comprender las relaciones de inclusión, de clase, de seriación (agrupar los objetos por tamaño y orden alfabético) y los principios de simetría y reciprocidad entre sí. Comprenden el principio de conservación, es decir, que es posible pasar líquido de un envase alto y delgado a uno pequeño y aplanado sin alterar la cantidad de líquido.

Piaget escribía que el pensamiento concreto está vinculado esencialmente a la realidad empírica y, por consiguiente, consigue solo un concepto a la vez, de acuerdo a lo que aprecian. Los niños han hecho cierto progreso hacia la extensión de sus pensamientos de lo real a lo potencial, pero el punto de partida debe ser de lo que es real, porque los niños en la etapa de las operaciones concretas solo pueden razonar acerca de las cosas con las que han tenido experiencia directa. Cuando tienen que ir de una propuesta hipotética o contraria a los hechos tienen dificultades. Pueden distinguir entre creencia y evidencia, pero no pueden probar las hipótesis de manera sistemática y científica (Moreno, 1994).

El niño es capaz de realizar cuatro operaciones en este estadio:

1. *Combinatoria*: habilidad para combinar dos o más clases en una clase mayor.
2. *Reversibilidad*: noción en la que cada operación tiene una operación opuesta que la revierte.
3. *Asociatividad*: comprensión en la que las operaciones pueden alcanzar una meta de varias maneras.
4. *Identidad y negación*: comprensión en la que una operación que se combina con su opuesto se anula y no cambia. Un ejemplo es: dar tres y quitar tres ¿Qué resulta? Cero.

En esta etapa sería idóneo que el alumno fuera capaz de realizar todas las operaciones de acuerdo al estadio en el que se encuentra; sin embargo, es importante señalar que depende del contexto en el que se encuentra inmerso, de la disponibilidad

de todos los agentes involucrados en su enseñanza-aprendizaje, y de la motivación que tenga el alumno para ir cambiando la información e interiorizarla a nuevas estructuras mentales logrando un aprendizaje.

## **1.2. Constructivismo**

El constructivismo nace como complemento de la psicología genética piagetiana, e incorpora el aspecto sociocultural y contextual de la construcción del conocimiento; a partir del cual se intenta explicar el desarrollo del ser humano y los procesos de aprendizaje. Esta realidad cognitiva que realiza el sujeto en interacción con su medio físico y social le permite adquirir experiencias que promueven en él una nueva organización a nivel cognitivo (Cubero, Luque y Ortega, 1995).

Dentro de esta propuesta constructivista se concibe al sujeto como agente activo que construye su propio conocimiento a través de la interacción cotidiana de su entorno, la cual es planteada como aspecto importante de su aprendizaje. De ahí que los avances del constructivismo en el ámbito educativo reclaman acciones pedagógicas, lo que implica la apertura del contexto como influyente en el aprendizaje, así como también las situaciones, estrategias y recursos para la construcción del mismo; por esta razón las aportaciones del constructivismo han sido la preocupación de averiguar cómo y cuáles son los mecanismos con los que el sujeto construye su conocimiento; la preocupación por las posibilidades con las que cuentan los alumnos y las condiciones y estructuras que están comprometidas en cada etapa del desarrollo (Cubero et al, 1995).

El constructivismo nos dice que la actividad escolar debe partir de los intereses y necesidades de los alumnos, logrando una participación activa a partir de las experiencias concretas que posibiliten la construcción del conocimiento; para ello, el docente debe llevar objetos externos (material didáctico) explicándoles el uso que tiene el material, haciendo partícipes a los alumnos en la elaboración del materiales

didácticos acordes a las inquietudes y el grado escolar en el que se encuentren, permitiendo el desarrollo de habilidades, destrezas y aptitudes en el alumno.

Como lo ha marcado Serrano (2011), el constructivismo no es el resultado de lo que el alumno ve en la realidad en la que se desenvuelve, sino que interpreta la información que recibe y va construyendo gradualmente sus experiencias para entenderlas y explicarlas en su contexto y de acuerdo a sus necesidades.

### **1.2.1. El aprendizaje en el constructivismo**

Esta propuesta sostiene que el conocimiento no se descubre, se construye. Entendiéndose que, los alumnos construyen su conocimiento, a partir de su propia forma de ser, pensar e interpretar la información, por lo que se concibe como un ser responsable que participa activamente en su proceso de aprendizaje.

Mientras que Piaget (1969), define una concepción constructivista del conocimiento que se caracteriza por un aprendizaje significativo y funcional. El sujeto es quien construye su propio aprendizaje con base en su desarrollo evolutivo, los mismos que los relaciona con sus conocimientos previos; y Vygotsky (1973), además de tomar el desarrollo evolutivo del niño, recalca la importancia de los procesos sociales, a medida que participa en diálogos cooperativos con personas hábiles en actividades que caen dentro de su esquema de desarrollo proximal y que incorpora lo que le dicen a lo que ellos piensan.

La ZDP establece una distancia o intervalo cognitivo entre lo que el sujeto/aprendiz puede hacer por sus propios medios e instrumentos cognitivos como producto de su desarrollo (lo que sería el nivel de desarrollo real o, mejor dicho, nivel de desarrollo actual o alcanzado) y lo que éste puede conseguir aprender, gracias a las aportaciones y la ayuda de otros más experimentados/aculturados que él (en el nivel de desarrollo más próximo o potencial) produciéndose un andamiaje del conocimiento (Hernández, 1999).

El constructivismo propone un aprendizaje como investigación en donde se plantean situaciones problemáticas con diversas formas de solución que logran atraer el interés de los alumnos. Partiendo de esta premisa, cuando los alumnos resuelven situaciones problemáticas presentadas por el maestro, utilizan como punto de partida sus conocimientos previos para más adelante enriquecerlos (SEP, Plan de estudios, 2011).

Durante el proceso de construcción de conocimientos en el aula, el maestro no debe olvidar que los alumnos al construir ideas o conceptos nuevos toman como base sus experiencias y conocimientos previos, por lo que al propiciar la participación en los alumnos se debe tener en cuenta que vayan de acuerdo a conceptos ya comprendidos que puedan utilizar en su vida cotidiana.

Dentro de la perspectiva constructivista Cubero (1995) señala, la importancia de utilizar y elegir los materiales didácticos apropiados los cuales deben cumplir las siguientes características:

- Que atiendan a los intereses de los alumnos
- Que favorezcan un ambiente de trabajo agradable
- Que despierten en ellos la disposición de trabajo escolar dándole sentido a lo que hacen
- Que promuevan la reflexión y permitan el aprendizaje significativo
- Que se tomen en cuenta los conocimientos previos para enriquecer el aprendizaje

### **1.3. HABILIDADES DE PENSAMIENTO**

Uno de los retos de la educación es enseñar al estudiante a pensar, por lo que es necesario el uso de ejercicios y actividades que inviten a los estudiantes a desarrollar al máximo su capacidad intelectual, con el fin de favorecer las competencias comunicativas y el logro de aprendizajes significativos. Para desarrollar

la capacidad intelectual y potencializar las habilidades de pensamiento en los procesos educativos dentro de espacios curriculares, se debe permitir al estudiante organizar y reelaborar el conocimiento, ser autónomo y consciente de su progreso intelectual (Talízina, 2001).

Vygotsky (1973), denomina a las habilidades de pensamiento como funciones cognitivas y las divide en funciones cognitivas inferiores y funciones cognitivas superiores. Esta diferenciación corresponde al hecho de que las primeras son aquellas con las que nacemos, son funciones naturales limitadas genéticamente. En contraste, las funciones cognitivas superiores se desarrollan como consecuencia de la interacción social y de la inmersión a la cultura de los individuos en determinada sociedad. Es decir, el desarrollo del conocimiento es a partir de la interacción del individuo con su contexto, a través de varios instrumentos psicológicos como el lenguaje, la memoria, la percepción y la atención de manera que resulten adecuadas en su cultura y que determina la forma de pensar de acuerdo a sus experiencias personales en su entorno.

De acuerdo a lo anterior, es importante desarrollar las habilidades de pensamiento para tener la capacidad de tomar decisiones o la resolución de problemas en el contexto en el cual este inmerso el sujeto.

Bruner (2007), equipara las habilidades de pensamiento con capacidades cognitivas, es decir, la capacidad del hombre para adquirir, mantener y transformar el conocimiento en su propio beneficio. A lo largo de nuestra vida transformamos el conocimiento adquirido a través de la interacción con los demás, transformando y generando aprendizajes de acuerdo a nuestras necesidades.

Para Ortiz (2010), las habilidades de pensamiento están relacionadas con la cognición, que se refiere a conocer, reconocer, organizar y utilizar el conocimiento para realizar una tarea o dar solución a un problema. Es decir, para realizar algunas actividades o darle solución a una consigna es necesario hacer uso de ciertas habilidades y poder resolver tareas o problemas.

Por su parte Campirán, Guevara y Sánchez ( 2001), definen a las habilidades de pensamiento como procesos mentales que permiten el manejo y transformación de la información.

De acuerdo a esta perspectiva, las habilidades de pensamiento, tienen un orden y cada vez que pensamos sobre un objeto realizamos aproximaciones más profundas que nos llevan hacia el objeto del conocimiento y por lo tanto, se generan aprendizajes duraderos y complejos.

Frade (2011) señala, que las habilidades de pensamiento son las que nos permiten aprender, mediante ellas podemos adquirir conocimiento, pero, también usarlo para resolver problemas o bien para entender las diferentes demandas del entorno.

Con base a los diferentes conceptos que se presentan, se puede resaltar que una habilidad de pensamiento es una acción que llevamos a cabo para entrar en contacto con el mundo interno o externo, comprenderlo y transformarlo como puede ser el hecho de conocer algo o bien nombrarlo, identificar sus partes, separarlas, clasificarlas, organizarlas, para luego relacionarlas y establecer una síntesis sobre ellas a partir del patrón que las une. Con dichas habilidades también podemos crear nuevos productos o bien elaborarlos y satisfacer así nuestras necesidades.

Evidentemente, las habilidades de pensamiento apoyan a la comprensión y a la mejora de la capacidad de razonar del individuo, y enlazan conocimientos para realizar una tarea o dar solución a un problema. Por eso la importancia, que en educación básica se integren ejercicios que estimulen a los alumnos para un mejor aprendizaje de los contenidos curriculares.

#### **1.4. HABILIDADES DE PENSAMIENTO MATEMÁTICO**

El pensamiento matemático es un proceso secuencial de adquisición de conocimientos, en el cual, el sujeto asimila los elementos novedosos de su ambiente

y los incorpora a su estructura cognoscitiva, lo que origina un estado de desequilibrio temporal; luego sus esquemas cognoscitivos y con ellos la estructura, se acomoda alcanzando un nuevo estado de equilibrio inestable, superior al que presentaba antes de construir el nuevo conocimiento (García, 1997).

El programa PISA de la OCDE (2006), señala que el pensamiento matemático está íntimamente relacionado con la capacidad de pensar y trabajar en términos numéricos empleando el razonamiento lógico, este tipo de inteligencia trasciende el ámbito de las matemáticas, y colabora con nuestra habilidad para comprender conceptos de otra naturaleza y para relacionarlos basándonos en esquemas y técnicas ordenadas. Es a través del pensamiento matemático que podemos convertir los cálculos, las hipótesis, las cuantificaciones y las proposiciones en un recurso natural de nuestro cerebro.

Para Ferrer (2000), las habilidades matemáticas son "un complejo formado por conocimientos específicos, sistemas de operaciones y conocimiento y operaciones lógicas". Las cuales se presentan en diferentes momentos:

- Comprensión del modo de actuar y del orden en que deben realizarse las acciones.
- Asimilación de forma consciente del modo de actuación.
- Fijación del modo de acción asimilado, a través de la repetición.
- Aplicación de las habilidades adquiridas a otras situaciones más complejas desde el punto de vista del contenido en la adquisición de nuevos conocimientos.

Tarky (1979), señala que a diferencia de lo que mucha gente cree, todas las personas contamos con la posibilidad de desarrollar habilidades matemáticas, y las capacidades resultantes dependen del grado de estimulación que cada una reciba.

Debido a esta consideración, el pensamiento matemático se usa como uno de los indicadores de mayor precisión en referencia a la examinación del desarrollo mental de los adolescentes y se asume que el pensamiento lógico-deductivo es un hito en el paso de la niñez a la adolescencia mental (Tarky, 1979).

Entre los beneficios que otorga el pensamiento matemático se encuentran los siguientes puntos:

- Promueve la capacidad de resolver problemas en diversos ámbitos de la vida a través de la formulación de hipótesis y de la elaboración de predicciones;
- Incentiva el razonamiento acerca de los objetivos y los métodos a seguir para alcanzarlos;
- Permite relacionar conceptos que, en apariencia, se encuentran distantes entre sí, lo cual abre las puertas a un entendimiento más profundo;
- Despierta la necesidad de ordenar y analizar los actos y las decisiones que se realizan a diario, mejorando el rendimiento general.

Cómo se revisó, es importante impulsar el trabajo con alumnos en el que se desarrollen ejercicios de habilidades de pensamiento matemático para un mejor desarrollo intelectual, y más natural le resultará aplicar este tipo de inteligencia lógica en su día a día, sin embargo, es necesario señalar que la enseñanza debe ser acorde a la edad y a las características de cada individuo.

Los conceptos matemáticos tienen que asimilarse no de una manera aislada unos de otros, sino como elementos de un sistema único. Por lo cual, es importante conocer las habilidades que existen y desarrollarlas en los estudiantes, darles herramientas para su propio proceso de aprendizaje y enfocarlos hacia procesos lógicos dentro del pensamiento para un mejor razonamiento y comunicación de estas ideas.

Algunas actividades que suelen emplearse al trabajar con niños muy pequeños incluyen ejercicios que se centran en la manipulación de diversos objetos, para que los identifiquen, los comparen y los clasifiquen.



### 1.4.1. TIPOS DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Existen varios tipos de habilidades de pensamiento matemático, en México son cinco los propuestos por los lineamientos curriculares: numérico, espacial, metro o de medida, aleatorio probabilístico y variacional (SEP, 2011, pág. 15). Es decir, que el alumno pueda ir del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados, se apropie de los conocimientos para una adecuada comprensión matemática y pueda resolver un problema sin complicaciones.

Para esta investigación se enlistan cinco habilidades que se trabajaron con los alumnos y se asocian a algunos de los tipos de pensamiento matemático:

**Atención-observación.** Consiste, en poner atención sobre hechos presentados, para captar características más notables a través de detectar, examinar y describir la situación problemática, plantear interrogantes y problemas, así como, las posibles soluciones para resolverlo (Andrade, Chuquin y Vega 2012).

**Orientación espacio-temporal.** Tiene la finalidad de describir la situación de un objeto del espacio próximo, y de un desplazamiento en relación a sí mismo, utilizando los conceptos de izquierda-derecha, delante-detrás, arriba-abajo, cerca-lejos y próximo-lejano. Este criterio pretende evaluar las capacidades de orientación y representación espacial, teniendo en cuenta tanto el lenguaje utilizado en la descripción como la representación en el plano de objetos y situaciones. (Gonzato, Fernández y Díaz, 2011).

De forma general se considera a la visualización y la orientación espacial como un conjunto de habilidades relacionadas con el razonamiento espacial. Visualizar y orientar un objeto, un sujeto o un espacio, no incluye únicamente la habilidad de “ver” los objetos y los espacios, sino también la habilidad de reflexionar sobre ellos y sus posibles representaciones, sobre las relaciones entre sus partes, su estructura, y de examinar sus posibles transformaciones (rotación, sección, desarrollos).

**Estrategias de cálculo y solución de problemas numérico-verbales.** Se refiere a la coordinación de experiencias previas, conocimiento e intuición, en un esfuerzo para

encontrar una solución que no se conoce. A grandes rasgos, puede decirse que, al resolver un problema, el sujeto: formula el problema en sus términos propios; experimenta, observa, tantea; conjetura y valida (Parra, 1990).

Para Pozo, Pérez, Domínguez, Gómez y Postigo (1994), la solución de un problema se basa en el uso de destrezas o técnicas aprendidas, es decir, convertidas en rutinas automatizadas como consecuencia de una práctica continua. Por lo tanto, un problema es, en algún sentido una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas conocidas, aunque sabemos resolver el problema no siempre podemos verbalizar o describir lo que hacemos.

Así, para completar cada una de las fases de solución de un problema el alumno debe dominar algunas técnicas básicas, que cuanto más automatizadas estén más facilitarán la posibilidad de incluirlas, de modo deliberado, en una estrategia. Si bien el uso de una estrategia requiere el dominio de las técnicas que la componen, una estrategia de solución de problemas no puede reducirse simplemente a una serie de técnicas.

**El Razonamiento.** Se entiende como el conjunto de acciones que permiten ordenar las ideas en la mente para llegar a una conclusión. Hay que considerar que en las primeras fases el razonamiento podría aparecer informal, pero poco a poco tiene que llegar a niveles más elaborados por su profundidad y complejidad, por lo que, hay que tomar en cuenta la edad y el nivel de desarrollo del estudiante (Andrade et al., 2012).

En matemáticas, se utiliza cuando explicamos el porqué, el cómo, el cuándo, damos ejemplos, cuando encontramos relaciones, formulamos hipótesis, hacemos predicciones, resolvemos situaciones y problemas de las primeras nociones de orden lógico que se adquieren en la infancia especialmente en la etapa de las operaciones concretas que están relacionadas con las nociones matemáticas básicas equivalentes, conservación de la materia, reversibilidad de las operaciones de orden (Andrade et al., 2012).

**Pensamiento creativo.** Es la capacidad específica, no solo para la solución de problemas, sino también para resolverlos de manera original y con determinadas adaptaciones (Feist y Barron, 2003). Por lo tanto, el pensamiento creativo trata de la habilidad de formar nuevas combinaciones de ideas para llenar una necesidad, y el resultado tiende a ser original.

La creatividad tiene la cualidad de mejorar la calidad de nuestro pensamiento y nuestras condiciones de vida, pues contiene un “modo de operar” de la mente que mejora la calidad del pensar (Sánchez, 1991).

Para Betancourt (1999), educar en la creatividad es educar para el cambio y formar personas ricas en originalidad, flexibilidad, visión futura, iniciativa, confianza, amantes de los riesgos y listas para afrontar los obstáculos y problemas que se les van presentado en su vida escolar y cotidiana, además de ofrecerles herramientas para la innovación.

