

**El razonamiento lógico-matemático en niños de
primer año de primaria**

Tesis

En la modalidad de
Informe de investigación empírica

Que para obtener el título de:
Licenciado en Psicología Educativa

Presenta:

Juan Campos Peñaloza

Asesora:

Dra. Haydée Pedraza Medina

Universidad Pedagógica Nacional

Unidad Ajusco

El razonamiento lógico-matemático en niños de primer año de primaria

Tesis en la modalidad de
Informe de investigación empírica
que presenta
Juan Campos Peñaloza

Asesora
Dra. Haydée Pedraza Medina

Jurado de examen
Presidente Mtra. Elsa Mendiola Sanz
Secretario Prof. Fausto Merlin Pichardo
Vocal Dra. Haydée Pedraza Medina
Suplente Lic. Rocío Castro Galvan

México, D. F.

Abril 2014.

DEDICATORIA

A **DIOS** por darme la oportunidad de vivir, lograr este sueño y darme la fuerza para seguir adelante.

A mis padres **JUAN** y **MERCEDES**, por haberme dado la vida, el amor y el cariño, gracias por apoyarme en todo momento, los quiero mucho.

A mis hermanos **ISIDRO**, **FEDERICO**, **MANUEL** y **SOLEDAD**, por sus consejos y apoyo en todo momento.

A **VERÓNICA** y **SAULITO** por formar parte de mi vida.

A mis amigos **MARICARMEN**, **KARLA**, **LIZ**, **SANDRA**, **MARI**, **ANEL**, **MIRIAM**, **ARELY**, **ERNESTO**, **JORDHY**, **ANTAR** y **JORGE**, gracias por ser como son y ser parte de mi formación.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la **UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL** por darme la oportunidad de cursar la licenciatura en Psicología Educativa y darme esa enseñanza valiosa para mi formación profesional y personal.

A mi asesora **HAYDÉE**, por confiar en mi y brindarme todo su apoyo para finalizar mi proyecto.

A los profesores **ELSA, ROCÍO y FAUSTO**, por todo su apoyo, comprensión y consejos que recibí a lo largo de mi proyecto.

A mis profesores que estuvieron a lo largo de mi carrera **IMELDA, HAYDÉE, NICOLÁS, GERMAN, PEDRO y FAUSTO**, así como la colaboración de los alumnos y profesores, ya que sin su apoyo no sería posible la realización de mi proyecto.

Gracias a todos

Contenido

Resumen.....	6
Introducción	7
Marco referencial	9
Programas de enseñanza de las matemáticas	9
Programa de Educación Preescolar 2011.....	9
Programa de matemáticas para primaria (Plan 1993)	13
Plan de Estudios Educación Primaria Básica (2009).....	16
Evaluación de conocimientos matemáticos	19
Factores que intervienen para la adquisición del razonamiento	
lógico-matemático	24
Enseñanza de las matemáticas	25
Desarrollo del razonamiento lógico- matemático	28
Desarrollo cognitivo y razonamiento lógico matemático	30
Desarrollo cognitivo.....	30
Adquisición del concepto.....	32
Nociones de conservación, seriación, clasificación, conteo, adición y	
sustracción	34
Conceptualización del razonamiento lógico-matemático	38
Método	41
Objetivo general	41
Objetivos específicos	41
Tipo de estudio.....	41
Participantes.....	41
Escenario	41
Técnicas	42
Instrumentos.....	42
Plan de investigación	46
Análisis cuantitativo.....	50

Evaluación grupal.....	50
Seriación	50
Clasificación	52
Adición.....	53
Sustracción.....	54
Evaluación individual.....	54
Seriación	55
Clasificación	57
Adición.....	58
Sustracción.....	60
Análisis cualitativo de los niveles de desempeño	61
Seriación	61
Clasificación	65
Adición.....	69
Sustracción.....	72
Conclusiones	75
Lista de referencias.....	78
Anexo 1. Actividades individuales para evaluar el nivel de conocimientos matemáticos.....	80
Anexo 2. Actividades grupales para evaluar el nivel de conocimientos matemáticos.....	90

Índice de tablas y figuras

Tablas

Tabla I. Estándares curriculares de matemáticas en el PEP 2011.....	10
Tabla II. Principios de conteo.....	12
Tabla III. Contenidos de la asignatura de matemáticas de primer grado en el Plan de estudios de 1993.....	14
Tabla IV. Contenidos de matemáticas de primer grado, plan de estudios 2009.	17
Tabla V. Bloques esperados de la asignatura de matemáticas de primer grado en el plan de estudios 2009.	18
Tabla VI. Objetivos de investigación y actividades individuales.	42
Tabla VII. Objetivos de investigación y actividades grupales	44
Tabla VIII. Actividades desarrolladas en aula.....	45
Tabla IX. Escala individual.....	47
Tabla X. Escala grupal.....	47
Tabla XI. Características del Nivel 1 – Bajo.....	47
Tabla XII. Características del Nivel 2 – Medio	48
Tabla XIII. Características del Nivel 3 – Alto.....	48
Tabla XIV. Distribución de los participantes por grupo y género	49
Tabla XV. Distribución por edad	49
Tabla XVI. Ejemplos de los tres niveles de seriación.	61
Tabla XVII. Ejemplos de los tres niveles de clasificación	66
Tabla XVIII. Ejemplos de los tres niveles de solución de problemas de adición	69
Tabla XIX. Ejemplos de los tres niveles de solución de problemas de sustracción	72

Figuras

Figura I. Porcentaje de respuestas correctas de las cuatro habilidades evaluadas de forma grupal.....	50
Figura II. Porcentaje de respuestas correctas grupales de seriación.	51
Figura III. Porcentaje de respuestas correctas grupales de seriación.	52
Figura IV. Porcentaje de respuestas correctas grupales de clasificación.....	53
Figura V. Porcentaje de respuestas correctas grupales de dos sumandos.....	53
Figura VI. Porcentaje de respuestas correctas grupales de sustracción.....	54
Figura VII. Promedio de respuestas correctas individuales de las cuatro habilidades evaluadas.....	55
Figura VIII. Porcentaje de respuestas correctas individuales de seriación.....	55
Figura IX. Porcentaje de respuestas correctas individuales de seriación.....	56
Figura X. Porcentaje de respuestas correctas individuales de seriación.....	57
Figura XI. Porcentaje de respuestas correctas individuales de clasificación.....	57
Figura XII. Porcentaje de respuestas correctas individuales de clasificación.....	58
Figura XIII. Porcentaje de respuestas correctas individuales de dos sumandos.....	59
Figura XIV. Porcentaje de respuestas correctas individuales de adición.	59
Figura XV. Porcentaje de respuestas correctas individuales de resta.....	60
Figura XVI. Porcentaje de respuestas correctas individuales de resta.....	60