La creatividad puede ser desarrollada a través del proceso educativo, favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que, propicia el pensamiento reflexivo y creativo en el salón de clase.

Una pregunta que me viene en seguida es ¿cómo desarrollar habilidades de pensamiento matemático en los alumnos de 4° grado?

Para lo cual es preciso tomar en cuenta el papel que juega el alumno, cuando se le plantean situaciones o ejercicios de conflicto mental desde simples a complejos, en donde el docente sólo debe mediar para que por sí mismo resuelva el problema. Es importante propiciar la participación del alumno en diversas experiencias que le permitan interactuar con objetos conocidos y con sus pares, ya que, mediante las interacciones sociales, él mismo puede percibir puntos de vista diferentes al suyo, lo que daría lugar al desequilibrio cognitivo y por ende a la necesidad de restablecerlo.

Por otro lado, las habilidades de pensamiento matemático tienen la finalidad de apoyar al alumno en su proceso de aprendizaje, al desarrollar estrategias que pueda

implementar al momento de realizar una operación aritmética como: escuchar indicaciones, observar y analizar lo que debe realizar, hacer uso de la lógica, buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos matemáticos, realizar razonamientos y juicios que son necesarios para resolver problemas matemáticos.

Las metodologías orientadas al desarrollo de habilidades de pensamiento requieren condiciones de flexibilidad y apertura que permitan y estimulen la interacción, la participación individual y grupal, la expresión libre, la discusión de ideas y la posibilidad de aprender tanto de los errores como de los aciertos (Sánchez , 2002).

## **CAPÍTULO II.**

### **PERSPECTIVA DEL PLAN DE ESTUDIOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA, SEP 2011.**

El Plan de Estudios 2011 para la Educación Básica señala que las actividades de aprendizaje deben representar desafíos intelectuales para los estudiantes, con el fin de que formulen alternativas de solución. Los alumnos deben participar y producir ideas que deberán analizar para sacar conclusiones claras y así avanzar en el aprendizaje. El papel del docente es de vital importancia para: plantear los desafíos a los estudiantes y apoyarlos en el análisis colectivo; sin duda se trata de una propuesta para renovar a la escuela pública y su papel dentro del sistema educativo nacional durante las próximas dos décadas, pero también significa recuperar la centralidad de dicho sistema en el desarrollo económico y social durante la primera mitad del siglo XXI, orientación diferente a la práctica común que privilegia las explicaciones del maestro como único medio para que los alumnos aprendan (SEP, Plan de estudios, 2011, pág. 10).

#### **2.1 Antecedentes**

La Reforma Integral de Educación Básica (RIEB), culmina un ciclo de reformas curriculares en cada uno de los tres niveles que integran la Educación Básica de nuestro país, que inició desde 1993 con una propuesta en los Planes y Programas para mejorar la calidad de la educación básica estimulando las habilidades necesarias para el aprendizaje; en 2004 la Reforma de Educación Preescolar, continuo en 2006 con la Educación Secundaria y en 2009 con Educación Primaria, y consolida este proceso, aportando una propuesta formativa pertinente, significativa, congruente, orientada al desarrollo de competencias y centrada en el aprendizaje de las y los estudiantes.

La Articulación de la Educación Básica se centra en los procesos de aprendizaje de las alumnas y los alumnos, al atender sus necesidades específicas para que mejoren las competencias que permitan su desarrollo personal. Los Programas de estudio del 2011 contienen los propósitos, enfoques, estándares curriculares y aprendizajes esperados, manteniendo su pertinencia, gradualidad y coherencia de sus contenidos, así como el enfoque inclusivo y plural que favorece el conocimiento y aprecio de la diversidad cultural y lingüística de México; además, se centran en el desarrollo de competencias con el fin de que cada estudiante pueda desenvolverse en una sociedad que le demanda nuevos desempeños para relacionarse en un marco de pluralidad y democracia, y en un mundo global e interdependiente.

## **2.2. Propósito de estudio de las matemáticas en la educación básica**

El propósito de la Educación es despertar el interés de los alumnos, desde la escuela y a edades tempranas del conocimiento, lenguaje y solución de problemas en los que:

- Expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad, para calcular perímetros y áreas de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares e irregulares.
- Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en imágenes, textos, tablas, gráficas de barras y otros portadores para comunicar información o para responder preguntas planteadas por sí mismos o por otros. Representen información mediante tablas y gráficas de barras.
- Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, calculen valores faltantes y porcentajes, y apliquen el factor constante de proporcionalidad (con números naturales) en casos sencillos.

La educación matemática se basa en el desarrollo del pensamiento lógico desde la edad temprana hasta la edad adulta, promueve destrezas y habilidades tanto físicas como intelectuales durante las diversas etapas de nuestra vida. Siendo las

matemáticas una área del conocimiento que trabaja con ideas, símbolos y representaciones abstractas, existe también la posibilidad de utilizar nuestro entorno como un modelo para hacer representaciones mentales y más allá de pensar en las matemáticas como la herramienta que nos resuelve todos los problemas, es importante tenerla presente porque nos enseña a pensar, reflexionar para conseguir autonomía y una capacidad de decisión, responsabilidad y compromiso social (SEP, Plan de estudios, 2009).

### **2.3. Estándares curriculares de matemáticas en la educación básica**

Los Estándares Curriculares corresponden a tres ejes temáticos: Sentido numérico y pensamiento algebraico; forma, espacio y medida y manejo de la información. Con base en la metodología didáctica propuesta para su estudio en esta asignatura, se espera que los alumnos, además de adquirir conocimientos y habilidades matemáticas, desarrollen actitudes y valores que son esenciales en la construcción de la competencia matemática (SEP, 2011).

Las actitudes que los alumnos deben desarrollar hacia el estudio de las matemáticas son: el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos; aplicar el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares; desarrollar el hábito del pensamiento racional y utilizar las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones; compartir e intercambiar ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.

### **2.4. Metodología didáctica en la educación básica**

El enfoque central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a

formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se requiere desarrollar.

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

Con el enfoque didáctico que se sugiere se logra que los alumnos construyan conocimientos y habilidades con sentido y significado, como saber calcular el área de triángulos o resolver problemas que implican el uso de números fraccionarios; asimismo, un ambiente de trabajo que brinda a los alumnos, por ejemplo, la oportunidad de aprender a enfrentar diferentes tipos de problemas, a formular argumentos, a emplear distintas técnicas en función del problema que se trata de resolver, y a usar el lenguaje matemático para comunicar o interpretar ideas (SEP, 2011).

## **2.5. Competencias matemáticas en cuarto grado de educación básica**

El programa destaca diferentes competencias matemáticas que los niños de cuarto grado deben desarrollar:

**Resolver problemas de manera autónoma.** Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones que se les presenten. Se trata también de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.



**Comunicar información matemática.** Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno.

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

**Manejar técnicas eficientemente.** Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora (SEP, 2011).

Para el desarrollo de competencias básicas, más importante que los contenidos, es la forma en que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje y la reflexión que sobre ello se hace. Por la forma en que construyen las soluciones a los problemas, las matemáticas apoyan el desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis; la capacidad de adaptarse a situaciones nuevas aplicando el conocimiento alcanzado previamente; el desarrollo de las destrezas para manejo de conocimientos adquiridos con anterioridad y la capacidad para trabajar con autonomía y rigurosidad. Las matemáticas permiten el desarrollo de competencias genéricas y el del pensamiento lógico dialéctico, base fundamental para la capacidad de aprender a aprender (Peñalva, Yzúnza y Fernández, 2010).

## **2.6. Las habilidades del alumno de cuarto grado**

Los alumnos de cuarto grado, deben obtener experiencias significativas en las que:

- Desarrolle la habilidad para leer, escribir, ordenar, ubicar en la recta numérica y comparar números naturales hasta de cinco cifras y números decimales hasta centésimos.

- Desarrolle estrategias para estimar y calcular mentalmente el resultado de problemas de suma, resta y multiplicación.
- Desarrolle la capacidad para reconocer, plantear y resolver problemas que impliquen el algoritmo de las cuatro operaciones fundamentales. En el caso de la división, con divisores hasta de dos cifras.
- Resuelva problemas que impliquen el uso de fracciones en situaciones de reparto, medición, comparación, equivalencia u orden.
- Resuelva problemas que impliquen el uso y equivalencia de unidades de longitud, peso, superficie, capacidad y tiempo para profundizar en el estudio del Sistema Métrico Decimal.
- Adquiera, a través de la comparación de giros, la noción de ángulo y la capacidad para medirlos en fracciones de vuelta o en grados.
- Desarrolle la habilidad para elaborar e interpretar croquis y representar puntos y desplazamientos en el plano.
- Desarrolle la habilidad en el manejo de diferentes instrumentos de geometría para trazar líneas paralelas y perpendiculares, figuras, ejes de simetría y desarrollos planos de cuerpos geométricos.
- Use las tablas de variación proporcional directa en la resolución de problemas.
- Desarrolle la capacidad de recolectar, organizar, comunicar e interpretar información que provenga de encuestas, tablas, gráficas, pictogramas, etcétera.
- Adquiera la capacidad de estimar los resultados de diferentes juegos de azar, utilizando los términos "más probable que" y "menos probable que", los registre y los organice en tablas de frecuencias (SEP, 2011).

## **2.7. Aprendizajes esperados en cuarto grado**

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las Matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a

encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar.

Los aprendizajes esperados están divididos en cinco bloques, cada uno está planteado para que los alumnos identifiquen los contenidos, a través de los ejes de sentido numérico y pensamiento algebraico, forma, espacio y medida que marcan los estándares curriculares en matemáticas. En cada bloque las competencias que se favorecen son: resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados, y manejar técnicas eficientemente.

La formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana depende, en gran medida, de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencias, el gusto o el rechazo hacia la disciplina, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente, SEP (2011).

## **2.8. La importancia de las operaciones básicas**

Se considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los alumnos utilicen los conocimientos para resolver ciertos problemas. Las operaciones matemáticas son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; el significado y sentido que los niños puedan darles a ellas, se puede derivar en las situaciones que resuelven con ellas.

Contar con las habilidades, los conocimientos y las formas de expresión que la escuela proporciona permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios de distinta índole.

Las operaciones básicas de nivel primaria son un conjunto de procedimientos aritméticos que permiten resolver problemas aritméticos, en los que estén involucradas cantidades numéricas con una precisión determinada (Sandoval, 2015).

Para De la Cruz (2007), las operaciones básicas son un conjunto de reglas que permiten obtener otras cantidades o expresiones. Las operaciones básicas siempre están presentes en nuestra vida diaria, mediante el uso de las matemáticas podemos hacer frente a situaciones que requiera el uso de números, por lo tanto, esta se convierte en la actividad esencial para la adquisición de conocimientos.

## LAS OPERACIONES BASICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Las cuatro operaciones básicas en matemáticas son: Suma, Resta, Multiplicación y División. La suma es la operación matemática que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total; la resta se trata de una operación de descomposición que consiste en, dada cierta cantidad, eliminar una parte de ella y el resultado se conoce como diferencia; la multiplicación es una operación de descomposición que consiste en sumar reiteradamente la primera cantidad tantas veces como indica la segunda y la división es una operación de descomposición que consiste en averiguar cuantas veces un número (el divisor) está contenido en otro número el (dividendo).

En el programa de cuarto grado, las operaciones matemáticas son con sumas y restas de dos, tres y cuatro dígitos, algunos ejercicios son con punto decimal; las multiplicaciones van con dos o tres números en el multiplicando, y uno o dos números en el multiplicador, algunos con punto decimal; en las divisiones los ejercicios planteados van con uno o dos números en el divisor y en el dividendo hasta tres cifras. Los ejercicios se presentan en forma horizontal y vertical, algunos ejercicios son a través de descomposición en el que el alumno debe sumar, restar o multiplicar para obtener un resultado.

Para Bermejo, Lago y Rodríguez (2000), la instrucción del conocimiento matemático se inicia con la simbología y con los algoritmos de las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), pensando que éstos constituyen la base para la comprensión de los problemas verbales, permitiendo gracias al lenguaje con el que se expresan, comunicar a los demás con precisión los procedimientos empleados.

En la educación primaria, los primeros grados son la base de los aprendizajes en los niños, la utilización de los juegos tiene un papel importante en el proceso educativo, ya que es el único medio a través del cual los alumnos aprenden de manera agradable y satisfactoria, es indispensable considerarlo como un recurso educativo en la enseñanza de la suma y la resta en las matemáticas (Manrique, 2013).

Los planes de estudio en educación básica de matemáticas tratan de captar la atención de los alumnos, proponiendo trabajo en equipo dentro del salón de clases, para obtener diferentes opiniones y formas de pensar. Es muy importante que los alumnos externen sus dudas y su forma de pensar respecto a las enseñanzas propuestas por los libros, de una manera activa dentro del aula, para que el profesor sepa de sus inquietudes y pueda disipar sus dudas (Mastachi, 2015).

Los libros de texto gratuitos presentan el desarrollo de contenidos a partir de resolver situaciones problemáticas, sin embargo, los maestros demuestran resistencia a su uso y se resisten adoptarla en su práctica cotidiana, los temas se presentan de manera novedosa, pero no les queda claro a los alumnos, qué es lo más importante, lo que se debe de aprender, para después poder aplicarlo en su vida diaria. Además, que no se toman en cuenta los aprendizajes esperados que se les presentan al principio de cada bloque y al finalizar no integran lo aprendido, por no realizar una autoevaluación.

Es importante, tener la intención de cambiar la mentalidad de los alumnos en el sentido de la dificultad hacia la adquisición de conocimientos matemáticos, que comprenda la importancia de éstos y la utilidad que tienen en la vida diaria las matemáticas, ya que son parte de la vida cotidiana y, como tal, es mejor tener los elementos básicos para poder aplicarla.

Las operaciones básicas de matemáticas comprendidas en los libros de texto, representan para el alumno un gran problema debido a que las formas de enseñanza complican la adquisición de los conocimientos de estos conceptos, por otro lado, estas operaciones muchas veces están fuera del contexto social del alumno, y muchas veces su aprendizaje no está relacionado con su entorno (Sandoval, 2015).

## LOS RETOS Y DIFICULTADES DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN LA EDUCACION BÁSICA

Para Mastachi (2015), a los alumnos no se les dan espacios para que desarrollen por sí mismos, procedimientos de resolución informales previamente a la enseñanza del algoritmo, por lo cual no representa para el alumno una herramienta útil para resolver una operación básica.

Los algoritmos se suelen enseñar separadamente de los problemas, e incluso antes que los problemas. En nuestro país, los alumnos dedican varias horas a dominar la técnica de un algoritmo, y suelen producir en el mejor de los casos destreza en una técnica algorítmica vacía de significado: aprenden a dividir con un sofisticado procedimiento, pero no saben cuándo dividir (Block y Dávila, 1995).

Intentar inducir a los niños a un campo accesible, lleno de conocimientos fáciles de adquirir, con conceptos de matemáticos sin tanto tecnicismo, adecuarlos a un lenguaje que al niño se le haga común, que los planteamientos le sean significativos con redacciones que incluyan elementos de su entorno natural y social.

Hablar sobre resolución de problemas matemáticos a nivel primaria es una tarea compleja ya que es difícil enseñar al alumno a razonar, a ordenar sus ideas y aunque los nuevos libros de texto tengan este nuevo enfoque, los maestros no están capacitados para guiar al alumno a través de esta nueva forma de aprendizaje (Mastachi, 2015).

El desarrollo de las capacidades de comprensión juega un papel importante en el proceso educativo, el comprender implica tener la capacidad de entender un

problema, las cualidades o habilidades de poder integrar conceptos para tener una idea clara de lo leído.

De la capacidad de analizar los planteamientos matemáticos, depende en gran parte el éxito de que los niños aprendan matemáticas, porque este análisis ayudará a organizar el pensamiento, y en consecuencia, aplicar de forma correcta la operación adecuada (Sandoval, 2015).

La importancia del análisis de los planteamientos matemáticos propicia, además del entendimiento, la identificación de las situaciones donde los niños utilizarán operaciones aritméticas, pues de poco sirve el hecho de saber sumar, restar, multiplicar o dividir si no se sabe cuándo y por qué hacerlo.

En el contexto de los cálculos numéricos, el análisis proporciona un andamiaje útil para llevar a cabo todos aquellos procedimientos matemáticos aptos de expresarse algorítmicamente, basándose en algoritmos que permitan su solución en procesos más sencillos empleando números y haciendo uso de las operaciones básicas.

Haciendo un resumen sobre la literatura revisada, se hace hincapié en que las operaciones básicas son una herramienta útil en la vida académica y en la social, ya que nos preparan para enfrentarlos de una mejor manera, sin embargo, es un reto en la educación básica que el estudiante se apropie del procedimiento de cada una, para que sepa cuando utilizarlo.

Con la aplicación de este proyecto, se intenta de que alumnos de un grupo de 4° grado sean capaces de resolver situaciones difíciles, a ser críticos y constructivos en su propio aprendizaje. Se construyeron actividades y retos matemáticos fomentando el desarrollo de habilidades de pensamiento para incrementar el aprendizaje de las operaciones básicas, y utilizarlas en su vida diaria y no sólo para obtener una buena calificación en los exámenes.

Pensar, razonar, resumir, comparar, clasificar e interpretar datos son esencialmente habilidades del pensamiento que todo sujeto debe desarrollar; sin embargo, en la

educación básica pese a que debe ser fundamental para que el aprendizaje esté bien cimentado, no se refleja en las diversas áreas del conocimiento y principalmente en las matemáticas. De acuerdo a mi experiencia en el centro escolar, el docente da por hecho que el alumno cuenta con las habilidades necesarias para el grado escolar en el que se encuentra.



## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODO**

#### **3.1. Objetivo General**

Fortalecer las habilidades de pensamiento matemático para mejorar la comprensión matemática en alumnos de cuarto grado.

#### **Objetivos específicos**

Desarrollar y aplicar un programa con actividades y ejercicios para fortalecer las habilidades de pensamiento matemático.

Evaluar las habilidades de pensamiento matemático y la ejecución de operaciones básicas en los alumnos de cuarto grado.

#### **3.2. Variables de estudio**

##### **Habilidades de pensamiento matemático**

El pensamiento matemático es un proceso secuencial de adquisición de conocimientos, en el cual el sujeto asimila los elementos novedosos de su ambiente y los incorpora a su estructura cognoscitiva, lo que produce un estado de desequilibrio temporal; luego sus esquemas cognoscitivos y con ellos la estructura, se acomoda alcanzando un nuevo estado de equilibrio inestable, superior al que presentaba antes de construir el nuevo conocimiento (García, 1997).