Resumen

El objetivo de este estudio es identificar y observar el nivel de conocimientos matemáticos y el tipo de razonamiento que utilizan los niños al inicio del ciclo escolar en primer grado para resolver los problemas de seriación, clasificación, suma y resta. Partiendo del cuaderno de trabajo y de las secuencias didácticas para el maestro (SEP, 2009), se retomaron las actividades para evaluar de forma individual y grupal el nivel de conocimientos (bajo, medio y alto) en los niños por medio de aciertos y errores. Para dicho estudio se trabajó con dos grupos de 20 niños, de una escuela primaria pública ubicada en la delegación de Coyoacán, Distrito Federal. Se da una descripción de los programas de educación preescolar y primaria con el fin de dar a conocer los planes de estudio de ambas, que consiste en promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias. Enfocado principalmente en los estándares curriculares de matemáticas, habilidad que el niño puede adquirir en el campo formativo del pensamiento matemático, cuya preparación lleva a resolver problemas y desarrollar un pensamiento que le permita expresar y utilizar diversas soluciones, actividad fundamental para llegar a construir el razonamiento. Por ello, también se hace mención de las etapas descritas por Piaget, para indicar ciertas características del desarrollo de los niños en sus procesos cognitivos, por otra parte, se habla de la importancia de la adquisición del concepto que hace el niño con elementos de diferentes características como parte discriminatoria para dar paso a las nociones de seriación y clasificación para la construcción del número. Y por último, se hace mención de enfoques teóricos del pensamiento, razonamiento y razonamiento lógico-matemático que dan autores de acuerdo a la época y circunstancia, coincidiendo en que el razonamiento es un proceso de ordenación y coordinación mental que le permite a cada uno enfrentarse a situaciones desconocidas, como una jerarquía de estructuras que van uniendo unas con otras, de tal manera que los conceptos se van generalizando y se utilizan para construir nuevas relaciones en términos de sus habilidades. Para finalizar, de acuerdo a los resultados de las evaluaciones individuales y grupales, puede decirse que la mitad de los niños tiene nociones de contenidos básicos de seriación, clasificación y suma, encontrándose la mayoría en el nivel medio, siendo lo más destacado de este estudio la forma en que los niños emplean sus conocimientos para resolver de forma ingeniosa y creativa las actividades, al saber que cada uno cuenta con métodos propios para resolver problemas desde utilizar parte de su cuerpo como un recurso para contar, así como, utilizar lo que tienen cerca de ellos. En consecuencia, este trabajo me deja una experiencia sobre el aprendizaje que tienen los niños de primer año de primaria al ir construyendo su propio conocimiento, basándose en sus experiencias y habilidades desarrolladas a lo largo de su crecimiento como ser humano, y así, poder confirmar ciertas teorías cognitivas y conceptos vistos en la carrera de psicología educativa que ayudaron a entender mejor el proceso que pasa un niño para construir su propio razonamiento.

Introducción

El razonamiento es la facultad que tiene el ser humano que le permite resolver problemas por medio de una serie de procesos mentales, en estos procesos mentales el niño se enfrenta a su propio pensamiento colocándolo en situaciones o problemas con soluciones múltiples, de este modo puede ir construyendo su propio razonamiento a medida que va creciendo. Para lograrlo, la seriación y la clasificación juegan un papel importante, ya que son habilidades básicas para que el niño adquiere, entre ellas se encuentran los conceptos matemáticos como son los números y las operaciones numéricas, el establecimiento de relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto y la forma de ordenarlos de forma creciente o decreciente. Es decir, se parte de una colección de objetos hasta ser capaz de establecer categorías. El niño que no ha desarrollado estas habilidades previsa tiene dificultades para entender qué es una cantidad, dónde hay más o hay menos, construir la noción del número, lo que implica el símbolo y que representa una cantidad.

Al comenzar la enseñanza en el primer grado de primaria, en específico en el área de las matemáticas Fernández (1999) comentó que suele darse por hecho que los niños han adquirido nociones mínimas necesarias para realizar de forma concreta operaciones tales como clasificar y seriar, con lo que están en condiciones de dar un paso más hacia delante en los proceso de enseñanza- aprendizaje, sin embargo, afloran dificultades que son consecuencia de aprendizajes anteriores mal asimilados y otras de las exigencias que van surgiendo de nuevos aprendizajes.

El siguiente estudio pretende determinar el nivel de conocimiento matemático con el que cuenta el niño al iniciar el primer año de primaria. Para la evaluación se presentan al niño problemas reales, de acuerdo al nivel de conceptualización y desarrollo psicológico esperado para su edad, se toma en cuenta que las matemáticas son ante todo una actividad mental que puede abordarse de diversas

formas y de gran variedad que resultan fundamentales para su desarrollo cognitivo, independientemente de su nivel socioeconómico y cultural.

En el primer apartado se hace mención de los programas de educación preescolar de 2011 y de primer grado de educación primaria de 1993 y 2009, con la finalidad de conocer los planes y programas de estudio, el principal propósito es conocer como se articula el campo formativo del pensamiento matemático, que permite identificar aspectos del desarrollo y aprendizaje en los niños que están en condiciones de construir, estableciendo relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación, así como contar, estimar y medir usando estrategias o procedimientos para resolver dichos problemas.

En el segundo apartado se hace referencia a los factores que intervienen para la adquisición del razonamiento matemático, se muestra cómo se enseñan las matemáticas, las dificultades que presentan los niños al aprender los conceptos matemáticos y las habilidades básicas con las que debe contar. Así mismo, se presentan los conocimientos mínimos previos de acuerdo al nivel madurativo. En el tercer apartado se describe el desarrollo cognitivo según Piaget y la noción de conceptos de seriación, clasificación, número y conteo, los enfoques de pensamiento, razonamiento y razonamiento lógico-matemático. Finalmente, se presenta la metodología, los resultados del análisis y las conclusiones a las que se llegaron con el estudio.

La razón por la que este trabajo se realizó en los primeros años de escolaridad fue la posibilidad de observar en los niños la forma en que resuelven las seriaciones, las clasificaciones, las sumas y las restas correctamente, así como el impacto que tiene el que los niños no hayan aprendido a contar o no hayan desarrollado ciertas habilidades que corresponden a la etapa preescolar que le permitan iniciar el primer grado de primaria con una base más sólida.

Marco referencial

Programas de enseñanza de las matemáticas

Programa de Educación Preescolar 2011

El Programa de Educación Preescolar (PEP) (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2011) es de carácter nacional y está orientado a elevar la calidad educativa, se basa en la idea de propiciar que el alumno integre sus aprendizajes a la vida cotidiana. La educación preescolar cumple así una función democratizadora como espacio educativo en el que todos los niños, independientemente de su origen social, cultural y de diferentes necesidades educativas, tienen la oportunidad de aprender, desarrollar su potencial y fortalecer las capacidades que posee.