Las habilidades que se consideran en este trabajo son:

- **Atención-Observación**

Consiste en poner atención sobre hechos presentados para captar características más notables a través de detectar, examinar y describir la situación problemática, plantear interrogantes y problemas, así como, las posibles soluciones para resolverlo (Andrade et al, 2012).

- **Orientación espacio-temporal**

Describir la situación de un objeto del espacio próximo, y de un desplazamiento en relación a sí mismo, utilizando los conceptos de izquierda-derecha, delante-detrás, arriba-abajo, cerca-lejos y próximo-lejano. Este criterio pretende evaluar las capacidades de orientación y representación espacial, teniendo en cuenta tanto el lenguaje utilizado en la descripción como la representación en el plano de objetos y situaciones (Gonzato et al, 2011).

- **Estrategias de cálculo y solución de problemas numérico-verbales**

Se refiere al uso de destrezas o técnicas aprendidas, es decir, convertidas en rutinas automatizadas como consecuencia de una práctica continua. Por lo tanto, un problema es, en algún sentido una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas conocidas, aunque sabemos resolver el problema no siempre podemos verbalizar o describir lo que hacemos. a la coordinación de experiencias previas, conocimiento e intuición, en un esfuerzo para encontrar una solución que no se conoce (Pozo et al, 1994).

- **Razonamiento**

Se entiende como el conjunto de acciones que permiten ordenar las ideas en la mente para llegar a una conclusión (Andrade et al, 2012).

- **Pensamiento creativo**

Es la capacidad específica, no solo para la solución de problemas, sino también para resolverlos de manera original y con determinadas adaptaciones (Feist, 2003).

### **Operaciones básicas**

Las operaciones básicas de nivel primaria son un conjunto de procedimientos aritméticos que permiten resolver problemas aritméticos, en los que estén involucradas cantidades numéricas con una precisión determinada (Sandoval, 2015).

Las cuatro operaciones básicas en matemáticas son: Suma, Resta, Multiplicación y División. La suma es la operación matemática que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total; la resta se trata de una operación de descomposición que consiste en, dada cierta cantidad, eliminar una parte de ella y el resultado se conoce como diferencia; la multiplicación es una operación de descomposición que consiste en sumar reiteradamente la primera cantidad tantas veces como indica la segunda y la división es una operación de descomposición que consiste en averiguar cuantas veces un número (el divisor) está contenido en otro número el (dividendo).

En el programa de cuarto grado, las operaciones matemáticas son con sumas y restas de dos, tres y cuatro dígitos, algunos ejercicios son con punto decimal; las multiplicaciones van con dos o tres números en el multiplicando, y uno o dos números en el multiplicador, algunos con punto decimal; en las divisiones los ejercicios planteados van con uno o dos números en el divisor y en el dividendo hasta tres cifras. Los ejercicios se presentan en forma horizontal y vertical, algunos ejercicios son a través de descomposición en el que el alumno debe sumar, restar o multiplicar para obtener un resultado.

### 3.3. Instrumentos

Para evaluar esta variable se construyeron dos pruebas que se conforman por ejercicios que proponen diferentes autores, y ejercicios de operaciones básicas. Las operaciones básicas se incluyeron en el mismo instrumento de los ejercicios de habilidades de pensamiento.

Estas pruebas constan de once reactivos. A continuación, se describe la asignación de puntaje en cada reactivo; a los primeros diez corresponden a habilidades de pensamiento matemático se les asigna un valor de un punto, y al reactivo once que corresponde a operaciones básicas se pondera a cinco puntos, por lo que la calificación máxima es quince y la mínima es cero. (Anexo 1)

Los ejercicios se hacen con la intención de obtener un parámetro, de cómo estaban los alumnos antes de la implementación del taller, y después de éste.

#### Habilidades de pensamiento matemático

**Prueba 1** Evaluación de Habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas (Anexo 1).

A continuación, se enlistan distintos reactivos por habilidad que se evalúa y sus autores.

Ejercicio 1. Los peces. Este ejercicio evalúa la *habilidad de atención-observación* de una imagen impresa, el alumno tiene que identificar semejanzas y diferencias, descubrir y colorear los seis peces que tienen la misma forma. El puntaje asignado fue: 5-6 aciertos=1 punto, 4=0.75, 2-3=0.50 y 1=0.25 (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006).

Ejercicio 2. El sombrero. Este ejercicio evalúa la *habilidad de atención y observación* de una imagen impresa, el alumno tiene que identificar el sombrero que está en la mano izquierda de la niña, este ejercicio fortalece lateralidad. El puntaje asignado fue de 1 punto (Bengoechea, 2007).

Ejercicio 3. Cuadrados. Este ejercicio evalúa *la habilidad de orientación espacio-temporal*, los alumnos tienen que identificar cuantos cuadrados se encuentran en la figura, este tipo de ejercicio ayuda a desarrollar la mente y la capacidad de resolver cualquier problema. El puntaje asignado fue 30 cuadrados=1 punto, 22=0.75, 15=0.50 y 8=0.25 (CONAFE, 2014).

Ejercicio 4. Los puerquitos. Este ejercicio evalúa la habilidad de *orientación espacio-temporal*, los alumnos deberán separar con tres líneas rectas a los puerquitos encerrando a cada uno, este ejercicio ayuda a mejorar la actividad cerebral. El puntaje asignado fue de 1 punto (CONAFE, 2014).

Ejercicio 5. El reloj. En esta actividad se evalúa la *habilidad estrategias de cálculo y resolución de problemas*, el estudiante tiene que dividir el reloj en dos partes de modo que, al sumar los números de cada parte, los resultados sean iguales. El puntaje asignado fue de 1 punto (Bengoechea, 2007).

Ejercicio 6. El rompecabezas. En esta actividad el alumno debe completar el rompecabezas formando un papalote, uniendo varias piezas, esta actividad evalúa *las estrategias de cálculo y resolución de problemas*. El puntaje asignado fue 4 aciertos=1 punto, 3=0.75, 2=0.50 y 1=0.25. (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006)

Ejercicio 7. Acertijos matemáticos. Esta actividad evalúa *el razonamiento*, el análisis de la información y el pensamiento lógico, los alumnos tienen que resolver los acertijos ayudando a desarrollar su habilidad mental, indispensable para la obtención de mejores resultados. El puntaje asignado fue 4 aciertos=1 punto, 3=0.75, 2=0.50 y 1=0.25. (CONAFE, 2014)

Ejercicio 8. Series. Este ejercicio evalúa la habilidad mental, *el razonamiento*, sin dejar de lado la atención y observación, el análisis de información y el pensamiento lógico, los alumnos deberán completar las series numéricas. El puntaje asignado fue 2 aciertos= 1 punto y 1=0.50. (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006)

Ejercicio 9. Manchas. Este ejercicio evalúa *el pensamiento creativo* a través de varias formas, en esta actividad el alumno deberá encontrar varias figuras que sean semejantes a algo que conozcan. El puntaje asignado fue de 1 punto. (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006)

Ejercicio 10. Uniendo puntos. En esta actividad el alumno debe unir con cuatro líneas todos los puntos sin despegar el lápiz, en esta actividad se evalúa *el pensamiento creativo*, la atención y la observación. El puntaje asignado fue de 1 punto. (Bengoechea, 2007)

Ejercicio 11. Operaciones básicas. En esta actividad el alumno deberá resolver ejercicios matemáticos de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, haciendo uso de sus estrategias de cálculo y resolución de problemas. El puntaje asignado es 0.50 por cada acierto, la calificación máxima es de 5 puntos.

**Prueba 2.** Evaluación de habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas (Anexo 1).

A continuación, se enlistan distintos ejercicios por habilidad que se evalúa y sus autores:

Ejercicio 1. Diferencias. en esta actividad el estudiante deberá encontrar las seis diferencias de dos imágenes iguales, tachando cada una. En este ejercicio se evalúa la *habilidad de atención-observación*, la percepción indispensable para resolver un problema. El puntaje asignado fue 6 aciertos=1 punto, 4-5=0.75, 3=0.50 y 1-2= 0.25. (Bengoechea, 2007)

Ejercicio 2. El sombrero. Este ejercicio evalúa la *habilidad de atención-observación*, lateralidad y percepción de una imagen. El estudiante deberá tachar el sombrero que está en la mano derecha de la niña. El puntaje asignado es de 1 punto. (Bengoechea, 2007)

Ejercicio 3. La gallina. En este ejercicio los alumnos deberán identificar y contar los triángulos que forman la figura de la gallina, observando que al unir varios triángulos se forma otro, decorándola al gusto, en esta actividad se evalúa la *habilidad orientación espacio-temporal*, *atención* y observación, análisis de la información, el pensamiento creativo. El puntaje asignado fue 20 aciertos=1 punto, 15=0.75, 10=0.50 y 5=0.25. (CONAFE, 2014)

Ejercicio 4. Los cubos. En esta actividad el alumno deberá identificar el número de cubos que forma la figura, este ejercicio evalúa la *habilidad de orientación espacio-temporal*, sin dejar de lado la atención-observación, el análisis y el razonamiento. El puntaje asignado es de 1 punto. (CONAFE, 2014)

Ejercicio 5. El reloj. En este ejercicio el alumno deberá dividir el reloj en seis partes de modo que al sumar cada una se obtenga el mismo resultado, en esta actividad se evalúa la *habilidad de estrategias de cálculo y resolución de problemas*, la atención y observación. El puntaje asignado fue 6 aciertos=1 punto, 5-4=0.75, 3=0.50, y 2-1=0.25. (CONAFE, 2014)

Ejercicio 6. Series numéricas. En esta actividad se evalúa la *habilidad de resolución de problemas*, que debe hacer uso el alumno por medio de la suma y la resta, sin dejar de lado la atención y observación en cada ejercicio. El puntaje asignado fue 8-7 aciertos=1 punto, 6-5=0.75, 4-3=0.50 y 2-1=0.25. (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006)

Ejercicio 7. Acertijos matemáticos. Esta actividad evalúa *el razonamiento*, sin dejar de lado otras habilidades como: el análisis de información, la hipótesis para resolver el ejercicio y el pensamiento lógico. El puntaje asignado fue 6-5 aciertos=1 punto, 4=0.75, 3-2=0.50 y 1=0.25. (CONAFE, 2014)

Ejercicio 8. Series. En este ejercicio el alumno deberá completar la secuencia de las series, fijándose que todas varían en posición, forma, número y color, se evalúa *el razonamiento*, sin dejar de lado otras habilidades como: el análisis de la información y el pensamiento lógico. El puntaje asignado fue 6-5 aciertos=1 punto, 4=0.75, 3-

2=0.50 y 1=0.25. (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006)

Ejercicio 9. Figuras. El estudiante deberá escribir el nombre del objeto que se imagina en cada figura, evaluando el *pensamiento creativo*, sin dejar de atender la habilidad de atención-observación. El puntaje asignado fue de 1 punto. (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006)

Ejercicio 10. Figuras. El estudiante deberá dibujar algún objeto que se imagine con las líneas de la imagen, promoviendo el pensamiento creativo y la atención-observación. El puntaje asignado fue 4 aciertos=1 punto, 3=0.75, 2=0.50 y 1=0.25. (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006)

Ejercicio 11. Operaciones básicas. En esta actividad el alumno deberá resolver ejercicios matemáticos de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, haciendo uso de sus estrategias de cálculo y resolución de problemas de acuerdo al programa de 4° grado. El puntaje asignado es 0.50 por cada acierto, la calificación máxima es de 5 puntos.

## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

El programa de intervención titulado “Aprendiendo juntos” tiene como objetivo la promoción de las habilidades de pensamiento: atención-observación; orientación espacio-temporal; estrategias de cálculo y resolución de problemas numérico-verbales; razonamiento; pensamiento creativo y el desarrollo de operaciones básicas.

Está constituida por catorce sesiones, dos sesiones por semana. En cada sesión se trabajan dos o tres actividades con una duración aproximada de 50 minutos cada una.

Entre las principales fuentes para la programación de las actividades se encuentran: la página electrónica “Mi ayudante” de Bengoechea y colaboradores (2007), así mismo, se utilizó el fichero de actividades didácticas matemáticas 4to. Grado, (SEP, 2014); el Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia (Yuste, Pienso 4:



Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006) y la Guía de trabajo Tutores Comunitarios de Verano (CONAFE, 2014). El cronograma del taller “Aprendiendo Juntos” se presenta en el Anexo N°2.

Estas actividades ya están diseñadas por los autores anteriormente expuestos, solo se seleccionaron de acuerdo a las actividades propuestas y aplicables al contexto y necesidades de los alumnos, siguiendo los parámetros que se utilizan en 4° grado. Las actividades que se trabajaron a lo largo del taller tienen la intención de reforzar las habilidades y la comprensión de operaciones básicas.

Las actividades y/o ejercicios de cada sesión abordan diferentes niveles o formas cada una de las habilidades de pensamiento, por lo que el trabajo de promoción o desarrollo de las habilidades se trabaja a lo largo de todo el taller.

Tanto las pruebas como el taller fueron impartidas por la investigadora, la profesora titular fue solo de apoyo cuando algún alumno lo requería, 10 actividades se trabajaron en forma individual, 15 actividades en equipo y 3 fueron grupales. En cada una se daban las indicaciones, se repartía el material con la ayuda de los alumnos y se procedía con la actividad.

### **3.4. Participantes**

La muestra se conformó por 12 niñas y 9 niños, el rango de edad es de 9 a 10 años. Todos ellos de una escuela primaria oficial, en el turno vespertino, de cuarto grado de primaria provenientes de colonias cercanas al Centro Educativo.

### **3.5. Escenario**

Escuela primaria pública ubicada en la Delegación Tlalpan en la Ciudad de México. El contexto socioeconómico es de clase media-baja, en el que la mayoría de

los alumnos tienen posibilidad de cubrir solo gastos necesarios. El promedio de estudios de los padres de familia es de nivel secundaria.

La escuela consta de dos edificios, de tres niveles cada uno. La edificación es de concreto, cuenta con escaleras internas y externas, 3 patios, el patio más grande se utiliza para realizar actividades culturales, deportivas y recreativas. Tiene servicio de agua potable, electricidad e internet.

El salón donde se trabaja tiene el mobiliario adecuado para los alumnos; consta de 20 pupitres para dos alumnos cada uno con sus respectivas sillas; la profesora de grupo tiene asignado un escritorio y dos estantes en los que guarda papelería oficial y material que utiliza con el grupo. Las dimensiones del salón son aproximadamente de 8m de largo por 6m de ancho; la puerta del salón y las ventanas se encuentran en buenas condiciones, la iluminación, ventilación y limpieza son adecuadas.

En el salón de clase los alumnos están distribuidos por filas, en cada una hay cinco pupitres, la ubicación de los alumnos depende de las actividades de la profesora titular, cuando trabajan en equipo juntan las bancas y hacen un círculo.

### **3.6. Procedimiento**

Para realizar este trabajo, se acudió a la escuela primaria en el turno vespertino. Se llevó a cabo el Taller “Aprendiendo Juntos”, se trabajó dos veces por semana del 26 de abril al 17 de junio del 2016, los días martes y jueves, en un horario de 15:30 a 16:20 horas. El tiempo de aplicación del taller fue de siete semanas en las que se incluyen la aplicación del pre y postest.

Este taller se propone a partir de un comentario de la profesora titular de grupo, en el que sus alumnos necesitan fortalecer operaciones básicas y requiere apoyo para lograrlo, aunque en el grado anterior ya tenían nociones del procedimiento de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación) no habían concretado correctamente el procedimiento a realizar, y en 4° grado ya estaban resolviendo ejercicios de división sin concretar los pasos a seguir. Los instrumentos se aplicaron

al principio a 28 alumnos, pero durante las sesiones no todos participaban debido a su ausentismo, ese fue un contratiempo con el cual no se contaba, al final del taller se decidió tomar en cuenta a 21 alumnos, los cuales fueron constantes y participativos. Los alumnos que se excluyeron salieron muy bajos en la prueba inicial y son los que requerían mayor apoyo.

La Prueba N°1. “Evaluación de habilidades de pensamiento matemático y el desarrollo de operaciones básicas” se aplicó, en el salón de clases con buena iluminación y con gran disponibilidad de los alumnos.

Durante el taller se trabajaron 28 actividades en el salón de clase en un principio con gran curiosidad de los alumnos, en cada una de las sesiones del taller se dio a los alumnos una introducción, una explicación y una consigna para resolver actividades y ejercicios matemáticos según la actividad programada.

La metodología que se utilizó fue a través de secuencias de situaciones problemáticas, a formular argumentos, a emplear distintas técnicas de acuerdo a la actividad que tiene que resolver y a usar el lenguaje matemático para comunicarse con la finalidad de que el alumno construya nuevos conocimientos y habilidades.

Una vez finalizado el Taller “Aprendiendo Juntos” se programó una última sesión para la aplicación de la Prueba N°2. “Evaluación de Habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas”, la cual se realizó en el salón de clases. Al finalizar el taller se agradeció a los alumnos su participación en el taller, a la profesora de grupo y se les obsequió una goma con diferentes formas y un lápiz.

## CAPÍTULO IV.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado, se presenta primero un análisis descriptivo el cual consistió en mencionar los aspectos relevantes para la investigadora, que surgieron durante la implementación del taller “Aprendiendo juntos”, para ello se establecieron cinco categorías de análisis que permitieron evaluar la eficacia del taller en cuanto actividades, el material utilizado y la metodología entre otros.

Así mismo, se llevó a cabo un análisis cuantitativo respaldado en la aplicación de pruebas estadísticas que permitieron detallar comparaciones en los resultados del *pretest* y el *postest*; esto con el fin de conocer si existen diferencias significativas tras la aplicación del Taller “Aprendiendo Juntos”.

#### 4.1. Análisis Descriptivo

Este análisis está basado en mencionar los aspectos relevantes en el tiempo que se llevó a cabo el programa de intervención. Los datos para este análisis se recogieron en el diario de campo y en las observaciones que se pudieron llevar a cabo.

Se presentan cinco categorías para presentar el análisis:

1. Trabajo con conocimientos previos
2. Trabajo en equipo
3. Resolución de problemas
4. Atención y participación
5. Actividades y material

## Categoría 1.

Esta categoría de análisis se enfocó a la exploración de los conocimientos previos que manejaban los alumnos.

Como se ha explicado anteriormente, se aplicó antes del taller una prueba académica que sirvió como indicador de los conocimientos que manejaban los alumnos en relación a las habilidades de pensamiento y a la comprensión matemática de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). Ello permitió comenzar el taller en el nivel en el que se encontraban el grupo de cuarto grado, por lo que se tomó la decisión de que las actividades se manejaran en un nivel básico. La profesora titular del grupo, la profesora especialista de UDEEI y la directora de la institución informaron que la mayoría de los alumnos tienen carencias en la comprensión matemática, y que éstas deficiencias se reflejan en el aprovechamiento académico de los alumnos; mencionaron, que las causas son varias desde, el poco interés que muestran los padres de familia en apoyar a sus hijos al realizar tareas que generalmente es por trabajo y falta de tiempo, la mala alimentación que también es un factor que influye en el aprendizaje, las malas compañías de los alumnos fuera de la institución, por mencionar algunas.

En todas las sesiones se procuró mencionar conocimientos previos y nuevos conocimientos de acuerdo avanzaba el taller, ya que uno de los principales objetivos era que los alumnos pudieran dar significado a los nuevos conocimientos, así los nuevos temas serían significativos. Al inicio de cada actividad se hacían preguntas para relacionar lo que habían aprendido anteriormente con lo que se iba a aprender en esa sesión; al término de la actividad nuevamente se hacían preguntas y se pedía que dieran su opinión de la actividad y de lo que habían aprendido. Esta parte de preguntas y respuestas permitió monitorear si las habilidades de pensamiento fortalecen la comprensión matemática en los alumnos enfatizando que las pueden utilizar no solo en la escuela, sino que también son útiles en la vida diaria.

A medida que los contenidos aumentaron y que algunos ejercicios tenían complejidad, algunos alumnos presentaron algún tipo de dificultad, sin embargo, se apoyaron del

material concreto y de sus compañeros tomando como partida sesiones anteriores, las cuales les permitían recordar el punto de enlace hacia el nuevo contenido.

## Categoría 2. Trabajo en equipo

Para poder realizar algunas actividades se conformaban equipos de manera distinta eligiendo a los integrantes al azar, ya que la mayoría solo trabajaba con sus compañeros con los que realizaba actividades en sus clases regulares. Algunos alumnos querían dirigir la actividad, sin tomar en cuenta a los demás y había diferencias entre ellos. Esta modalidad al inicio del taller no favoreció el aprendizaje de los alumnos, debido a que estaban acostumbrados a trabajar de manera individual.

Al agruparlos se distraían con el compañero que estaba al lado y no ponían atención a las indicaciones que se les daban, peleaban por el material que se les había proporcionado y no querían compartirlo. A medida que se fueron desarrollando las sesiones del taller, las participaciones fueron más cooperativas, se ponían de acuerdo, tomaban decisiones entre todos, comenzaron a trabajar en equipo, enfocándose en la realización de la actividad solicitada. El cambio se dio paulatinamente, casi a la mitad de las sesiones se observaron los cambios y avances en el trabajo de equipo, favoreciendo el aprendizaje cooperativo.

El trabajo en equipo favoreció en que los alumnos aprendieron a compartir ideas y cuando algún miembro del equipo cometía un error, los demás integrantes lo ayudaban para que pudiera realizar la actividad correctamente. Se observó que en cada actividad los alumnos fueron desarrollando diferentes funciones, según sus intereses, por ejemplo, ordenar el material, nombrar a un representante para repartirlo, contarlo, anotar algún dato, se pudo observar una mayor integración en el grupo en general, los alumnos trabajaron muy bien en cada uno de los equipos y me pude dar cuenta que los alumnos se interesaban por las actividades y buscaban participar e involucrarse con la investigadora más allá de lo necesario.

Otro aspecto importante, es entender que vivimos en una sociedad y que tenemos que relacionarnos con otras personas, con diferentes formas de pensar y actuar, para ello es ir involucrando a los alumnos desde edades tempranas a convivir con sus iguales, entender y respetar los puntos de vista de los demás que muchas veces son diferentes al de nosotros.

Por otro lado, la interacción de los alumnos con la investigadora siempre fue muy cordial, se creó un ambiente de confianza y respeto, los alumnos se podían acercar cuando tuvieran alguna duda o problema durante las sesiones. Se consideró que lo importante era hacer sentir a los niños cómodos durante las actividades. El papel de la investigadora era ayudar, acompañar al alumno en su proceso de aprendizaje y demostrar que podían realizar y resolver alguna actividad o problema de diferentes maneras ya que, se buscó que los alumnos tuvieran libertad cuando realizaban sus actividades y aplicaban sus estrategias, lo que les permitió construir sus propios aprendizajes y a su vez, demostrar que podían modificar su estilo de aprendizaje.

### Categoría 3. Resolución de problemas

Como se mencionó anteriormente, los alumnos de cuarto grado no dominaban las operaciones básicas y se tuvo que enseñar desde el principio, aunque dominaban concretamente “poner y quitar”, al momento de realizarlo en una operación básica no sabían cómo realizarlo, se tuvo que dar una explicación del proceso de suma, resta para poder pasar a multiplicación y división, al principio se les complicaba, conforme avanzó el taller se dieron cuenta que no son difíciles, lo importante es entender el procedimiento para realizarlas.

Al observar como solucionaban los ejercicios matemáticos muchos de los alumnos contaban con los dedos, otros no sabían cómo empezar, me di cuenta que la mayoría de los alumnos están acostumbrados a que se les explique cómo obtener el resultado o conclusión de alguna actividad. Esto fue complicado en un principio, aunque era un tema que venían trabajando desde grados anteriores no se habían apropiado del procedimiento. La estrategia a utilizar para tratar de resolver las deficiencias en

matemáticas de los alumnos de cuarto grado, es mediante desafíos y retos matemáticos para fomentar el razonamiento lógico-matemático a través de ejercicios de habilidades de pensamiento.

Aunque la actividad para resolver los ejercicios matemáticos era en forma individual, se propició la competitividad entre los alumnos trabajando en pares al principio, la cual consistió en que cada par debía explicar cómo realizó las operaciones básicas, si se podían realizar de otras formas, si todos tenían los mismos resultados o eran diferentes; conforme avanzaba el taller, los alumnos ya realizaban sus ejercicios de forma individual aunque algunos todavía con dificultades, los alumnos expresaban que entendían mejor las operaciones básicas cuando se las explicaba, porque la profesora les explicaba una o dos veces y no le entendían y no les volvía a explicar; al término de las sesiones se pudo constatar que la mayoría obtuvo avances en la comprensión de las operaciones básicas aunque falta mucho por trabajar en esta materia.

#### Categoría 4. Atención y participación

En general la atención de los alumnos era dispersa, principalmente cuando se preguntaba lo que habían realizado en sesiones anteriores, cuando se repartía el material se distraían fácilmente y no ponían atención a las instrucciones. Por lo que había que poner orden y dar las instrucciones de la actividad las veces que fuera necesaria para que las consignas quedaran claras y supieran que tenían que hacer, sin embargo, al principio se fijaban en la respuesta del compañero de alado y cuando trabajaban en equipo prestaban atención a lo que hacían los integrantes de otros equipos.

El control de grupo en algún momento se tornó un poco complicado ya que, la mayoría platicaba, comían en clase, se levantaban mucho de su lugar y no querían trabajar; se tomó la decisión de platicar con los alumnos de la importancia de escuchar y poner atención, cuando se dan las indicaciones de la actividad relacionando ejemplos con su vida cotidiana, ellos pensaban en un principio que las actividades iban a ser aburridas.



Un aspecto que no se tomó en cuenta en la planeación de las actividades, fue que no siempre las actividades planeadas son del interés de los alumnos. En las actividades de operaciones básicas, el tablero con figuras y problemas matemáticos se vio afectada la participación de algunos alumnos debido a que sólo querían actividades que no implicará realizar esas operaciones y fueran divertidas. Aunque fueron más los interesados que participaron, las actividades no siempre son tan provechosas como se pensaba, así que finalmente pedí un poco de tiempo a los demás, para que los alumnos terminaran sus ejercicios y pasar a otra actividad o dar por terminada la sesión, no sin antes escuchar por qué no les gustaba realizar ejercicios aritméticos.

Sin embargo, al paso de las sesiones los alumnos se fueron involucraron en todas las actividades, las participaciones fueron más cooperativas, con mayor consenso y las decisiones eran tomadas entre todos, ponían atención cuando se daban las indicaciones, ya no comían en clase ni se paraban de su lugar. Pude constatar, que cuando a los alumnos les prestan más atención o les explicas las indicaciones hasta que queden claras, les das mayor confianza para resolver las consignas, también tiene que ver mucho la empatía que se genera entre ambos, y se pudo observar cuando terminaban las actividades y entre ellos se apoyaban, aunque no fueran del mismo equipo.

Los alumnos comentaban que el tiempo durante las actividades era muy corto y querían que durara más, ya que, las actividades eran diferentes a lo que aprendían todos los días en clase y los hacía sentir a gusto con todo lo que estaban repasando. En general, la atención y participación fue constante.

#### Categoría 5. Actividades y material

Las actividades tuvieron el propósito de que los alumnos se divirtieran, manipularan material concreto, resolvieran situaciones problemáticas y principalmente fortalecieran operaciones básicas. Estas actividades fueron de diferentes grados de complejidad, entretenidas y dinámicas para los alumnos.

El material fue atractivo porque rompía con los esquemas que se utilizaban en el salón de clases. El objetivo del material fue para que sirviera de herramienta de apoyo para facilitar los ejercicios de habilidades de pensamiento, que les permitieran imaginar, inferir, encontrar diferentes formas de solución; a través de la participación directa que se tuvo con el grupo se pudo observar que los ejercicios ayudaron mucho a que los alumnos analizaran la información, encontraran diferentes maneras de resolver un ejercicio y pusieran atención a las consignas.

Algunas actividades gustaron mucho como: la gallina que cada equipo decoró a su gusto e imaginación, el tangram con el que construyeron diferentes figuras, la pluma en la botella en la que ellos hipotetizaran las diferentes formas de poder resolverlo.

Al término del taller los alumnos pidieron que les diera copia de las adivinanzas y acertijos matemáticos para que los aplicaran con sus papás o con otros niños. El material fue donado a la profesora de grupo en donde se realizó la investigación, con el propósito que lo utilizara como apoyo.

Cabe mencionar que hubo disposición de la profesora de grupo, siempre apoyando a los alumnos para que ejecutaran los ejercicios correctamente, ofreció material de papelería que puso a disposición para que se realizaran las actividades.

No siempre se terminó a la hora indicada, ya que aparecían imprevistos, pero trataba que fuera en tiempo y forma para que no se interrumpieran las actividades que se tenían planeadas en el grupo.

Al término de las sesiones la profesora agradeció todo lo que se había trabajado con los alumnos, ya que consideró la importancia de consolidar algunas habilidades que les permitieran no solo resolver operaciones básicas sino en las demás materias; la profesora titular de grupo refirió que aunque en los Planes y Programas viene marcado trabajar habilidades de pensamiento no siempre tienen la oportunidad de realizarlos por la carga de trabajo, porque tienen que ir de acuerdo a las planeaciones o por algunos imprevistos. En la propuesta del taller no intervino la profesora, sin embargo, cuando se le entregó el cronograma de actividades dio visto bueno a la propuesta y comentó que eran esas actividades idóneas para sus alumnos, ya que, tenían que

fortalecer tanto esas habilidades como la comprensión matemática necesaria para afrontar los retos del curso.

La profesora es Licenciada en Trabajo Social y empezó a trabajar en escuelas secundarias, tuvo la oportunidad de presentar el examen y fue acreditada docente titular de grupo desde hace varios años. Cuando ingresé a realizar mis prácticas profesionales, el grupo iba muy atrasado con respecto al programa.

#### **4.2. Análisis Cuantitativo**

Para realizar el análisis estadístico de esta investigación, se trabajó con prueba de hipótesis, las cuales tienen que ver esencialmente con la afirmación o rechazo de una conjetura que se tiene acerca de algún parámetro de la población de interés, en este caso se hace referencia a un grupo de 4° grado de primaria del mismo Centro Educativo Inicial. La idea de hacer una prueba de hipótesis es confirmar si la conjetura que se ha hecho está apoyada por la evidencia experimental que se obtiene a través de la muestra.

Dentro de las pruebas de hipótesis se encuentran las pruebas **no paramétricas**. Su importancia radica, sobre todo, en que proporcionan alternativas de gran utilidad para la inferencia estadística, para la comparación de dos poblaciones.

Para el análisis se utilizó la prueba “T de Wilcoxon”, es una prueba no paramétrica, en la que se comparan la media de dos muestras relacionadas para determinar si existen diferencias entre ambas, se aplica en escala ordinal (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

Esta prueba permite comprobar si la hipótesis de investigación se acepta o rechaza en base a la información proporcionada por las muestras del estudio.

Con el propósito de evaluar el desarrollo de las habilidades de pensamiento antes y después del taller o intervención, se aplicó la prueba de ejecución: Evaluación de habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas, se conforman por

seis dimensiones, los reactivos y los puntajes asignados, se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Dimensiones y puntajes asignados de la prueba: Habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas.**

Dimensión	Reactivos	Puntaje
Atención-observación	1 y 2	2
Orientación espacio-temporal	3 y 4	2
Estrategias de cálculo y resolución de problemas	5 y 6	2
Razonamiento	7 y 8	2
Pensamiento creativo	9 y 10	2
Operaciones básicas	11	5

**Comparación de postest y pretest utilizando la T de Wilcoxon.**

Se plantea la hipótesis estadística sobre la cual se trabajó:

Ho: La tendencia central en el pretest es mayor o igual que la tendencia central en su postest.

Hi: la tendencia central en el pretest es menor que la tendencia central en su postest.

Tabla 2. Resultados generales de pre y postest de las pruebas académicas.

Pruebas académicas	N	Media	Mediana	Desviación Estándar	Estadísticos de prueba	Rangos positivos y negativos
Pretest	21	7.45	7.50	1.99	Z = -3.912 p = 0.000	R. Negativos= 3 R. Positivos= 18 Empates= 0
Postest	21	12.31	13.00	2.20		

Las medidas de tendencia central: media y mediana describen un incremento en la evaluación del postest, y el estadístico de prueba demuestra que existe diferencia significativa. La lectura de los rangos positivos y negativos muestran que en el grupo

18 estudiantes incrementaron la calificación en el postest, tres estudiantes tuvieron calificaciones más altas en el pretest, y no se observan empates.

Tabla 3. Diferencias entre el postest y el pretest de la habilidad de atención-observación.

Atención-observación	N	Media	Mediana	Desviación Estándar	Estadísticos de prueba	Rangos positivos y negativos
Pretest	21	1.30	1.00	0.55	Z = -2.560 p = 0.011	R. Negativos= 1 R. Positivos= 11 Empates= 9
Postest	21	1.71	2.00	0.44		

En la habilidad de atención-observación las medidas de tendencia central: media y mediana describen un incremento en la evaluación del postest, y el estadístico de prueba demuestra que existe una diferencia significativa. La lectura de los rangos positivos y negativos muestran que 11 alumnos incrementaron la calificación en el postest, un alumno tuvo calificación más alta en el pretest y 9 alumnos obtuvieron la misma calificación en ambos instrumentos.

Tabla 4. Diferencias entre el pretest y el postest de la habilidad de orientación espacio-temporal.

Orientación espacio-temporal	N	Media	Mediana	Desviación Estándar	Estadísticos de prueba	Rangos positivos y negativos
Pretest	21	0.095	0.00	0.30	Z = -4.020 p = 0.000	R. Negativos= 0 R. Positivos= 19 Empates= 2
Postest	21	1.66	2.00	0.58		

En la habilidad de orientación espacio-temporal las medidas de tendencia central: media y mediana describen un incremento en la evaluación del postest, y el estadístico de prueba indica que existe una diferencia significativa. La lectura de los rangos positivos y negativos señala que 19 alumnos incrementaron la calificación en el

postest, no se observan calificaciones más altas en el pretest y dos alumnos obtuvieron las mismas calificaciones en ambos instrumentos.

Tabla 5. Diferencias entre el postest y el pretest de la habilidad de estrategias de cálculo y resolución de problemas.

Estrategias de cálculo	N	Media	Mediana	Desviación Estándar	Estadísticos de prueba	Rangos positivos y negativos
Pretest	21	1.29	1.00	0.46	Z = -0.560	R. Negativos= 7 R. Positivos= 7
Postest	21	1.32	1.50	0.73	p = 0.570	Empates= 7

En la habilidad de estrategias de cálculo y resolución de problemas, las lecturas nos dicen que hubo un incremento en las medidas de tendencia central: media y mediana, sin embargo, estos valores no son significativos ( $p$  mayor a 0.05). Los rangos positivos y negativos señalan que siete alumnos incrementaron la calificación en la evaluación del postest, siete alumnos obtuvieron una calificación más alta en el pretest y siete alumnos obtuvieron la misma calificación en ambos instrumentos.

Tabla 6. Diferencias entre el postest y el pretest de la habilidad de razonamiento

Razonamiento	N	Media	Mediana	Desviación Estándar	Estadísticos de prueba	Rangos positivos y negativos
Pretest	21	0.93	1.00	0.48	Z = -3.880	R. Negativos= 2 R. Positivos= 19
Postest	21	1.87	2.00	0.35	p = 0.000	Empates= 0

Las medianas de tendencia: media y mediana, en la habilidad de razonamiento describen un incremento en la evaluación del postest y el estadístico de prueba señala que existe una diferencia significativa. Los rangos positivos y negativos indican que

19 alumnos incrementaron la calificación en el postest, dos alumnos obtuvieron calificaciones más altas en el pretest y no se observan empates.

Tabla 7. Diferencias entre el postest y el pretest del pensamiento creativo.

Pensamiento creativo	N	Media	Mediana	Desviación Estándar	Estadísticos de prueba	Rangos positivos y negativos
Pretest	21	1.04	1.00	0.22	Z = -4.470 p = 0.000	R. Negativos= 0 R. Positivos= 20 Empates= 1
Postest	21	2.00	2.00	0.00		

En la habilidad pensamiento creativo las medidas de tendencia central: media y mediana indican en el postest un incremento, el estadístico de prueba señala que existe una diferencia significativa. Los rangos positivos muestran que 20 alumnos incrementaron la calificación en el postest, y hubo un empate.

Tabla 8. Diferencias entre el postest y el pretest en las operaciones básicas.