El PEP está centrado en el desarrollo de competencias y las define como: “la capacidad que una persona tiene de actuar con eficacia en cierto tipo de situaciones mediante la puesta en marcha de conocimientos, habilidades, actitudes y valores” (SEP, 2011). La función de este programa consiste en promover el desarrollo y fortalecimiento de las competencias que cada niño posee. Al participar en experiencias educativas, los niños ponen en juego el conjunto de capacidades afectivas, sociales, cognitivas, de lenguaje, físicas y motrices. El niño en los cuatro ciclos escolares que abarca el preescolar deberá ser conducido a la alfabetización y las nociones matemáticas, en estas últimas, de acuerdo a los siguientes estándares curriculares:

- sentido numérico y pensamiento algebraico,
- forma, espacio y medida,
- manejo de la información, y
- actitud hacia el estudio de las matemáticas.

Al término del tercero de preescolar, el niño debe saber utilizar los números naturales hasta de dos cifras para interpretar cantidades, resolver problemas

simples mediante representaciones gráficas y el cálculo mental, así como identificar características de figuras y cuerpos, ubicándolos en el espacio, organizados en tres aspectos: número; forma, espacio y medida, y actitudes hacia el estudio de las matemáticas, de acuerdo a los indicadores que se muestran en la tabla I:

Tabla I. Estándares curriculares de matemáticas en el PEP 2011.

Número	Indicadores
Conteo y uso de números.	<p>Comprende relaciones de igualdad y desigualdad: esto es: más que, menos que, y la misma cantidad que.</p> <p>Comprende los principios de conteo.</p> <p>Observa que los números se utilizan para diversos propósitos.</p> <p>Reconoce los números que ve a su alrededor y forma numerales.</p> <p>Usa estrategias para contar; por ejemplo, organiza una fila de personas o añade objetos.</p>
Solución de problemas numéricos.	<p>Forma conjunto de objetos.</p> <p>Resuelve problemas numéricos elementales en situaciones cotidianas.</p> <p>Comprende problemas numéricos elementales y estima resultados.</p> <p>Explica su proceder para resolver un problema numérico.</p>
Representación de información numérica.	<p>Agrupar conjuntos de objetos de acuerdo con diferentes criterios y compara el tamaño de los conjuntos.</p> <p>Reúne información de situaciones familiares y las representa por medio de objetos, dibujos, números o cuadros sencillos y tablas.</p> <p>Agrupar objetos según sus atributos cualitativos y cuantitativos; por ejemplo, forma, color, textura, utilidad, cantidad y tamaño.</p> <p>Recopila datos del ambiente y los expresa en una tabla de frecuencia.</p>
Patrones y relaciones numéricas	<p>Enuncia una serie elemental de números en orden ascendentes y descendentes.</p> <p>Identifica el lugar que ocupa un objeto dentro de una serie ordenada.</p> <p>Identifica algunos usos de los números en la vida cotidiana; por ejemplo, la identificación de cosas, números telefónicos o las tallas de la ropa.</p> <p>Identifica cómo se utilizan los números en una variedad de textos, como revistas, cuentos, receta de cocina, publicidad y otras.</p> <p>Anticipa lo que sigue en un patrón e identifica elementos faltantes.</p> <p>Identifica patrones en una serie usando criterios de repetición e incremento.</p>
Forma, espacio y medida	
Nombres y propiedades de las figuras.	<p>Identifica los nombres y las propiedades de algunos objetos bidimensionales comunes: por ejemplo, un cuadrado.</p> <p>Usa algunos términos elementales para describir y comparar características medibles de algunos objetos comunes: por ejemplo, grande, largo, pequeño, frío, caliente, alto, lleno y vacío.</p>

Tabla I. Continuación...

Forma, espacio y medida	Indicadores
Ubicación.	<p>Identifica y usa expresiones elementales que denotan desplazamientos y posiciones.</p> <p>Identifica algunas figuras comunes en el medio ambiente y describe sus propiedades, identifica y utiliza expresiones elementales que se relacionan con propiedades de dos y tres dimensiones.</p> <p>Reconoce y describe figuras geométricas elementales y cuerpos desde distintas perspectivas.</p>
Comparación y unidades no convencionales.	<p>Identifica y usa expresiones elementales para referirse a medidas.</p> <p>Identifica y usa expresiones elementales para denotar comparaciones.</p> <p>Identifica y usa expresiones elementales para indicar secuencia temporal.</p> <p>Categoriza objetos según su tamaño, masa y capacidad.</p> <p>Identifica y usa expresiones elementales para denotar objetos no convencionales y sus características.</p>
Uso de instrumentos de medición.	<p>Identifica los nombres y usos particulares de algunos instrumentos de medición común.</p> <p>Verifica sus estimaciones de longitud, capacidad y peso, mediante un intermediario.</p>
Actitudes hacia el estudio de las matemáticas.	
	<p>Expresa curiosidad por las propiedades matemáticas de los seres vivos, así como de los entornos naturales humanos en diversos contextos.</p> <p>Desarrolla un concepto positivo de si mismo como ser humano matemático; el deseo y la tendencia para comprender y usar las notaciones matemática, y de desarrolla gusto e interés en entender y aplicar vocabularios y procedimientos matemáticos.</p> <p>Aplica el razonamiento matemático para resolver problemas sociales y naturales, y acepta el principio de que los problemas particulares tienen soluciones alternativas.</p> <p>Aplica el razonamiento matemático a su estilo de vida personal y a las decisiones de su vida, incluyendo las relacionadas con la salud.</p> <p>Tiene una actitud favorable hacia la conservación del ambiente y sus sustentabilidad, usando notaciones y métodos científicos y matemáticos.</p> <p>Desarrolla hábitos de pensamiento racional y utiliza evidencia de naturaleza matemática.</p> <p>Comparte e intercambio ideas sobre aplicaciones matemáticas teóricas y prácticas en el mundo</p>

Fuente: PEP, SEP, 2011, pp. 31-34.

Dentro del campo formativo del pensamiento matemático, el propósito de la educación preescolar es que el niño construya el razonamiento estableciendo relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación, así como contar, estimar y medir usando diversas estrategias o procedimientos para resolver dichos

problemas, permitiendo identificar aspectos del desarrollo y del aprendizaje en el que los niños están en condiciones de construir conforme avanzan en sus conocimientos.

El pensamiento matemático está presente en los niños desde edades muy tempranas, con ello se propicia el desarrollo del razonamiento. Las experiencias cotidianas que vive un niño al interactuar con su entorno, ayudan al desarrollo de nociones numéricas, espaciales y temporales que le permite avanzar en la construcción de conceptos y nociones matemáticas más complejas. Durante el juego, los niños separan objetos y aunque no son conscientes de ello, empiezan a poner en juego de manera implícita e inicial, los principios de conteo que se describen a continuación.

Tabla II. Principios de conteo.

Conteo	Características
Correspondencia uno a uno	Contar todos los objetos de una colección una y sólo una vez, estableciendo la correspondencia entre el objeto y el número que le corresponde en la secuencia numérica.
Irrelevancia del orden	El orden en que se cuentan los elementos no influye para determinar cuántos objetos tiene la colección, por ejemplo, si se cuentan de derecha a izquierda o viceversa.
Orden estable	Contar requiere repetir los nombres de los números en el mismo orden cada vez, es decir, el orden de la serie numérica siempre es el mismo: 1, 2, 3...
Cardinalidad	Comprender que el último número nombrado es el que indica cuántos objetos tiene una colección.
Abstracción	El número es una serie independiente de cualquiera de las cualidades de los objetos que están contando; es decir, que las reglas para contar una serie de objetos iguales son las mismas para contar una serie de objetos de distinta naturaleza: canicas y piedras; zapatos, calcetines y agujetas.

Fuente: PEP, SEP, 2011, p. 52.

En los niños de educación preescolar la capacidad de razonar les permite comprender, reflexionar, estimar, así como buscar distintas soluciones y comparar con sus compañeros lo más elemental de los nuevos conocimientos que elaboran,

dandose cuenta de lo que logran o descubren durante sus experiencias de aprendizaje.

La abstracción numérica es un proceso por la cual el niño percibe y representa el valor numérico, mientras que el razonamiento numérico permite inferir los resultados, estas son habilidades que los niños pueden adquirir a partir de las actividades planeadas en este campo formativo, para construir de forma gradual el concepto y el significado del número, dando paso a la educación que le proporcionará la formación, la habilidad y la capacidad para utilizar, comunicar y estimar resultados como se describen en los siguientes programas de matemáticas para la educación primaria.

Programa de matemáticas para primaria (Plan 1993)

El Plan y los Programas de la SEP (1993) fueron elaborados con el propósito mejorar la calidad de la educación, al atender las necesidades de los niños para el aprendizaje. Las oportunidades a la enseñanza se han generalizado reduciendo el rezago, teniendo la posibilidad de culminar el ciclo primario fundamental para la formación, asegurando que adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales como son la lectura, escritura y la aplicación de las matemáticas a la realidad.

Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, por tal razón se pone énfasis en la formación de habilidades para resolver problemas y el desarrollo del razonamiento matemático en los niños. Los propósitos generales del plan y programas de la SEP, referente a la materia de matemáticas en la primaria fueron que los alumnos desarrollaran lo siguiente:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas, así como anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La habilidad para estimar resultados de cálculo, mediciones e imaginación espacial.
- La destreza en el uso de instrumentos de medición, dibujo y cálculo.

A continuación se presentan los contenidos del programa de matemáticas de primer, los cuales se articulan con los ejes temáticos considerando el desarrollo cognoscitivo del niño.

Tabla III. Contenidos de la asignatura de matemáticas de primer grado en el Plan de estudios de 1993.

Eje	Propósitos	Contenidos
Los números, sus relaciones y sus operaciones.	Se pretende proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecer entre ellas.	<p><i>Números naturales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Los números del 1 al 100 • Conteos • Agrupamientos y des agrupamientos en decenas y unidades • Lectura y escritura • Orden de la serie numérica • Antecesor y sucesor de un número • Valor posicional • Introducción a los números ordinales • Planteamiento y resolución de problemas sencillos de suma y resta mediante diversos procedimiento, sin hacer transformaciones • Algoritmo convencional de la suma y de la resta sin transformaciones
Medición.	Los conceptos ligados a ella se construyan a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión y la comunicación de los resultados.	<p><i>Longitud y áreas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de longitudes, de forma directa utilizando un intermediario • Comparación de la superficie de las dos figuras por superposición y recubrimiento • Medición de las longitudes utilizando unidades de medición arbitrarias <p><i>Capacidad, peso y tiempo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación directa de la capacidad de recipientes • Comparación directa del peso de dos objetos • Uso de la balanza para comparar el peso de dos objetos • Medición de la capacidad y el peso de objetos utilizando unidades de medición arbitrarias • Uso de los términos antes y después; ayer, hoy y mañana; y mañana, tarde y noche, asociados a la actividades cotidianas • Las actividades que se realizan en una semana

Tabla III. Continuación...

Eje	Propósitos	Contenidos
Geometría.	Se presentan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación con su entorno.	<p><i>Ubicación espacial</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación - Del alumno en relación con su entorno - Del alumno en relación con otros seres u objetos - De objetos o seres entre sí - Uso de las expresiones arriba, abajo, adelante, atrás, derecha, izquierda • Introducción a la representación de desplazamientos sobre el plano <p><i>Cuerpos geométricos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación de objetos del entorno mediante diversos procedimientos • Clasificación de objetos o cuerpos bajo distintos criterios (por ejemplo, los que ruedan y los que no ruedan) • Construcción de algunos cuerpos mediante diversos procedimientos (plastilina, popotes u otros) <p><i>Figuras geométricas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reproducción pictórica de forma diversas • Reconocimiento de círculos, cuadrados, rectángulos y triángulos en diversos objetos • Identificación de líneas rectas y curvas en objetos del entorno • Trazo de figuras diversas utilizando la regla • Elaboración de grecas
Procesos de cambio.	En él se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional, está conformado por la lectura, la elaboración y el análisis de tablas y gráficas.	
Tratamiento de la información.	Analizar y seleccionar información planteada a través de textos, imágenes u otros medios.	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento y resolución de problemas sencillos que requieren recolección, registro y organización de información, utilizando pictogramas • Resolución de problemas y elaboración de preguntas sencillas que pueden responder a partir de una ilustración
La predicción y el azar.	Se pretende que los alumnos exploren situaciones donde el azar interviene y que desarrollen gradualmente la noción.	

Fuente: SEP, 1993, p. 55-56.

Plan de Estudios Educación Primaria Básica (2009)

Con base en el Artículo Tercero Constitucional y en cumplimiento de las atribuciones que le otorga la Ley General de Educación (1993), la Secretaría de Educación Pública propuso como objetivo fundamental del Programa Sectorial de Educación (Prosedu) 2007-2012: “elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con los medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional” (SEP, 2009, p. 7).