Operaciones básicas	N	Media	Mediana	Desviación Estándar	Estadísticos de prueba	Rangos positivos y negativos
Pretest	21	2.79	2.50	1.15	Z = -2.700 p = 0.007	R. Negativos= 4 R. Positivos= 13 Empates= 4
Postest	21	3.60	3.50	1.03		

Las medidas de tendencia central: media y mediana en las operaciones básicas muestran un incremento en la evaluación del postest, el estadístico de prueba señala que existe una diferencia significativa. Los rangos positivos y negativos indican que 13 alumnos incrementaron la calificación en el postest, 4 alumnos obtuvieron calificaciones más altas en el pretest y se observa que 4 alumnos obtuvieron la misma calificación en ambos instrumentos.

**Evaluación de habilidades de pensamiento y operaciones básicas. Puntajes totales en Pre y Post-pruebas.**

Tabla 9. Puntajes totales del Pretest y Postest en cada dimensión.

Dimensiones	Pretest	Postest	Estadístico de prueba
Atención-observación	27.5	36	Z = -2.560 p = 0.011
Orientación espacio-temporal	2	35	Z = -4.020 p = 0.000
Estrategias de cálculo y solución de problemas numérico verbales	27	28.75	Z = -0.560 p = 0.570
Razonamiento	19.5	39.32	Z = -3.880 p = 0.000
Pensamiento creativo	22	42	Z = -4.470 p = 0.000
Operaciones básicas	58.50	75.5	Z = -2.700 p = 0.007

Con los puntajes obtenidos, se pueden observar un incremento en cada habilidad y en las operaciones básicas, la diferencia mayor está en las dimensiones de Orientación espacio-temporal, Pensamiento creativo y en Razonamiento, siguiéndole Operaciones básicas y Atención-observación. La menos favorecida fue la habilidad de solución de problemas numéricos verbales. De acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis de investigación, mostrando que la Prueba N°2 Evaluación de habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas obtuvo un mayor puntaje después de implementar el taller “Aprendiendo juntos”.



## CONCLUSIONES

Esta intervención planteó como principal objetivo desarrollar y aplicar un programa con actividades y ejercicios de habilidades de pensamiento matemático.

Una de las concepciones del pensamiento matemático es la que señala Ferrer (2000), quien las define como un complejo formado por conocimientos específicos, sistemas de operaciones y conocimiento y operaciones lógicas, las cuales se presentan en diferentes momentos: comprender el modo de actuar y del orden en que deben realizarse las acciones; asimilar de forma consciente del modo de actuar; fijar el modo de acción asimilado, a través de la repetición y aplicar las habilidades adquiridas a otras situaciones más complejas desde el punto de vista del contenido en la adquisición de nuevos conocimientos.

Una de las guías para el diseño del taller fueron los Planes y Programas de Estudio de la Secretaría de Educación Básica (SEP, 2011), el cual sugiere para el estudio de las matemáticas, utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Como son: el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos; aplicar el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales; compartir e intercambiar ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.

Los resultados de las evaluaciones Pre y Post-prueba, apoyan en general que se tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades de pensamiento y en la comprensión de las operaciones básicas, lo que se puede verificar con los resultados que se obtuvieron en las pruebas de ejecución, en el que, al analizar los datos obtenidos en la prueba T de Wilcoxon, 18 estudiantes incrementaron la calificación en la evaluación del postest y 3 alumnos tuvieron mayores aciertos en el pretest, se encontró que existen diferencias significativas en el estadístico de prueba ( $Z = -3.912$   $p = 0.000$ ). Estos resultados nos muestran que cuando los alumnos asimilan los

procedimientos a realizar los va incorporando a una nueva estructura para acomodarla e incorporarla a un nuevo conocimiento, es importante dejar que el alumno manipule objetos, poner atención a las indicaciones, analizar la información, comprender el desarrollo y el procedimiento a realizar, adquiriendo habilidades y llegue a obtener resultados satisfactorios. Así mismo, los alumnos fortalecieron cada una de las habilidades propuestas: atención-observación, orientación espacio-temporal, estrategias de cálculo y resolución de problemas, razonamiento y pensamiento creativo; y a través de ellas mejoraron en la comprensión, desarrollo y resolución de operaciones básicas.

En base al constructivismo que fundamenta esta investigación se coincide en el punto en el que se menciona plantear situaciones problemáticas con diversas formas de solución que logren atraer el interés de los alumnos.

Otro punto importante que se destaca en la teoría psicogenética (Piaget,1967), en el que formula que el aprendizaje es una actividad completamente individual e intransferible, ya que depende del individuo en cuestión. Sin embargo, como investigadora no coincido en este punto, pues como se mencionó anteriormente al trabajar actividades en equipos, se propició la interacción social entre iguales, la formulación de hipótesis y, un punto muy importante el aprendizaje colaborativo, el cual permitió testificar que los miembros de cada equipo comprendieran el objetivo de aprendizaje en cuestión.

En el análisis estadístico también se consideró la particularidad de cada habilidad que se trabajó en el taller, a continuación, se comentan los resultados obtenidos en cada una de las habilidades.

La habilidad de atención-observación consiste en poner cuidado sobre hechos presentados, captar las características más notables a través de detectar, examinar y describir la situación problemática, plantear interrogantes y alternativas de solución (Andrade et al, 2012). Ejercicios como encontrar las diferencias (Bengoechea, 2007); el sombrero (Bengoechea, 2007) y los peces (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de

Estimulación de la Inteligencia, 2006) diseñados por estos autores para trabajar esta habilidad.

En esta habilidad los puntajes de medidas de tendencia central indican un incremento, el cual es significativo ( $Z = -2.560$ ,  $p = 0.011$ ). Estos resultados nos muestran que los alumnos mejoraron en poner cuidado sobre hechos presentados, captar las características más notables a través de detectar, examinar y describir.

La habilidad de orientación espacio-temporal pretende evaluar las capacidades de orientación y representación espacial, teniendo en cuenta tanto el lenguaje utilizado en la descripción como en la representación en el plano de objetos y situaciones (Gonzato et al, 2011). Ejercicios como los cuadrados, los puerquitos y la gallina (CONAFE, 2014) diseñados para este programa y trabajar esta habilidad.

En esta habilidad los puntajes de las medidas de tendencia central señalan un incremento, el cual es significativo ( $Z = -4.020$ ,  $p = 0.000$ ). Los resultados obtenidos en esta habilidad muestran que las actividades que se trabajaron permitieron a los alumnos detectar, examinar y analizar el espacio que ocupa una imagen, encontrar figuras iguales de diferentes tamaños en otras, dividir una imagen encerrando objetos presentados o buscar alguna solución en la que implique un análisis.

Con respecto a la habilidad de estrategias de cálculo y solución de problemas, que se refiere al uso de destrezas o técnicas aprendidas, es decir, convertidas en rutinas automatizadas como consecuencia de una práctica continua. Un problema es, en algún sentido una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas conocidas, aunque sabemos resolver el problema no siempre podemos verbalizar o describir lo que hacemos (Pozo et al, 1994). Actividades que se realizaron como el reloj (CONAFE, 2014) y el rompecabezas (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006) promueven esta habilidad. Se encontró que no hubo diferencias significativas entre las medianas ( $Z = -0.560$   $p = 0.570$ ). Las actividades que se propusieron fueron complejas como la actividad del reloj, en la cual, a los alumnos se les dificultó dividir en dos y seis partes, además se pudo observar que no les gusta realizar ejercicios de suma para obtener un mismo

resultado y se les hizo aburrido, es importante tener en cuenta ejercicios que evalúen con mayor detalle esta habilidad y sea para los alumnos llamativos, con mayor facilidad y menos complejos por lo que pudo ser un indicador en los puntajes obtenidos al evaluar esta actividad.

La habilidad de razonamiento la utilizamos cuando explicamos el porqué, el cómo, el cuándo, damos ejemplos, cuando encontramos relaciones, formulamos hipótesis, hacemos predicciones, resolvemos situaciones y problemas de las primeras nociones de orden lógico que se adquieren en la infancia especialmente en la etapa de las operaciones concretas que están relacionadas con las nociones matemáticas básicas equivalentes (Andrade et al, 2012). Ejercicios como acertijos matemáticos, la pluma en la botella y el problema con la pala propuestos por CONAFE (2014), trabajan esta habilidad. Se encontró que hubo diferencias significativas en las medianas ( $Z = -3.880$   $p = 0.000$ ). Los resultados muestran que los alumnos mejoraron entendiendo y explicando, cómo resolvieron las diferentes actividades, realizando hipótesis y dando diferentes explicaciones de ejemplos que habían experimentado en diferentes situaciones, los acertijos matemáticos ayudaron a los alumnos a pensar las posibles respuestas.

La habilidad de pensamiento creativo tiene una relación directa con la imaginación, se enfoca al desarrollo del pensamiento lógico-racional, tiene la cualidad de mejorar la calidad de nuestro pensamiento y nuestras condiciones de vida (Sánchez, 1991). Los ejercicios que se trabajaron como manchas (Yuste, Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia, 2006); el tangram (Bengoechea, 2007) y con hilo y con tinta (SEP, Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Cuarto grado, 2014) desarrollan esta habilidad. Se encontró que hubo diferencias significativas en las medianas ( $Z = -4.470$   $p = 0.000$ ). Los resultados nos muestran, que los alumnos mejoraron en crear e innovar con diferentes propuestas alguna actividad, resolver un ejercicio de acuerdo a su imaginación e inventar nuevos retos, en algunos ejercicios también utilizaron la lógica para resolverlos.

Para Sandoval (2015), las operaciones básicas de nivel primaria son un conjunto de procedimientos aritméticos que permiten resolver problemas, en los que estén involucradas cantidades numéricas con una precisión determinada. Los ejercicios de operaciones básicas se diseñaron de acuerdo al programa de cuarto grado propuesto en los libros de texto gratuito. Se encontró que hubo diferencias significativas en las medianas ( $Z = -2.700$   $p = 0.007$ ). En los ejercicios de las operaciones básicas, el alumno tuvo que observar, analizar la información y realizar el ejercicio, sin embargo, cuando no podía realizarlo alzaba la mano y comentaba que no le entendía, se proseguía a preguntarle que se le dificultaba del ejercicio y se le pedía que observara nuevamente, con la ayuda pedagógica para que se acordará como es el procedimiento, qué es lo que tenía que hacer, cual o cuales eran las posibles formas de resolverlo, muchas veces se tardaba pero cuando lo conseguía se daba cuenta que no es difícil, lo que tenía que hacer era poner atención para saber de qué operación se trataba. En un inicio realizaban ejercicios de suma y resta con muchas deficiencias al momento de resolverlas, por lo consiguiente no podían realizar operaciones de multiplicación y división, aunque algunos alumnos podían realizarlas no comprendían como llegaban al resultado. Al final del taller se pudo constatar que cuando el alumno entiende y comprende el procedimiento de una operación básica puede resolver el ejercicio con menor dificultad.

En cuanto a las operaciones básicas, hay que seguir trabajando mucho con los alumnos, ya que, como se mencionó anteriormente esta investigación no pretendió enseñar matemáticas, sino apoyar al estudiante en el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento para que les apoyará en la comprensión de las operaciones básicas.

Retomando el objetivo y la meta propuesta en esta investigación, puedo concluir que se obtuvieron resultados satisfactorios, ya que se mejoró en todos los aspectos, se incrementó la habilidad de los alumnos al poder resolver con mayor precisión la suma, la resta, la multiplicación y la división. Los ejercicios propuestos en esta intervención tuvieron la finalidad de apoyar al alumno, a través de ejercicios de habilidades de pensamiento, como un recurso para una mejor comprensión matemática.

Los alumnos mejoraron en atender las indicaciones, observar con detenimiento las características de una actividad, analizar y describir las posibles respuestas del ejercicio y tratar de solucionarlas, desarrollaron nuevas formas o técnicas para resolver un ejercicio de diferentes maneras llegando a un mismo resultado, dándose cuenta si fue acertada su selección o no, los acertijos matemáticos ayudaron a los alumnos a pensar las posibles respuestas, resolvieron ejercicios de acuerdo a su imaginación e inventar nuevos retos, en algunos ejercicios también utilizaron la lógica para resolverlos, también cabe hacer notar que los alumnos se dieron cuenta de la importancia de las matemáticas en la vida académica y en la vida cotidiana.

Este trabajo es un ejemplo que cómo con actividades que fortalezcan las habilidades de pensamiento matemático, facilitan al alumno la resolución de operaciones matemáticas que se está llevando en ese grado escolar, mejorando el rendimiento académico y por consiguiente lleva al alumno a tener confianza y seguridad. Como se ha marcado en un estudio que se realizó en Costa Rica, las estrategias didácticas que apliquen los docentes para potenciar las habilidades del pensamiento, deben procurar el desarrollo integral del alumno, proveer experiencias de aprendizaje que lo inviten a favorecer las competencias comunicativas para elaborar y reorganizar la información a partir de la observación, deducción, inducción, reflexión, investigación, e interpretación para la toma de decisiones inteligentes que conlleve a la transformación del contexto mediato e inmediato (Araya, 2014).

La experiencia fue interesante, ya que los alumnos nos muestran sus inquietudes, sus habilidades, sus deficiencias, su manera de pensar y la de sus pares, así como también, el acompañamiento que se facilitó a los alumnos durante el taller, trabajar con el personal docente y detectar las necesidades del grupo de cuarto grado, me permitió aprender en la práctica como se realiza una intervención y vivenciar el papel que juega el psicólogo educativo dentro de una institución.

## **SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES**

Diseñar y añadir sesiones con diferentes actividades reforzando el conocimiento de las ya planteadas y favorecer la adquisición de nuevos conocimientos en las categorías menos favorecidas, para esto es importante tener un jueceo de especialistas en la materia.

Proporcionar a los (as) maestros (as) de educación básica cursos, talleres y actualizaciones de la importancia de las habilidades de pensamiento en el alumno y del impacto que conllevaría en el aprendizaje.

Tener empatía con los alumnos durante las sesiones, para obtener de ellos actitudes positivas y gratificantes, en todas las actividades empleadas, así como a escucharlos y entenderlos.

Revisar que el grupo inicie en una mejor igualdad de condiciones en las puntuaciones del pretest, para que así se pueda dar un avance significativo en las variables.

Es muy importante que la SEP haga una revisión del personal docente a cargo de grupo, para que cuenten con las estrategias y herramientas didácticas, así como, la preparación adecuada para apoyar a los alumnos con mayores necesidades.

## Referencias:

- Andrade, R., Chuquin, D. y Vega, M. (2012). *Manual de metodologías activas para desarrollar el razonamiento lógico-matemático, para los educadores de tercer y cuarto año de educación básica, en la escuela "Luis Alberto Moreno" de la comunidad Colimbuela*. Recuperado el 13 de Febrero de 2016, de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3478>
- Araya, N. (2014). Las habilidades de pensamiento y el aprendizaje significativo en matemáticas, de escolares de quinto grado de Costa Rica. *Revista Actualidades de Investigación en Educación*, 14(2), 1-30.
- Bengoechea, O et al. (2007). *Auxiliar didáctico de matemáticas para maestros de primaria, versión 6.0*". Universidad Pedagógica Nacional en colaboración con la Sociedad Matemática Mexicana. "www.miayudante.upn.mx" Fechas de revisión noviembre, Diciembre de 2016; enero, febrero y marzo de 2017.
- Bermejo, V., Lago, M., y Rodríguez, P. y Pérez, M. (2000). Fracaso escolar en matemáticas: Cómo intervenir para mejorar los rendimientos infantiles. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 53(1), 43-62.
- Betancourt, J. (1999). Creatividad en la educación: Educar para transformar. *Revista de educación de la Secretaría de Educación Jalisco. Nueva Época*(10).
- Block, D. y Dávila, M. (1995). La matemática expulsada de la escuela. En SEP, *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria* (págs. 7-25). México: SEP.
- Bruner, J. (2007). *Acción, pensamiento y lenguaje* (págs. 120-121). España: Alianza Editorial.
- Campirán, A., Guevara, G., y Sánchez, L. (2001). *Habilidades del pensamiento crítico y creativo*. Veracruz: Universidad Veracruzana.
- CONAFE. (2014). *Guía de trabajo. Tutores Comunitarios de Verano*. México: SEP.



Cubero, R., Luque, A., y Ortega, R. (1995). Concepciones Constructivistas y Práctica Escolar. En E. M. (Comps)., *La construcción del conocimiento escolar*. (págs. 313-336). España: Paidós.

De la Cruz, A. (2007). *Análisis de experiencias de enseñanza*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2016, de [http://www.crenamina.edu.mx/Documentos\\_recepcionales\\_2007\\_2011/ANALISIS\\_DE\\_EXPERIENCIAS\\_DE\\_ENSE%91ANZA/ARACELY\\_DE\\_LA\\_CRUZ\\_HERNANDEZ.pdf](http://www.crenamina.edu.mx/Documentos_recepcionales_2007_2011/ANALISIS_DE_EXPERIENCIAS_DE_ENSE%91ANZA/ARACELY_DE_LA_CRUZ_HERNANDEZ.pdf)

Delval, J. (2002). *El desarrollo humano. Cap. 6, El mecanismo del desarrollo*. México: Siglo XXI.

ENLACE, (2014). SEP. Recuperado el 29 de Marzo de 2017, de <http://www.enlace.sep.gob.mx>

Feist, G. y Barron, F. (2003). Predicting creativity from early to late adulthood: Intellect, Potencial, and Personality. *Journal of Research in Personality*(37), 62-88.

Fernández, F. (1999). *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. España: Santillana.

Ferrer, V. (2000). *La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana*. Cuba: Departamento de Matemática-Computación.

Frade, L. (2011). *Las habilidades de pensamiento necesarias en el siglo XXI*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2016, de <http://www.calidadeducativa.com/articulos-de-interes/laura-frade/2011/las-habilidades-de-pensamiento-necesarias-en-el-siglo-XXI.html>

García, E. (1997). *La formación de la inteligencia*. México: Trillas.