Para lograr dicho propósito, se elaboró un nuevo currículo para la educación primaria, en el que se consideraron cuatro elementos sustanciales, la Reforma de Educación Preescolar del 2004, la Reforma de Educación Secundaria del 2006, la innovación en la gestión escolar y el uso de las tecnologías de la información y, la comunicación en los proyectos educativos. Lograr que la educación básica contribuya a la formación de ciudadanos con estas características implica plantear el desarrollo de competencias como propósito educativo central. Una competencia implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes).

Mediante el estudio de las matemáticas de la SEP (2009) en la educación básica se busca que los niños desarrollen:

- Una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones diversas utilizando procedimientos propios.
- Técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas.
- Una actitud positiva hacia el estudio de las matemáticas despertando y desarrollando interés en la búsqueda de soluciones, conjeturas y flexibilidad para utilizar distintos recursos, asumiendo una postura de confianza en la capacidad de aprender.

En la tabla IV se presentan los contenidos de matemáticas para primer grado del plan de estudios 2009.

Tabla IV. Contenidos de matemáticas de primer grado, plan de estudios 2009.

Eje	Contenidos
Sentido numérico y pensamiento algebraico	<ul style="list-style-type: none"> • La modelización de situaciones mediante el uso de lenguaje matemático. • La exploración de propiedades aritméticas que en la secundaria podrán ser formuladas y validadas con el álgebra. • La realización de diferentes formas de representar y efectuar cálculos.
Forma, espacio y medida	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar las características y propiedades de las figuras geométricas. • Generar condiciones para que los alumnos empiecen a efectuar un trabajo con características deductivas. • Conocer los principios básicos de la ubicación espacial y el cálculo geométrico.
Manejo de la información	<ul style="list-style-type: none"> • Formular preguntas y recabar, organizar, analizar, interpretar y presentar la información que da respuesta a dichas preguntas. • Conocer los principios básicos de la aleatoriedad. • Vincular el estudio de las matemáticas con el de otras asignaturas.

Fuente: SEP, 2009, p. 83-84.

La actividad intelectual fundamental en estos procesos se apoya más en el razonamiento que en la memorización. Esto no significa que los ejercicios de práctica o de memorizar queden prohibidos, al contrario, estas fases de los procesos de estudio son necesarias para que los niños puedan cambiarlos en problemas más complejos, garantizando que en caso de olvido dispongan de alternativas para reconstruir lo que se ha olvidado y darle la oportunidad de ingeniosos razonamientos que puede hacer cuando la solución de un problema esta en sus manos. Por esta razón, como resultados de estos estudios se espera que los alumnos tengan disponibles los aprendizajes en los cinco bloques, como se muestra en la tabla V.

Tabla V. Bloques esperados de la asignatura de matemáticas de primer grado en el plan de estudios 2009.

Bloque	Aprendizajes esperados
I	<p>Interpreta y representa números, al menos hasta el 10. Compara e iguala colecciones, al menos de 30 elementos. Comunica oralmente por medio de dibujos característicos de figuras compuestas. Utiliza un sistema de referencia para reproducir, describir y ocupar posiciones de personas u objetos.</p>
II	<p>Utiliza la serie oral al menos hasta el 50; lee y escribe números hasta el 30 y compara números cardinales u ordinales por lo menos hasta el 10. Compara colecciones con base a su cardinalidad. Resuelve y modela problemas de suma y resta, utilizando los signos +, -, =. Resuelve problemas que implican comparar directamente pesos o interpretar la posición de los platillos de una balanza. Comunica gráficamente recorridos.</p>
III	<p>Conoce la serie oral y escrita de números por lo menos hasta el 100. Identifica números de dos cifras a partir de sus características, con base a las regularidades de la serie numérica. Resuelve problemas de adición y sustracción con distintos significados, con números dígitos. Resuelve problemas que implican comparar longitudes directamente o mediante el uso de una unidad de medida arbitraria.</p>
IV	<p>Resuelve problemas que implican identificar relaciones entre los números (uno más, mitad, doble, 10 mas, etcétera). Soluciona mentalmente problemas de sumas y restas con múltiplos de 10, menores que 100. Resuelve problemas que indican descomponer un número de dos cifras en una suma de sumandos iguales más otro sumando. Resuelve problemas que implican comparar superficies directamente.</p>
V	<p>Resuelve operaciones de suma o resta con número de dos cifras, mediante procedimientos diversos. Resuelve problemas con distintos significados de la adición y sustracción. Reconoce y representa líneas rectas o curvas. Resuelve problemas que implican medir y compara capacidades de recipientes mediante unidades de medida arbitrarias.</p>

Fuente: SEP, 2009, p. 90-107.

Dentro de los propósitos de la SEP (2009) para la educación primaria, respecto al estudio de las matemáticas se espera que los alumnos desarrollen los siguientes conocimientos y habilidades, es decir, que:

- Conozcan y sepan usar las propiedades del sistema decimal para interpretar cantidades distintas.

- Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, fraccionarios o decimales para resolver problemas aditivos o multiplicativos, quedando fuera de este nivel el la multiplicación y división con números fraccionarios.
- Conozcan las propiedades básicas de triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares, prismas y pirámides.
- Usen e interpreten diversos símbolos para ubicar lugares.
- Calcular perímetros, áreas o volúmenes en contextos reales y expresados en distintos tipos de unidad y medidas.
- Principie en la búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos y planteamiento de preguntas.
- Identifiquen conjuntos y cantidades que varían, así como, calcular valores faltantes y porcentajes en diversos contextos.
- Sepan reconocer experimentos comunes, espacios muestrales y una idea intuitiva de probabilidad.

Para concluir, es evidente que a partir de las reformas de educación preescolar, se muestre mayor coherencia entre los contenidos curriculares de las asignaturas de primaria que deberán desarrollarse y poner en práctica, estos cuatro campos formativos de educación básica que son: lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social, y desarrollo personal para la convivencia. La parte importante de este trabajo es la del pensamiento matemático y su construcción amerita procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, tanto en términos de lenguaje, como de representaciones y procedimientos, para dar paso a un rezonamiento más complejo en matemáticas.

Evaluación de conocimientos matemáticos

Díaz y García (2004) comentan que la evaluación es un tema polémico, complejo y confuso. Es polémico porque cada profesor tiene su forma de evaluar, producto de

su reflexión personal y de su contacto con la práctica docente. A su vez es complejo porque tiene implicaciones técnicas, políticas, sociales, psicológicas. Por último, es un tema confuso, cuando se habla evaluación, ya que la mayoría de las veces se piensa en calificaciones escolares, en rendimiento de los niños, más que un instrumento para la mejora de la enseñanza, por esto: “la evaluación es una etapa del proceso educacional que tiene por fin comprobar de modo sistemático en qué se ha logrado los resultados previstos en los objetivos” (Díaz y García, 2004, p. 21).

Los niños que no han podido alcanzar los criterios que legitiman su aprendizaje pueden tener un sentimiento de inferioridad y la convicción de que no tienen los recursos necesarios para obtener los logros que la escuela exige. Bajo estas condiciones, la evaluación funciona como un filtro que separa a los que saben de los que ignoran. Como señalan Duhalde y González (1996), “cuando un niño reprueba, siente que ha fracasado debido a deficiencias inherentes y se predispone negativamente para los próximos aprendizajes” (p. 54).

Rueda (1995) considera que la enseñanza es una acción válida por sí misma y que no puede ser evaluada a partir de los resultados del aprendizaje, pues este depende de las capacidades o potencialidad de los niños. Una concepción diferente parte de la premisa de que la evaluación no debe hacer tributo al niño de los logros o fracasos del aprendizaje, pues ésta tendría dirigirse al proceso educativo, es decir, al conjunto de acciones que se realizan intencionalmente para lograr el aprendizaje.

La consecuencia más importante de esta aproximación es que la evaluación se constituye en el principal mecanismo de regulación del proceso enseñanza aprendizaje. También permite que el alumno advierta si desplegó el esfuerzo requerido para alcanzar el fin pretendido. Una práctica constante, de esta naturaleza, proporciona al niño recursos necesarios para identificar las áreas de conocimiento que resultan más problemáticas y que por lo mismo le exigen más participación y cuidado, respecto a los temas que domina con más facilidad.

De esta manera, la evaluación debe orientar al niño y únicamente en él, se puede comprobar si el aprendizaje se ha concretado, pero la intención de verificar el aprendizaje ha de ser la detección de qué obstaculiza el proceso. En este sentido, Rueda señala que “la evaluación puede ser definida como el proceso que permite reconocer la pertinencia de las acciones realizadas para promover el aprendizaje significativo” (1995, p. 72).

Rueda comentó que en el contexto educativo la evaluación tiene como una función básica, verificar si el aprendizaje que se pretende ha sido adquirido, para confirmar si se han dado o no los cambios esperados y requeridos en los niños. Señala que uno de los elementos fundamentales lo constituye el concepto de aprendizaje, considerado como un cúmulo de conocimientos, aptitudes e intereses. Generalmente, en las prácticas evaluativas se observa que el aprendizaje se realiza con la finalidad de comprobar si el alumno ha asimilado o dominado lo que ha comprendido, se considera que la enseñanza es una acción válida por sí misma y que no puede ser evaluada a partir de los resultados del aprendizaje, pues esto depende de las capacidades y potencialidades del alumno.

La evaluación requiere otorgar al niño un papel protagónico en el proceso educativo, lo que implica convertirlo en un usuario de los resultados de su propia evaluación. Una evaluación centrada en el alumno reconoce los aspectos valiosos del esfuerzo invertido por el alumno y las potencialidades de recuperación en diferentes momentos del curso. Es pertinente que el niño aprenda a practicar la evaluación y a ser sujeto de ella, que pueda conocer sus beneficios, así como su reflexionar y construir de juicios que le permitan valorar en cualquier momento cómo y por qué obtiene ciertos resultados con respecto a la manifestación de su aprendizaje.

La evaluación concebida así, “constituye un medio para orientar, modificar o ratificar las estrategias de enseñanza- aprendizaje de tal manera que se instituya

como un recurso importante para garantizar una información de calidad para los docentes como para los alumnos” (Rueda, 1995, p. 208).

El docente se beneficia al crear las bases para fomentar actitudes de participación y responsabilidad, estimular en los alumnos la autoevaluación y, por consiguiente, promover la capacidad de dirigir y reorientar el proceso de aprendizaje. También es conveniente realizar, en forma grupal, acciones de evaluación de la práctica docente, lo cual permite al maestro conocer las percepciones que los alumnos tienen de su trabajo y tomar conciencia de la pertinencia de los procedimientos didácticos para ensayar medidas correctivas cuando se requieran.

Un requerimiento indispensable para hacer responsable al alumno de su participación en los procesos evaluativos es dotarlos, en principio, de todos los medios para que los aprendizajes que tienen los logren en un corto, mediano y largo plazo. Orlich (2002) menciona que el objetivo básico de cualquier sistema de evaluación es determinar el punto hasta el cual los objetivos de aprendizaje propuestos se están logrando y el impacto que la enseñanza o las tareas tienen sobre los estudiantes.

Para lograr este objetivo de evaluación, los maestros recurren a dos metodologías de evaluación, la evaluación formativa y sumativa. La evaluación formativa que está diseñada para dar una retroalimentación en un sentido un tanto inmediato. Los instrumentos de este tipo de evaluación están diseñados específicamente para supervisar aspectos seleccionados de cualquier tarea o para determinar dónde están surgiendo problemas en el aprendizaje. Por medios de la evaluación, los maestros pueden identificar rápidamente los problemas y corregirlos. La evaluación formativa requiere que el maestro observe cuidadosamente un conjunto seleccionado de experiencias para todos los participantes, supervisa las habilidades y, si un alumno las realiza en forma inadecuada, le puede dar un conjunto nuevo de experiencias que se relacionan con el objetivo instruccional.

Para corregir cualquier deficiencia que se observe en el aprendizaje, el maestro y el estudiante no pueden esperar hasta el "examen final". Las correcciones periódicas son una parte integral del plan de evaluación formativa, pero, lo más importante es que las correcciones se realizan sobre la marcha, de tal modo que la retroalimentación se utiliza en el momento en que se requiere, en vez de reservarla para hacer un juicio final.

La evaluación sumativa se realiza como tarea final, puede adoptar varias formas, siempre y cuando sean consistentes con respecto a los objetivos correspondientes de la unidad, curso o módulo, los datos sumarios se pueden tabular como respuestas absolutas y después se calcula un porcentaje para cada reactivo. A partir de los datos se pueden hacer comparaciones entre los estudiantes, pero no a partir de las mediciones formativas.

Los buenos maestros no tienen una sola evaluación sumaria, hacen evaluaciones en los puntos lógicos del curso, como puede ser el final de una unidad, un capítulo, un módulo o de un paquete de actividades de aprendizaje. Así, los datos de la evaluación formativa sirven como retroalimentación, mientras la evaluación sumaria, por medio de las puntuaciones que se obtienen de ella, sirven para asignar "calificaciones" o para hacer "juicios" acerca de la calidad de desempeño de los estudiantes. La ventaja más convincente del modelo de evaluación formativa y sumaria es que se evitan las sorpresas al final de un bloque de trabajo dado.

Estas evaluaciones matemáticas se encargan de verificar el aprendizaje logrado por el niño en base a sus capacidades y habilidades, comprobando si lo ha dominado en un corto, mediano y largo plazo, fundamental en su desarrollo para adquirir estructuras que lo lleven al razonamiento lógico-matemático, de ahí que, en el siguiente apartado se comentan los factores que intervienen para llegar a esa adquisición.