Gonzato, M., Fernández, T. y Díaz, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 77, 99-117.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- INEE. (2013). Recuperado el 29 de MARZO de 2017, de <http://www.inee.edu.mx>
- Manrique, L. (2013). *Importancia de suma y resta, en niños de básica primaria*. Recuperado el 29 de Marzo de 2016, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:RAbVn71-wzQJ:propuestadearea.blogspot.com/+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=mx>
- Mastachi, M. (2015). *Aprendizaje de las Operaciones Básicas en Aritmética a través de la Resolución de Problemas*. México: Tesis de Maestría no publicada, UV.
- Moreno, L. (1994). *La epistemología genética: una interpretación*. México: Covestav-IPN.
- Ortiz, G. (2010). *Habilidades básicas del pensamiento*. México: CENGAGE Learning.
- Parra, B. (1990). Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas. En *La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria*. México: SEP.
- Peñalva, L., Ysunza, M. y Fernández, M. (2010). *Las matemáticas y el desarrollo del pensamiento lógico*. Recuperado el 17 de Octubre de 2015, de [http://dcsh.xoc.uam.mx/congresodcsh/ponencias\\_fin/30sep/guerreroamdencia/pensamientologico.pdf](http://dcsh.xoc.uam.mx/congresodcsh/ponencias_fin/30sep/guerreroamdencia/pensamientologico.pdf)
- Piaget, J. (1969). *Biología y Conocimiento*. España: Gedisa.
- PISA. (2006). <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>. Recuperado el 17 de octubre de 2015
- Pozo, J., Pérez, P., Domínguez, J. Gómez, M y Postigo, Y. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Editorial Santillana.
- Sánchez, M. (1991). Creatividad. En *Desarrollo de habilidades de pensamiento* (págs. 39, 41). México: Trillas.

- Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 1-32.
- Sandoval, S. (2015). El proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas en alumnos de nivel II de escuelas primarias comunitarias multigrado. *Revista virtual EDUCREA*, 1-10.
- SEP. (2009). *Plan de estudios*. Obtenido de <http://es.calameo.com/read/0029211780f81e4658907>
- SEP. (2011). *Plan de estudios*. Recuperado el 17 de octubre de 2015, de <http://basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/PlanEdu2011.pdf>
- SEP. (2014). *Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Cuarto grado*. Recuperado el 10 de Enero de 2016, de [https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/4deg\\_fichero\\_matematicas.pdf](https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/4deg_fichero_matematicas.pdf)
- Serrano, J. y Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27.
- Talízina, N. (2001). *La formación de las habilidades de pensamiento matemático*. UASLP: Editorial Universitaria Potosina.
- Tarky, M. (1979). Estudio del pensamiento hipotético deductivo en adolescentes chilenos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 11(2), 273-286.
- Vigotsky, L. (1973). *Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar*. España: Akal.
- Yuste, C., Errisúriz, A., y Ruiz, L. (2006). *Pienso 4: Programa Integral de Estimulación de la Inteligencia*. México: Trillas.

# **Anexo 1**

**Prueba N°1 Habilidades de pensamiento matemático y el desarrollo de operaciones básicas**

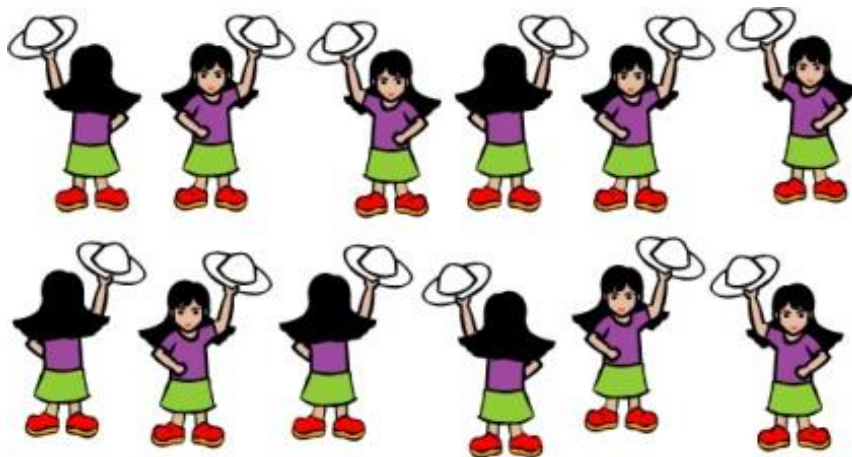
Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

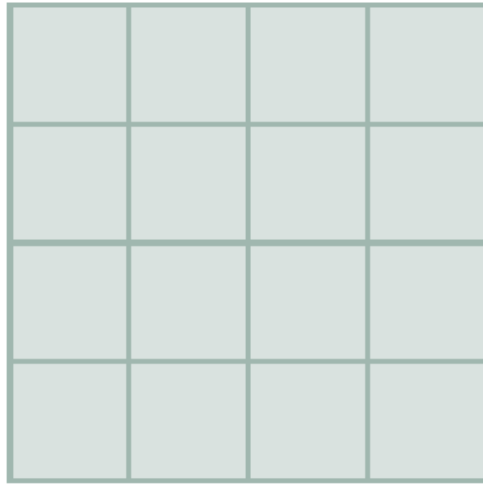
1. Observa los peces que aparecen a continuación. Descubre y colorea los seis peces que tienen la misma forma.



2. Tacha un sombrero que está en la mano izquierda de la niña.

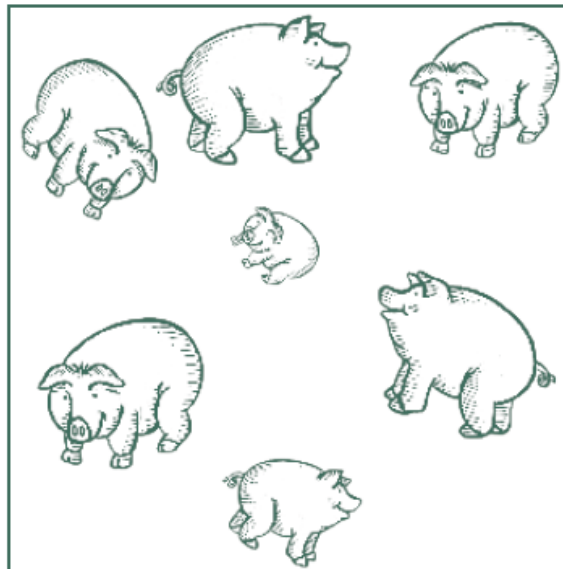


3. ¿Cuántos cuadrados hay en la figura? Anota tu resultado, puedes marcar en la figura.



Hay \_\_\_\_\_ cuadrados.

4. Traza con tres líneas rectas a los puerquitos. Fíjate que quede cada uno encerrado.

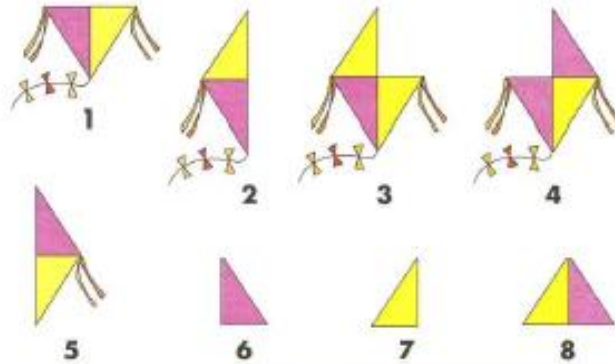


5. Divide en dos partes el reloj de modo que, al sumar los números de cada parte, los resultados sean iguales

EL RELOJ



6. Completa el papalote, fijate en todas las figuras y anota tu respuesta.



Soluciones:

2 + 5		

7. Resuelve las siguientes preguntas.

1. Un agricultor tiene 3 montones de paja. Si los junta todos ¿Cuántos montones tendría?	
2. Si 4 manzanas pesan 400 gramos, ¿Cuánto pesa cada manzana?	
3. Hay gatos en un cajón, cada gato en un rincón, cada gato ve tres gatos ¿sabes cuantos gatos son?	
4. ¿Qué pesa más, un kilo de hierro o un kilo de paja?	

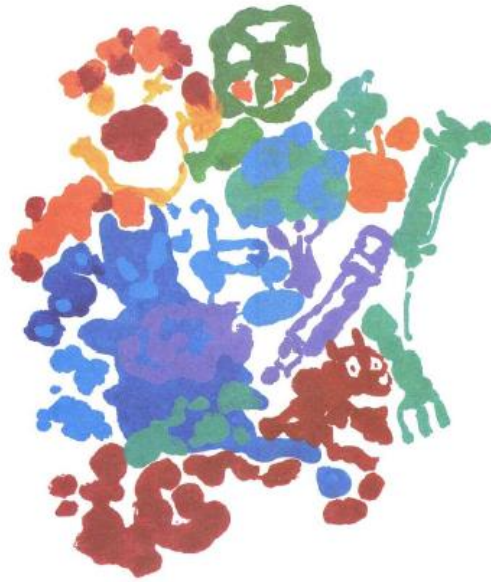
8. Resuelve las siguientes series:

3    5    \_\_\_\_\_    9    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_  
15    \_\_\_\_\_

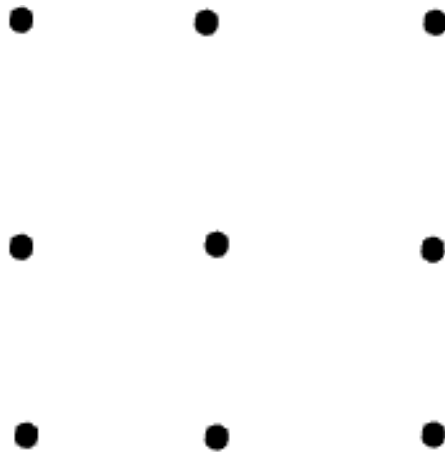
32    \_\_\_\_\_    22    17    \_\_\_\_\_    \_\_\_\_\_  
2



9. Busca a través de esta mancha, algunas figuras que sean semejantes a algo que conozcas. Anota tus respuestas.



10. Con cuatro líneas une los puntos sin despegar el lápiz



11. Resuelve las siguientes operaciones. Puedes acomodarlas en otra posición.

$36+14+10=$

$45+7+19=$

$75-67=$

$83-19=$

$12 \times 10 + 54 =$

$254$

$123 \times 5 =$

$25 \div 5 =$

$6 \overline{)125}$

$3 \overline{)36}$

$\underline{\times 12}$

**Prueba N°2 Habilidades de pensamiento matemático y el desarrollo de operaciones básicas**

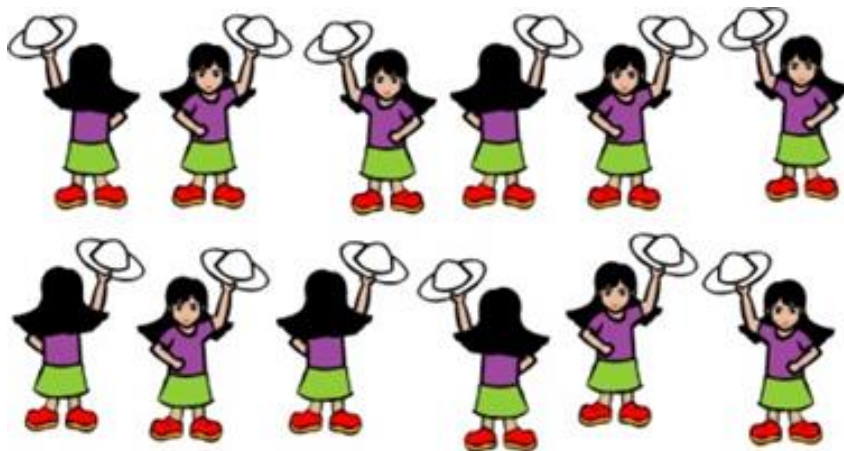
Fecha: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

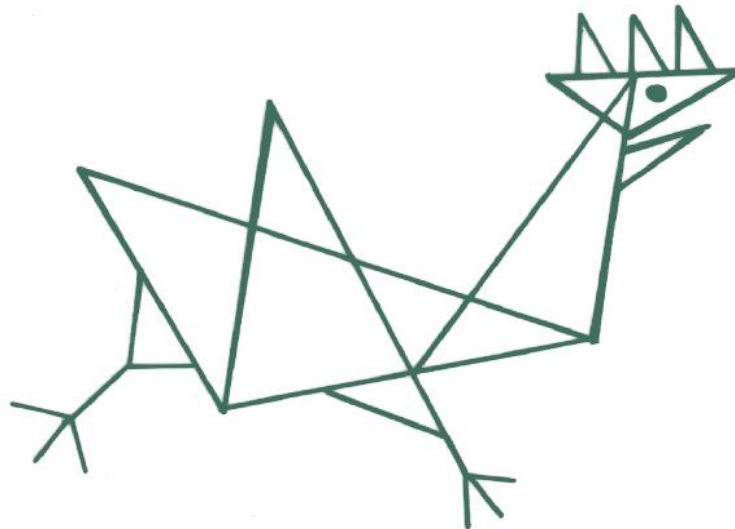
1. Encuentra y tacha las seis diferencias del dibujo



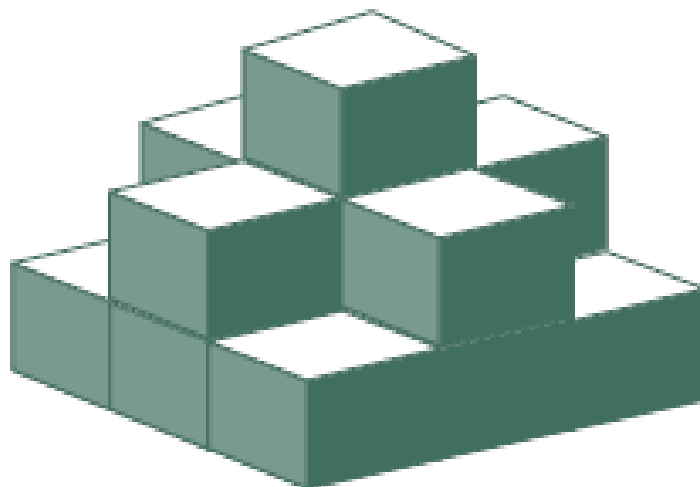
2. Tacha un sombrero que está en la mano derecha de la niña.



3. Cuenta cuantos triángulos forman a la gallina.



4. Identifica el número de cubos que tiene la imagen.



5. Divide el reloj en seis partes con líneas, de modo que la suma de los números que haya en cada parte sea la misma cantidad.



6. Busca el número que falta en las series para sumar 60 o 90

$$17 + 19 + 11 + \boxed{\phantom{00}} = 60$$

$$33 + 25 + 17 + \boxed{\phantom{00}} = 90$$

$$21 + 9 + 16 + \boxed{\phantom{00}} = 60$$

$$32 + 18 + 25 + \boxed{\phantom{00}} = 90$$

$$33 + 10 + 7 + \boxed{\phantom{00}} = 60$$

$$26 + 28 + 4 + \boxed{\phantom{00}} = 90$$

$$34 + 6 + 14 + \boxed{\phantom{00}} = 60$$

$$22 + 39 + 8 + \boxed{\phantom{00}} = 90$$

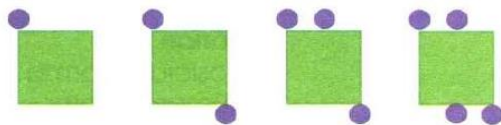
7. Contesta los siguientes acertijos

1. Un león muerto de hambre. ¿De qué se alimenta?
2. En una carrera en el mar. ¿Quién llegará al último?
3. De siete patos metidos en un cajón. ¿Cuántos picos y patas son?
4. ¿Qué da la vaca cuando esta flaca?
5. ¿De qué color es el caballo blanco de Napoleón?
6. ¿Cuál es la estrella que no tiene luz?

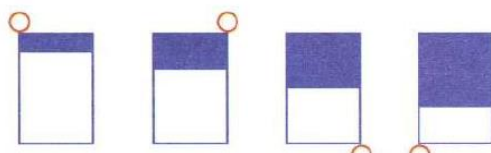
8. Completa las siguientes series



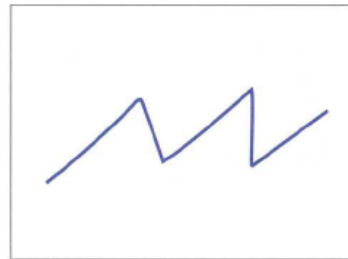
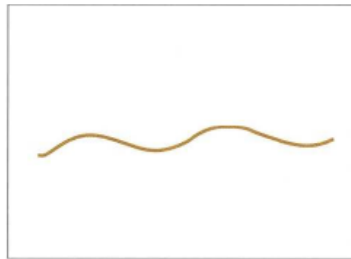
\_\_\_\_\_



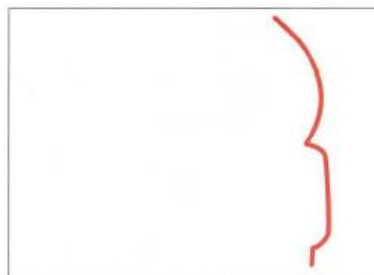
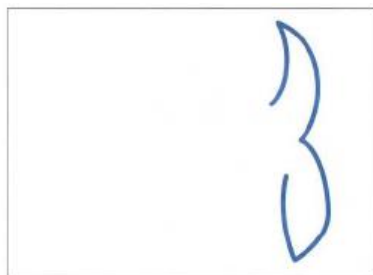
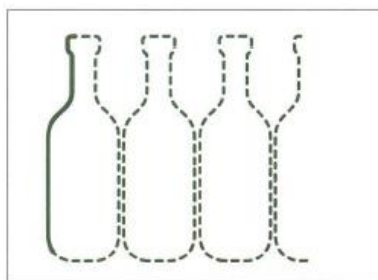
\_\_\_\_\_



9. Escribe debajo de cada uno de estos trazos, varios nombres de los objetos que te imagines.



10. Construye objetos o diseños a partir de estas figuras.



11. Resuelve las operaciones matemáticas.

$32+24+19=$

$34+26+98=$

$87-45=$

$1354-765=$

$657 \times 10 + 87 =$

$35 \times 21 =$

$654 \div 4 =$

$1256 \div 10 =$

$354 \div 2 =$

2540

X 53



# **Anexo 2**

## Taller “Aprendiendo juntos”

### Sesión 1

Tema: Aplicación de la Prueba 1. Evaluación de habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas.

Objetivo específico de la sesión: Proporcionar a cada alumno la Prueba 1. Evaluación de habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas.

Actividad	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo
1	<p>La investigadora aplicará el instrumento de evaluación a los alumnos. Se inició con la presentación que se realizó ante los alumnos de 4º grado, se les comentó la finalidad del taller y de la importancia de las operaciones básicas, se les dijo que no era un examen, que era solo un ejercicio para saber cómo apoyarlos en el salón de clase.</p> <p>Se pidió que guardaran sus materiales escolares, se les dieron las siguientes indicaciones antes de proporcionarles la Prueba 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que la prueba era para contestarla en forma individual</li> <li>• Cuando tuvieran alguna duda alzaran la mano</li> <li>• No pedirle ayuda a su compañero de al lado, que trataran de resolverlo solos</li> </ul> <p>Al final de la aplicación del instrumento, se agradeció a los alumnos por participar en esta investigación y se les hicieron preguntas: ¿Qué les había parecido el ejercicio? ¿Qué se les complicó? ¿Qué ejercicio les gusto más y por qué? ¿Qué se imaginaban que venía en las hojas?</p> <p>Al final se agradeció a los alumnos por su participación.</p>	<p>28 juegos de la Prueba 1</p> <p>Lápices y gomas.</p>	<p>El tiempo aproximado para la aplicación de la Prueba 1 es de 50 minutos</p>

Sesión 2				
Tema: Diferencias y composiciones simétricas				
Objetivo general: Proporcionar a los alumnos la información y conocimientos necesarios para diferenciar formas. Las habilidades a trabajar son atención-observación y orientación espacio-temporal.				
Actividad	Objetivo específico	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
2	Identificar las diferencias y formas de la hoja impresa	Al inicio de la sesión se da la bienvenida, se da la indicación que para esta actividad se trabajará individualmente, se entrega a cada alumno una hoja impresa en la que tiene que identificar las diferencias entre los dos dibujos. Al final de la actividad dan sus comentarios.	28 hojas impresas lápices	15 minutos
3	Identificar las relaciones espaciales de una figura	Para esta actividad se organiza al grupo en equipos de tres alumnos, se entrega el material y se explica que van a formar figuras con las siguientes instrucciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. doblar a la mitad (horizontal o verticalmente) una de las hojas blancas.</li> <li>2. Cortar un trozo de hilo que sea un poco más largo que una de las diagonales de la hoja doblada.</li> <li>3. Colocar el hilo con el gis, pintándolo, pero manteniendo sin color los extremos.</li> <li>4. Uno de los integrantes del equipo toma el hilo por los extremos y lo coloca tenso entre las dos mitades de la hoja doblada, y otro compañero hace presión con la mano de tal forma que el hilo quede marcado en ambas mitades de la hoja doblada.</li> <li>5. Se repite la operación cuatro o cinco veces, utilizando la misma hoja y cambiando cada vez la posición del hilo.</li> <li>6. En seguida se indica que abran la hoja y hagan lo siguiente: Identificar figuras que sean simétricas con respecto al doblar de la hoja. Gana el equipo que logre identificar más figuras simétricas.</li> </ol> Al final de la actividad se les pregunta, ¿Qué figuras observan en la composición?  Fíjese cuando realizan la actividad, porque pude observar que algunos alumnos estaban jugando. Para cerrar la sesión se pregunta a los alumnos ¿Por qué creen que son importantes diferenciar las figuras en cualquier objeto?, además se les motiva para que expresen algunos ejemplos de cómo se pueden utilizar en nuestra vida diaria.	9 hojas blancas Gises de colores Hilo cáñamo	35 minutos

### Sesión 3

Tema: Cálculo y resolución de problemas

Objetivo general: Proporcionar a los alumnos la información y conocimientos necesarios para realizar correctamente el procedimiento de las operaciones básicas y relación espacial. Se trabajarán habilidades de cálculo y resolución de problemas, atención-observación, razonamiento.

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
4	Identificar y resolver las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división.	<p>Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos, se pregunta de las actividades anteriores, se da una explicación del procedimiento de las operaciones básicas, se pregunta si tienen dudas.</p> <p>Para comenzar con la actividad, se dan las indicaciones que van a trabajar en equipo de dos y se asigna el compañero de trabajo, con la finalidad de resolver el ejercicio en el menor tiempo y que entre pares se ayuden, se entrega a los alumnos el ejercicio impreso.</p> <p>Es importante apoyar a los alumnos que tienen mayores dificultades para realizar los ejercicios correctamente.</p> <p>Al final de la actividad se pregunta ¿Cómo se sintieron al trabajar con un compañero? ¿se facilitó o dificultó el ejercicio?</p>	<p>13 hojas impresas con ejercicios de operaciones básicas.</p> <p>26 lápices y gomas</p>	50 minutos
5	Encontrar y agrupar letras, números y símbolos.	<p>Para esta actividad, se formarán equipos de cuatro alumnos y se les darán las siguientes indicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encierren con color rojo todas las letras X</li> <li>2. Tachen todos los números que encuentren</li> <li>3. Unan con una línea todos los triángulos</li> <li>4. Encierren con color amarillo todos números 5</li> <li>5. Iluminen el rectángulo de color azul</li> <li>6. Unan los números del 1 al 15</li> <li>7. Unan todas las letras de la A a la Z</li> <li>8. Tachen todos los signos que no sean letras</li> </ol> <p>Fíjese que los alumnos realicen correctamente el ejercicio, porque se observó que algunos alumnos no seguían las indicaciones.</p> <p>Al finalizar la actividad se les preguntó ¿Qué les había parecido el ejercicio? Entre todo el grupo discuten sus argumentos y se agradece la participación durante la sesión.</p>	<p>Colores</p> <p>Lápices</p>	15 minutos

Sesión 4

Tema: Visualización de formas y resolución de operaciones básicas

Objetivo general: Proporcionar a los alumnos la información y conocimientos necesarios para realizar correctamente la discriminación y visualización de formas y el procedimiento de operaciones básicas. Se trabajarán las habilidades de atención-observación, orientación espacio-temporal y operaciones básicas.

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
6	Identificar las diferencias de una figura parecida.	Al inicio de la sesión se da la bienvenida, se da la indicación que para esta actividad se trabajará individualmente, se entrega a cada alumno una hoja impresa, en la que tiene que identificar las semejanzas y diferencias de los peces y colorear los seis peces que tienen la misma forma. Al final de la actividad dan sus respuestas y entre todo el grupo se comenta si encontraron respuestas diferentes.	25 hojas impresas  25 lápices de colores	10 minutos
7	Identificar una figura que tiene en la mano izquierda un sombrero.	Para esta actividad se les indica que trabajarán individualmente, se entrega una hoja impresa a cada alumno, en la que tienen que tachar el sombrero que está en la mano izquierda de la niña. Fíjese que tachen la respuesta correcta porque algunos alumnos tachaban la otra mano. Al final de la actividad se les pregunta ¿tuvieron dificultad en tachar la figura que tiene el sombrero en la mano izquierda? ¿Por qué? Y entre todo el grupo se comenta.	25 hojas impresas  25 lápices de colores	10 minutos
8	Identificar y resolver las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división.	Para comenzar esta actividad, se pregunta a los alumnos ¿si tienen alguna duda para resolver los ejercicios de operaciones básicas? Se da una explicación del procedimiento de las operaciones básicas y se vuelve a preguntar si tienen dudas. Se dan las indicaciones que van a trabajar en equipo de dos y se asigna el compañero de trabajo, con la finalidad de resolver el ejercicio en el menor tiempo y que entre pares se ayuden, se entrega a los alumnos el ejercicio impreso. Es importante apoyar a los alumnos que tienen mayores dificultades para realizar los ejercicios correctamente. Al final de la sesión se pregunta ¿Cómo se sintieron al trabajar con un compañero? ¿se facilitó o dificultó el ejercicio?	13 hojas impresas  25 lápices	30 minutos

Sesión 5

Tema: Visualización de formas y figuras geométricas

Objetivo general: Identificar figuras y discriminar por medio del conteo. Se trabajará el razonamiento y el pensamiento creativo.

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
9	Realizar figuras geométricas con el tangram.	<p>Se da la bienvenida a la sesión, se les pregunta de las actividades anteriores, de cuáles se acuerdan.</p> <p>Se da la indicación que se trabajará en equipo de tres personas y que cada equipo formará figuras geométricas con el tangram como: cuadrado, triángulo y rectángulo.</p> <p>Fíjese en apoyar a los alumnos durante la actividad.</p> <p>Al final se comenta entre todo el grupo si tuvieron dificultades para realizar las figuras.</p>	7 juegos del tangram	25 minutos
10	Cambiar la posición de la figura con dos movimientos.	<p>Para esta actividad se formarán equipos de tres alumnos, a cada equipo se le entregará tres palitos de madera y ocho frijoles o piedritas. Tienen que simular una pala y colocar adentro los frijoles o piedritas. La indicación es que tienen que dejar fuera de la pala los frijoles, moviendo únicamente dos palitos.</p> <p>Fíjese que los alumnos coloquen adecuadamente la figura como se indica.</p> <p>Al finalizar la actividad, se les pregunta ¿Se les dificultó? ¿Por qué? ¿De qué se dieron cuenta?</p>	21 palitos de madera 56 frijoles o piedritas	25 minutos

Sesión 6

Tema: Visualización y conteo de figuras; operaciones básicas.

Objetivo general: Visualizar y discriminar la figura, resolución de operaciones básicas. Se trabajará pensamiento creativo, atención-observación, orientación espacio-temporal y solución de operaciones básicas.

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
11	Contar los triángulos que forman el dibujo de la gallina y decorar al gusto.	Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos, se les indica que se formarán equipos de tres alumnos, a cada uno se le entregará un dibujo con la figura de una gallina, y se les pide que deben descubrir cuantos triángulos forman el dibujo de la gallina. Anotando en la hoja la respuesta y decorarla a su imaginación. Fíjese que los alumnos encuentren los veinte triángulos que forman la figura, es importante apoyarlos. Al finalizar la actividad, se les pregunta ¿De qué se dieron cuenta? ¿Creen que en una figura pueden encontrar otras figuras? ¿Por qué?	8 hojas impresas con la figura de la gallina  Papel crepe de diferentes colores  Colores	15 minutos
12	Separar con tres líneas rectas a los puerquitos.	Para esta actividad se trabajará en equipos de dos alumnos, a cada uno se le proporcionará una hoja con el dibujo. Se les da la indicación, que con tres líneas rectas tienen que dividir a los puerquitos y en cada división un puerquito. Fíjese que sean líneas rectas y que no pasen encima de alguna imagen. Al final de la actividad se comenta grupalmente cómo resolvieron el ejercicio.	12 hojas impresas con la figura de los puerquitos  24 lápices	15 minutos
13	Resolver operaciones básicas	Para realizar este ejercicio, se les pregunta a los alumnos si tienen dudas para realizar el procedimiento correcto de las operaciones básicas y se aclararán dudas. Se da la indicación de que van a realizarlo en equipo de dos alumnos para que resuelvan en el menor tiempo los ejercicios. Fíjese que resuelvan correctamente, es importante apoyarlos durante el ejercicio. Al final se hacen comentarios y se agradece la participación durante la sesión.	12 hojas impresas 24 lápices	25 minutos

Sesión 7

Tema: Conteo de figuras y acertijos matemáticos.

Objetivo general: Describir, crear y analizar la información de figuras. Se trabajará el pensamiento creativo, la atención-observación y el razonamiento.

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
14	Buscar a través de una imagen de manchas algunas figuras que conozcan	Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos y se les pregunta de sesiones anteriores. Para iniciar esta actividad se les indica a los alumnos que trabajarán individualmente, a cada alumno se le entrega una hoja impresa y se les pide que tienen que buscar a través de las manchas algunas figuras que sean semejantes a algo que conozcan, anotando las respuestas en la hoja. Al final de la actividad se realizan comentarios grupalmente sobre sus respuestas.	23 hojas impresas  23 lápices	15 minutos
15	Unir todos los puntos de la hoja, sin levantar el lápiz.	En esta actividad los alumnos trabajarán individualmente, a cada uno se le proporcionará una hoja de color con la imagen de los puntos, se les dará la indicación que tienen que unir todos los puntos formando cualquier figura, sin levantar el lápiz. Fíjese que realicen la actividad correctamente. Al final se comenta entre el grupo sobre su figura y se les pregunta ¿Qué es?	23 hojas impresas  23 lápices	15 minutos
16	Resolver los acertijos matemáticos	Esta actividad se realizará grupal, en el pizarrón se pegará una cartulina o rotafolio con los acertijos matemáticos, se les indicará que entre todos tratarán de resolverla. Al final se realizarán comentarios y se harán preguntas como ¿les gustó? ¿Quieren otros ejercicios de este tipo? Se da por terminada la sesión agradeciendo su participación.	Un rotafolio con los acertijos matemáticos  Diurex	20 minutos



Sesión 8

Tema: Adivinanzas y Juegos de azar

Objetivo general: Analizar la información e inferir posibles resultados. Se trabajará razonamiento, pensamiento creativo y probabilidad.

Sesión	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
17	Resolver las adivinanzas matemáticas	<p>Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos, se les pregunta lo que han visto en sesiones anteriores y qué actividades les han gustado más y por qué. Esta actividad se realizará grupal, se les indica que en el pizarrón se pegará un rotafolio con las adivinanzas matemáticas y entre todos tratan de resolverla. Fíjese que todos participen. Al final de la actividad se realizan comentarios.</p>	Un rotafolio con las adivinanzas matemáticas	25 minutos
18	Registrar y analizar los resultados de un experimento de azar.	<p>Para realizar esta actividad, se organiza al grupo en equipos de cuatro alumnos, se pone una mesa al centro para que todos puedan observar la actividad, en ella se colocan 20 vasos sobre una charola o tabla, y se les plantea la siguiente situación: Imaginen que dejo caer todos los vasos, ¿cómo creen que caerían la mayoría de ellos: ¿parados, de cabeza o de lado? Cada equipo tiene que anotar en un papelito cuántos vasos creen que caerán en cada posición. Se dejan caer los vasos y se pide a los equipos que registren en una tabla cómo cayeron los vasos. Fíjese que todos participen en el conteo y en la anotación. Al término de la actividad se les realizan las preguntas ¿Podemos saber con exactitud la respuesta cuando es juego de azar? ¿Por qué? Al finalizar la sesión se agradece la participación de los alumnos.</p>	<p>20 vasos de plástico Una charola 7 hojas blancas</p>	25 minutos

Sesión 9

Tema: Análisis de la información y resolución de problemas.

Objetivo general: Proporcionar a los alumnos información precisa para resolver problemas. Se trabajará atención-observación, razonamiento y estrategias de cálculo y resolución de problemas.

Sesión	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
19	Resolver los ejercicios matemáticos	Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos que participaran en las actividades. Para esta actividad se formarán equipos de tres alumnos, a cada uno se le proporcionará una hoja de color con los acertijos matemáticos y se les pedirá que lo resuelvan. Fíjese que todos participen en el equipo. Al término de la actividad se discutirán los resultados entre todo el grupo y se les preguntará si tuvieron alguna duda para resolverlos.	7 hojas impresas con los acertijos  21 lápices	20 minutos
20	Resolver e inventar problemas que impliquen dos o más operaciones	Para esta actividad se organiza al grupo en equipos de cuatro alumnos. Se pega un rotafolio con la figura de un tren y de un payaso con sus respectivas indicaciones. A cada equipo, se le entrega una hoja con preguntas de problemas y se les pide que con la información del rotafolio contesten las preguntas de las hojas. Fíjese que todos los alumnos participen para resolver el ejercicio. Al final de la actividad, se revisarán y compararán los resultados grupalmente y se les preguntará si fueron fáciles o difíciles los problemas. Al término de la sesión se agradece su participación.	5 hojas impresas con los problemas  21 lápices	30 minutos

Sesión 10

Tema: Problemas matemáticos

Objetivo general: Resolver los ejercicios matemáticos. Se trabajará la habilidad de estrategias de solución de problemas matemáticos.

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
21	Dividir en dos partes el reloj de modo que, al sumar los números de cada parte, los resultados sean iguales	Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos. Se les pregunta lo que han visto en sesiones pasadas. Para esta actividad se trabajará en equipos de tres personas, a cada uno se le proporcionará una hoja de color con la imagen del reloj, y se les dará la indicación de dividir el reloj en dos partes y al sumar cada una los resultados deben ser iguales. Fíjese que todos participen en la actividad, es importante apoyarlos para que realicen el ejercicio correctamente. Al final se harán comentarios y se cotejarán las respuestas. Se les harán preguntas como ¿fue difícil? ¿se imaginaron que se podían hacer ejercicios matemáticos con un reloj?	8 hojas impresas con la figura del reloj  24 lápices	20 minutos
22	Resolver los problemas matemáticos analizando la información.	Para esta actividad se formarán equipos de dos personas, a cada uno se le proporcionará una hoja con el ejercicio y se les dará la indicación de resolverlo con su compañero. Fíjese que realicen las operaciones correctas. Al terminar se compararán los resultados grupalmente.	12 hojas impresas con los problemas  24 lápices	10 minutos
23	Contar todas las formas posibles de formar cuadrados	Para esta actividad se trabajará en equipos de tres personas, a cada uno se le entregará una hoja de cartoncillo con la imagen del cuadrado, la indicación será contar los cuadrados y todas las formas posibles de formar cuadrados, anotando el resultado, pueden marcar en la hoja para identificarlos de una manera más sencilla, al terminar la actividad se compararán los resultados y se discutirá con el grupo la respuesta correcta. Al término de la sesión se agradecerá su participación	8 hojas de cartoncillo impresas con el cuadrado  24 lápices	20 minutos

Sesión 11				
Tema: Solución de problemas				
Objetivo general: Realizar operaciones básicas. Se trabajará estrategias y solución de problemas				
Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
24	Encontrar el número faltante, realizando operaciones básicas	<p>Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos por su participación. Para este ejercicio se formarán equipos de tres alumnos, a cada uno se le proporcionará una hoja impresa con un tablero, se les dará la indicación que a la figura del tablero se le ha asociado un número, al pie de las columnas y al final de los renglones y está el resultado de la suma. Se pide encontrar el número faltante se le asoció que a cada figura y las sumas que faltan.</p> <p>Fíjese que realicen el ejercicio correctamente, es necesario apoyarlos para realizarlo.</p> <p>Al final del ejercicio se compararán resultados grupalmente y se realizarán las preguntas ¿Fue difícil encontrar el resultado ¿Por qué?</p>	<p>7 hojas impresas</p> <p>21 lápices</p>	35 minutos
25	Completar el rompecabezas, fijándose en todas las figuras y anotando la respuesta	<p>Para esta actividad se da la indicación que se trabajará individualmente, se le reparte a cada alumno una hoja impresa, se les pedirá que deben completar el rompecabezas realizando operaciones, tienen que anotar sus respuestas en los recuadros y se les preguntará ¿Con cuáles piezas puedes completar el rompecabezas? Fijándose de que puede haber varias respuestas.</p> <p>Fíjese que todos los alumnos participen.</p> <p>Al final de la actividad se compararán los resultados y se realizarán observaciones.</p>	<p>21 hojas impresas</p> <p>21 lápices</p>	15 minutos

Sesión 12

Tema: Análisis de la información de figuras

Objetivo general: Proporcionar a los alumnos la información necesaria para realizar estrategias de solución de problemas. Se trabajará la habilidad del razonamiento y solución de problemas

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
26	Formar una figura con cerillos y al retirar tres de ellos formar tres triángulos.	Al iniciar la sesión se da la bienvenida a los alumnos por su participación. En esta actividad se formarán equipos de dos personas, a cada uno se le proporcionarán 13 cerillos y una hoja blanca para realizar el ejercicio, se les dará la indicación de que en la hoja deberán formar una figura igual a la cartulina que está pegada en el pizarrón y se les preguntará si quitas tres cerillos ¿podrás dejar tres triángulos? Fíjese que todos participen en la actividad. Al finalizar la actividad se discutirá grupalmente como solucionaron el ejercicio.	130 cerillos de madera  7 hojas blancas  Cartulina con la figura	30 minutos
27	Descubrir cómo sacar una pluma que se encuentra dentro de una botella sin tocar el recipiente	Para esta actividad se trabajará grupalmente, se colocará sobre una mesa la botella y se introducirá un bolígrafo, se les preguntará a los alumnos ¿Cómo podrán sacar el bolígrafo de la botella sin tocar el recipiente, se discutirá entre todos y la intención es que realicen hipótesis de la actividad, se observará la dinámica? Fíjese que todos participen dando su opinión. Esta actividad se cierra con los comentarios y aportaciones de los alumnos, destacando la importancia que en la vida cotidiana se pueden presentar problemas en los cuales tienen que utilizar sus estrategias para solucionarlo.	1 botella de plástico  1 pluma  1 mesa	20 minutos

Sesión 13

Tema: Cálculos matemáticos

Objetivo general: Realizar operaciones básicas. Se trabajarán atención-observación, solución de problemas y el razonamiento.