Factores que intervienen para la adquisición del razonamiento lógico-matemático

Al hablar de los factores que intervienen en la adquisición del conocimiento se ha dado una especial importancia a la experiencia y la actividad. A menudo se dice que el niño ha de aprender, con base en los instrumentos que son conocimientos de lo que se aprende. Esto significa que ha de llevar esos conocimientos a la resolución de un problema en diferentes formas. Para Mira (1989) la adquisición de conocimientos se basa en la actividad del niño, pero ésta se realiza en dos direcciones, la que lleva al conocimiento físico de los objetos y la que conduce a la elaboración de estructuras lógico-matemáticas, procedimiento que implica siempre la planificación de actividades que realizan con una intencionalidad, dirigida hacia un fin.

La experiencia lógica-matemática implica una actuación directa del niño, bien sobre los materiales con los que construye objetos con determinadas propiedades, o bien, sobre objetos ya contruidos, para establecer entre ellos una relación de similitud y/o diferencia. Mira (1989) comentó que el profesor utiliza estos procedimientos para enseñar a resolver los problemas de la vida cotidiana en un planteamiento de forma matemática siguiente:

- Una vez planeado, estimularlos para que aporten posibles soluciones distintas a los problemas, tratando de favorecer la anticipación.
- Resuelvan de forma práctica el problema planteado.
- Que constaten los resultados propios, con la anticipación que habían hecho, de este modo se inicia la auto corrección.

Los aprendizajes matemáticos constituyen una cadena que va enlazando los anteriores conocimientos, de acuerdo con un orden lógico. Esto queda reflejado en la selección y organización de los contenidos y puesto en manifestación a la hora de la presentación de los mismos, ya que en caso contrario, se les darían a los niños unos contenidos fraccionados y poco estructurados, lo que ocasionaría dificultades de aprendizaje.

Enseñanza de las matemáticas

Fernández (1999) menciona que la enseñanza de las matemáticas tiene como finalidad dotar a los niños de unos conocimientos, destrezas y procedimientos determinados que sean útiles y relevantes. Es importante también que la escuela consiga presentar de forma clara la relación entre los aprendizajes y la vida, haciendo no unos contenidos encerrados en sí mismos, sino abiertos a todas las situaciones y posibilidades del entorno.

Las preguntas y las observaciones que llegan a realizar los profesores son fundamentales, estrategias que ayudan para que los niños de primaria razonen:

- Dar instrucciones de manera clara, repetir cualquier aspecto nuevo o inusual, antes de continuar el siguiente pasó.
- Verificar la comprensión, asegurarse de pedirle a los niños que repitan las instrucciones correctamente.
- Motivar al niño y estimular aquellos que hayan empezado muy rápido y motivar a aquellos que se atrasan
- Corregir si es necesario con el fin de apoyar a los niños que pueden tener dificultades para proseguir.

De esta forma, los niños se sentirán atraídos a las matemáticas, vistas como algo útil y cercano a sus intereses de valor formativo, aprovechando el desarrollo y fortalecimiento de las competencias, rasgos que deben caracterizar a los contenidos matemáticos en la educación primaria. De acuerdo a estos principios los docentes elaboran programas en función de las variables que dependen tanto de las características específicas de las matemáticas como el desarrollo de las funciones cognitivas de los niños.

A través de la enseñanza de las matemáticas se pretende, por un lado facilitar el desarrollo cognitivo del niño y, por otro, proporcionarle unas técnicas o destrezas cuya utilización les ayude a solucionar numerosas situaciones de la vida diaria.

Kamii (1993) menciona que la gente cree que los números deben enseñarse por transmisión social, pero el conocimiento lógico-matemático es la fuente última de conocimiento en el niño, los sistemas numéricos son construcciones sociales más o menos recientes en la historia, mientras el concepto del número tiene que haber sido construido desde siempre, por la necesidad de ordenar, contar, clasificar. El concepto de número está estructurado por relaciones y nociones lógicas y matemáticas, mientras los numerales son conocimientos sociales y por lo tanto arbitrarios, razón por la cual no se aprende del mismo modo.

Para Boggino (2004) la enseñanza del concepto de número y de la serie numérica supone estrategias y procesos diferentes a los requeridos para la enseñanza de las representaciones gráficas de la cantidad, por ejemplo, la serie numérica constituida por los números "1, 2, 3, 4, 5" implica establecer un orden entre los números y organizar una serie desde el menor al mayor valor, pero una serie supone establecer diferencias y orden, a la vez que establece relaciones de reciprocidad para organizarlas y las relaciones de transitividad para intercalar un número en la serie, por otra parte, comprender que el niño realiza estas relaciones implica adjudicar una cantidad a cada número y trabajar con una clase de números (naturales) y a la vez realizar inclusiones de jerarquía que le permiten comprender este valor numérico. Por tal razón, el autor plantea que la enseñanza de los conocimientos lógico-matemáticos supone una construcción, de modo que la relación permita a los niños aprender mejor los conceptos.

Con relación a la enseñanza de los números, Ressia (2003) menciona que uno de los enfoques en la práctica del docente es la enseñanza de los números de uno en uno y en orden, es decir, que no se mostrará el cinco, si aún no se ha enseñado el cuatro y así sucesivamente, a esto le llama "enseñanza clásica", el escribir renglones del mismo número, dibujarlos, pintarlos, son actividades fundamentales para los niños, ya que la idea principal es que el conocimiento entre por los ojos, imitando, copiando y observando, de esta manera se les enseña a los niños las nociones, para que luego ellos las apliquen. Otro de los enfoques que menciona

Ressia, es la enseñanza del número como una propiedad de los conjuntos, tres mariposas o cuatro globos, lo que implica que los alumnos deben encontrar la correspondencia término a término los conjuntos que tiene la misma propiedad.

Fernández (1999) expuso tres niveles que el profesor puede contemplar para la programación del aprendizaje de las matemáticas que se describen a continuación:

1) *Adquisiciones mínimas previas*. Al iniciar la enseñanza primaria se presupone que el alumno tiene una serie de conocimientos y destrezas de acuerdo con el nivel madurativo correspondiente a su edad cronológica, si a estos alumnos se les intenta enseñar contenidos del ciclo inicial de primaria sin estar preparados, se les están proporcionando conocimientos inadecuados que, no pueden asimilar por falta de esquemas previos para integrar nueva información, por lo que se les aproxima al fracaso. Por lo tanto, antes de proponer contenidos nuevos, el profesor debe asegurarse de que todos y cada uno de sus alumnos tienen la base necesaria, es decir, debe evaluar los conocimientos mínimos que poseen, antes de empezar construir el siguiente aprendizaje de las matemáticas.