Actividad	Objetivos específicos	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
28	Realizar sumas y restas de manera mental	<p>Al iniciar esta sesión se da la bienvenida a los alumnos. Para esta actividad se formarán equipos de tres alumnos, a cada alumno se le proporcionarán dos dados y se les dará la siguiente indicación: por turnos en cada equipo un alumno debe tomar un turno y lanzar los dados, el número que salga debe sumarlo mentalmente y decir el resultado, el segundo alumno hará lo mismo y sumará su resultado con el anterior, así sucesivamente hasta llegar a 100 y de regreso restando hasta llegar a 0, el primer equipo que llegue a la meta, ganará.</p> <p>Fíjese que todos participen para realizar la actividad.</p> <p>Al final se cerrará la actividad con los comentarios y aportaciones de los alumnos, destacando la importancia que en la vida cotidiana es frecuente utilizar operaciones básicas. Por ejemplo, cuando van a la tienda a comprar dulces.</p>	14 dados	20 minutos
29	Resolver problemas matemáticos	<p>Para esta actividad se da la indicación que se trabajará individualmente, se le reparte a cada alumno una hoja impresa, se les pedirá que deben resolver los ejercicios matemáticos, tienen que anotar sus respuestas en las hojas.</p> <p>Fíjese que resuelvan correctamente, es necesario apoyarlos en esta actividad.</p> <p>Al término de la actividad se revisan las respuestas grupalmente y se comentan las dudas.</p> <p>Finalizando la sesión se agradece su participación.</p>	21 hojas impresas 21 lápices	30 minutos

Sesión 14

Tema: Aplicación de la Prueba 2. Evaluación de habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas.

Objetivo específico de la sesión: Proporcionar a cada alumno la Prueba 2. Evaluación de habilidades de pensamiento y el desarrollo de operaciones básicas.

Actividad	Desarrollo de la actividad	Materiales	Tiempo aproximado
30	<p>La investigadora aplicará el instrumento de evaluación a los alumnos. Se inició con la presentación que se realizó ante los alumnos de 4° grado, se pidió que guardaran sus materiales escolares, y se les dieron las siguientes indicaciones antes de proporcionarles la Prueba 2</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Que la prueba era para contestarla en forma individual</li><li>• Cuando tuvieran alguna duda alzaran la mano</li><li>• No pedirle ayuda a su compañero de al lado, que trataran de resolverlo solos</li></ul> <p>Al final de la aplicación del instrumento, se agradeció a los alumnos por participar en esta investigación y se les hicieron preguntas: ¿Qué les había parecido el taller? ¿Qué se les complicó? ¿Qué ejercicio les gusto más y por qué?</p> <p>Al finalizar se agradeció a los alumnos por participar durante todas las sesiones con un lápiz y una goma de figuras, así mismo, se agradeció a la profesora titular del grupo por su disponibilidad para la realización del taller.</p>	21 juegos impresos de la Prueba 2  21 lápices  21 gomas	50 minutos

# **Anexo 3**



## Ejercicios desarrollados durante el taller “Aprendiendo juntos”

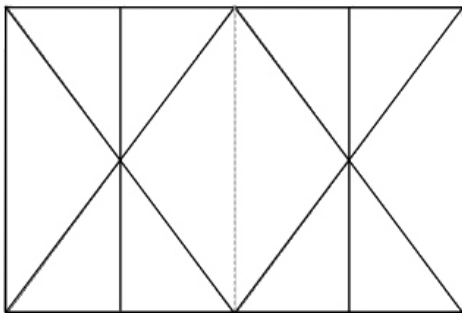
### Sesión N°2

Ejercicio 1. Encuentra y tacha las seis diferencias.



Ejercicio 2. Con hilo y con tinta

Doblar a la mitad la hoja, y con el hilo entintado marcar en el doblado para que quede marcado, realizar varios dobleces e identificar las figuras simétricas con respecto al doblado de la hoja.



### Sesión N°3

Ejercicio 3. Realiza las siguientes operaciones básicas.

$234+237=$

$765-487=$

$356 \times 10=$

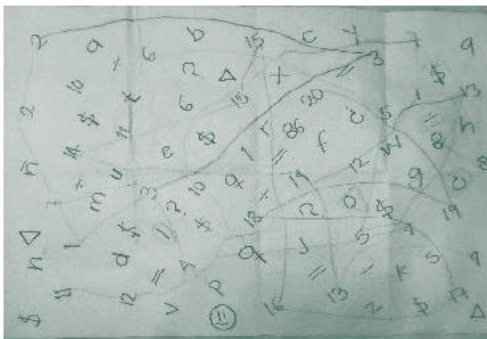
$8 \overline{)1754}$

$9 \overline{)9765}$

$1234 \times 15=$

Ejercicio 4. Garabatos

1. Encierra con color rojo todas las letras x
2. Tachen todos los números que encuentren
3. Unan con una línea todos los triángulos
4. Encierren con amarillo todos los números cinco.
5. Iluminen el rectángulo de color azul
6. Unan los números del 1 al 15
7. Unan todas las letras de la A a la Z
8. Tachen todos los signos que no sean letras

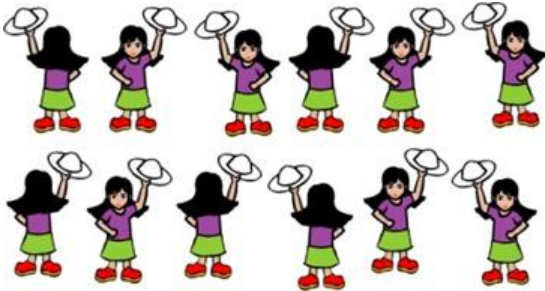


## Sesión N°4

Ejercicio 5. Observar la hoja con los peces, identificar semejanzas y diferencias, descubrir e iluminar los seis peces que tengan la misma forma.



Ejercicio 6. Tacha un sombrero que está en la mano izquierda de la niña.



Ejercicio 7. Resuelve las siguientes operaciones.

$$345+654+128=$$

$$345+124+320=$$

$$9871-4381=$$

$$5 \overline{) 5465}$$

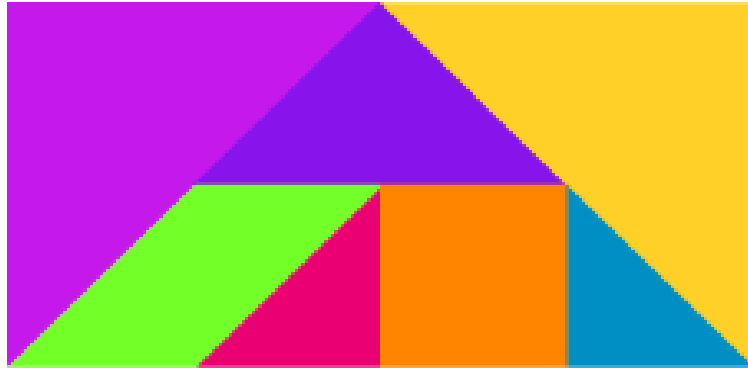
$$3 \overline{) 6735}$$

$$9871$$

$$\underline{\times 34}$$

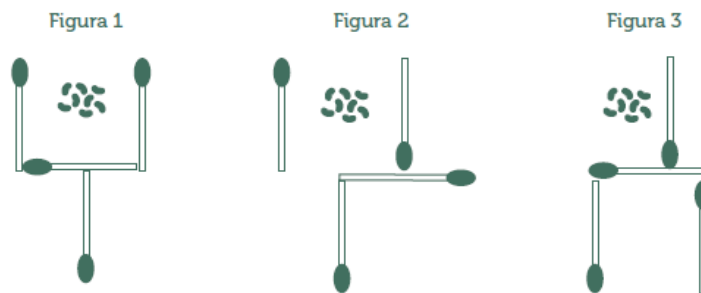
## Sesión N°5

Ejercicio 8. Realizar con las piezas del tangram figuras geométricas.



Ejercicio 9. El problema con la pala

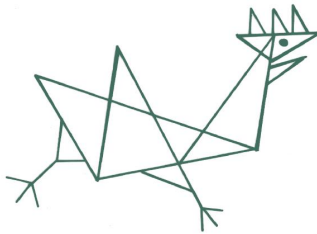
Con los materiales, simular una pala y colocar las piedritas adentro, con dos movimientos dejar fuera las piedritas de la pala.



## Sesión N°6

### Ejercicio 10. La gallina

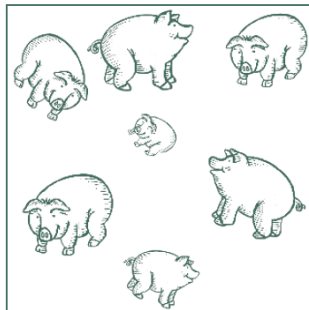
Contar los triángulos que forman la figura de la gallina, anota la respuesta y decórala a tu gusto.



R= 20 triángulos

### Ejercicio 11. Los puerquitos

Con tres líneas rectas divide a los puerquitos, quedando en cada división un puerquito.



### Ejercicio 12. Operaciones básicas

Resuelve las siguientes operaciones:

$$324+123+54=$$

$$345+246+21=$$

$$7658-2345=$$

$$876.32-342.81=$$

$$3457 \times 34 =$$

$$234.3 \times 5.1 =$$

$$7 \overline{) 9872}$$

$$6 \overline{) 5618}$$

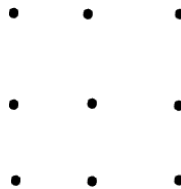
## Sesión N°7

### Ejercicio 13. Manchas

Busca a través de la mancha algunas figuras que conozcas, anota tus respuestas en la hoja.



Ejercicio 14. Une todos los puntos, sin levantar el lápiz de la hoja.



Ejercicio 15. Resuelve los acertijos matemáticos

1. Un pato y un niño nacen el mismo día, al cabo de un año ¿Cuál es mayor de los dos? **Pato porque tiene un año y pico.**
2. Un león muerto de hambre. ¿De qué se alimenta? **Nada ya está muerto.**
3. En una carrera en el mar. ¿Quién llegará al último? **El delfín.**
4. De siete patos metidos en un cajón. ¿Cuántos picos y patas son? **Dos picos y cuatro patas.**
5. ¿Qué da la vaca cuando esta flaca? **Pena.**
6. ¿Porque las cigüeñas encogen una pata para dormir? **Porque si encogen las dos se caen.**
7. ¿De qué color es el caballo blanco de Napoleón? **Blanco.**
8. ¿Cuál es la estrella que no tiene luz? **La estrella de mar.**

## Sesión N°8

Ejercicio 16. Resuelve las siguientes adivinanzas matemáticas.

1. Quizá ya lo sabrás de madera no son, no lo podrás creer, del uno al nueve las encontrarás, si lo piensas bien, la respuesta ya debes saber.

Respuesta: Las tablas de multiplicar.

2. Redondo redondito es él, puesto a la izquierda nada vale, pero a la derecha de sus compañeros, aumenta su valor ¿Qué número es aquel?

Respuesta: El 0

3. Soy más de uno sin llegar a tres, y llego a cuatro, cuando me des dos.

Respuesta: El dos

Ejercicio 17. Los vasos

Colocar 20 vasos en una charola, si los deajo caer ¿Cómo creen que caerían la mayoría de ellos?

POSICIÓN	NÚMERO DE VASOS
Parado	
De cabeza	
De lado	
Total	

## Sesión N°9

Ejercicio 18. Resuelve los siguientes acertijos matemáticos.

1. Un agricultor tiene 3 montones de paja. Si los junta todos ¿Cuántos montones tendría?	<b>Un montón</b>
2. Si 4 manzanas pesan 400 gramos, ¿Cuánto pesa cada manzana?	<b>400 gramos</b>
3. Hay gatos en un cajón, cada gato en un rincón, cada gato ve tres gatos ¿sabes cuantos gatos son?	<b>4 gatos</b>
4. ¿Qué pesa más, un kilo de hierro o un kilo de paja?	<b>Pesan lo mismo</b>

Ejercicio 19. Taller de juguetes



Luisa y Ernesto tienen un taller de juguetes; este mes construirán trenes y caritas de payaso.

Luisa y Ernesto quieren hacer ocho caritas de payaso, ¿cuántos cascarones y cuántos botones necesitan?

Luisa y Ernesto tienen 60 centímetros de listón, ¿cuántos moños pueden hacer?

Luisa tiene 21 tubos de cartón, ¿para cuántos trenes le alcanzan?

Ernesto tiene 27 palitos, ¿para cuántos trenes alcanzan? ¿Cuántas corcholatas necesita para hacer cuatro trenes?



## Sesión N°10

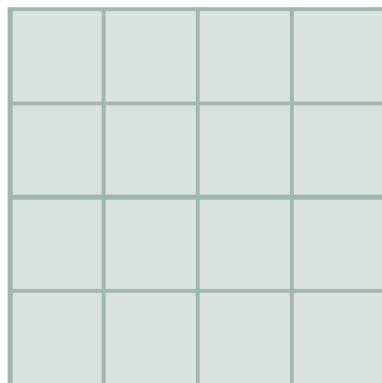
Ejercicio 20. Divide en dos partes la figura del reloj, de modo, que al sumar los números de cada parte sean iguales.



Ejercicio 21. Resuelve los siguientes problemas matemáticos

- A Quique lo mandaron a la tienda por un kilo de huevo. Si su mamá le dio 100 pesos para pagarlo y el tendero le devolvió 75 pesos. ¿Cuánto costó el kilo de huevo?
- Sara fue a la tienda y compró un refresco que le costó 17 pesos y un queso de 25 pesos. ¿Cuánto pago Sara por el refresco y el queso?
- Mi abuelo mato cuatro borregos para las fiestas del pueblo, si tenía 20 ¿Cuántos borregos tiene ahora?

























Ejercicio 22. Cuenta todas las formas posibles de formar cuadrados. Anota tu respuesta.




R= 30 cuadrados


## Sesión N°11


Ejercicio 23. Encuentra el numero faltante, realiza operaciones. Anota tu respuesta.


					35	 →
					38	 →
					?	 →
					?	 →
40	21	?	34	?		


Ejercicio 24. Completa el papalote, fijate en todas las figuras y anota tu respuesta.





  
1


  
2


  
3

  
4

  
5

  
6

  
7

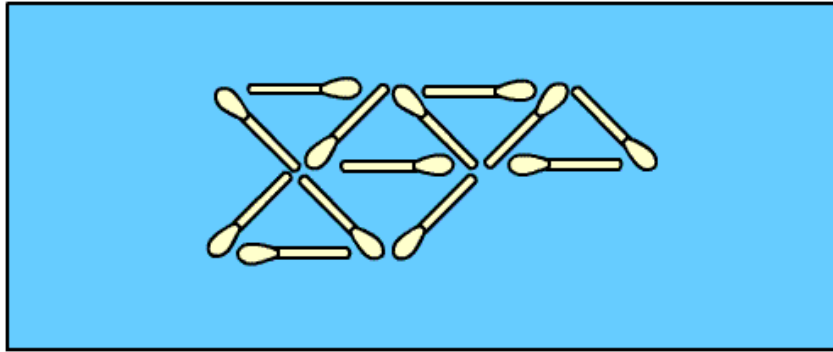
  
8

Soluciones:

2 + 5			

## Sesión N°12

Ejercicio 25. Forma la figura que se indica con los cerillos. Al retirar tres de ellos, tienen que quedar tres triángulos. Anota tus respuestas.



Ejercicio 26. Descubre cómo sacar una pluma que se encuentra adentro de una botella, sin tocar el recipiente.



### Sesión N°13

Ejercicio 27. Tira los dados, con los puntos de los dados, tienes que ir sumando hasta llegar al 100 y después ir restando hasta llegar a 0.



Ejercicio 28. Resuelve los siguientes problemas matemáticos.

1. ¿Cuánto resulta de restar el mayor número de 4 cifras menos el menor número de 3 cifras?  
a) 9899      b) 700      c) 1000  
d) 9320      e) 200
2. ¿Qué número sigue en 63, 64, 66, 69, 73?
3. La descomposición:  $7 \times 10000 + 8 \times 1000 + 3 \times 10 + 9 \times 1$  corresponde a:  
a) 78930      b) 7839  
c) 70893      d) 78039  
e) N.A.

# ANEXO 4

## ALGUNAS EXPERIENCIAS DURANTE EL TALLER