2) *Contenidos básicos de primer nivel*. Una vez adquiridos los conocimientos previos, el alumno está en condiciones de acceder a unos aprendizajes ya específicamente matemáticos, cuando es capaz de comprender que la cantidad de materia permanece invariable a través de los cambios, es noción de conservación y que una operación realizada puede efectuar en sentido inverso reversibilidad, puede adquirir el concepto de número y comprender las claves de la numeración, así como aplicar nuevos aprendizajes, lo cual le ayuda a potenciar los procesos cognitivos. Una vez reforzados estos aspectos, puede comenzar a realizar ejercicios centrados en las actividades mentales y dirigidas a desarrollar el razonamiento matemático.

3) *Contenidos básicos de segundo nivel*. Para pasar a esta nueva etapa de la enseñanza de los contenidos matemáticos, el niño debe tener plenamente adquirido el concepto de número y el de conservación de la cantidad, durante esta

fase es cuando adquiere la noción de conservación de peso, el trabajo con las series numéricas es una actividad mental que favorece la atención y la lógica y le permite un entrenamiento. Todos los aprendizajes relativos a la numeración, implican la lectura y la escritura de números, que en este nivel se hace con cantidades superiores.

Desarrollo del razonamiento lógico- matemático

Fernández (1999) comentó que al comenzar la enseñanza primaria suele darse por visto que los niños han adquirido las nociones de equivalencia, conservación y reversibilidad y que son capaces de realizarlo de forma concreta, sin embargo, no es absolutamente cierto. En primer lugar, desde el punto de vista evolutivo, la edad óptima de acceso a estos conceptos abarca desde los 7 años, en que el niño comprende que la cantidad de materia no varía aunque cambie su forma.

A partir de los trabajos de Piaget (1975), se han realizado numerosas experiencias relacionadas con las fases sucesivas que atraviesa el pensamiento infantil, hasta llegar a la comprensión de estos conceptos. En todas ellas se pone de manifiesto que el niño pasa por tres etapas, que van sentando las bases para la asimilación del contexto del número. La primera es la etapa perceptiva, en la que su opinión depende directamente de los datos que recibe de sus percepciones. La segunda es la etapa de transición, en la que va elaborando los datos en función de su experiencia con el mundo exterior. Finalmente, la tercera es la etapa de generalización, en la que alcanza la noción de cantidad como una totalidad compuesta de unidades. El concepto de número se forma a partir de la asimilación de las nociones de clasificación, seriación y constituyen el instrumento fundamental de las matemáticas.

Duhalde y González (1996) comentan que el tema de la conservación del número ha sido una preocupación importante dentro del desarrollo del niño y que desde la perspectiva piagetiana el concepto de número y el contar significativamente depende solamente de los procesos evolutivos del pensamiento lógico. Así,

sostenían que los niños tienen que construir las operaciones lógicas de clasificación y seriación como paso previo a construir el número, ya que este sería la síntesis entre tales operaciones.

Antes de comenzar la enseñanza de la numeración y las operaciones aritméticas, es preciso que los alumnos hayan asimilado las nociones que conducen de forma natural y directa a la comprensión del número, lo que constituye la base de toda actividad lógica matemática. Por lo tanto, al analizar las dificultades para el aprendizaje de las matemáticas, hay que empezar por dichas nociones, por su carencia o ausencia sobre lo que esta asentada el aprendizaje.

En general el niño, adquiere esas nociones de forma espontánea, jugando y manipulando los objetos de su entorno a una edad que oscila entre los 5 y los 7 años. Pero por debajo de esa norma quedan muchos alumnos a lo que les cuesta comprenderlas, tardan más en conseguirlo o no llegan a asimilarlo bien, esto sucede por diversos motivos, relacionados unos con la evolución del propio niño y otros con el contexto en que ésta se produce.

Debido a que los primeros aprendizajes lógico-matemáticos se relacionan con el desarrollo cognitivo, hay niños que tienen un ritmo de maduración más lento, dentro de los límites normales, y no han llegado al estadio requerido que abarca los aspectos evolutivos de la vida humana, por lo que esta diferencia es aplicable no sólo al desarrollo intelectual, sino también en lo afectivo. Un niño que cuenta con 5 años aún, o casi los 6, puede no haber solucionado todavía unos conflictos emocionales que le impiden prepararse con serenidad e interés en sus progresos intelectuales, así como establecer una buena relación con el mundo que lo rodea. Para tener más claro los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje de las matemáticas, el apartado siguiente describe las etapas de desarrollo, seguida de los conceptos básicos que hacen que el niño desarrolle y comience a realizar la construcción del razonamiento.

Desarrollo cognitivo y razonamiento lógico matemático

Desarrollo cognitivo

Piaget (1978) menciona una serie de etapas de desarrollo, en las cuales describe la función de las semejanzas, uno de los requisitos de estas etapas es que tienen que seguirse una a la otra en un orden constante. Es decir, la sucesión no varía, de tal modo que la segunda etapa sigue a la primera, ambas se complementan y se modifican progresivamente en todos los niños y no se puede omitir ninguna etapa. La edad en la que ocurre puede variar entre niños, dependiendo de su inteligencia, experiencia y cultura. Estos periodos de desarrollo no están ligados rigurosamente a las edades cronológicas, más bien, las edades que son punto de referencia para indicar determinadas características del desarrollo de los niños.

Brevemente se comentan los periodos de desarrollo que describe Piaget (citado por Labinowicz, 1998).:

- **Sensomotriz (0-2 años)** el niño se basa esencialmente en sus cinco sentidos (vista, oído, gusto, olfato y tacto). En esta edad, la actividad mental es limitada y poco a poco empieza a imitar aunque carezca de modelos, es decir, el niño no copia la realidad sino que la interpreta través de sus estructuras internas siendo la imitación no exacta, esta imitación diferida prepara la base de transición del niño al período preoperacional.
- **Preoperacional (2-7 años)**, el niño desarrolla la capacidad de manipular la realidad por medio de símbolos y signos, surgiendo casi al mismo tiempo el juego simbólico, el cual consiste en utilizar objetos para representar acciones pasadas, al convertirse en una experiencia creativa, el niño cambia o modifica la realidad en función de su representación mental, siendo el juego una característica importante en este período.
- **Operaciones concretas (7-11 años)**, el niño ya es capaz de clasificar, seriar y representar su pensamiento por medio de signos, coincide con el principio de la

educación formal del niño en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este periodo el niño será capaz de entender varias operaciones, así como, las características de su razonamiento.

- Operaciones formales (11 a 12 en adelante), el niño es capaz de pensar hipotéticamente, de suponer algo y razonar lo que será una característica de su capacidad en la vida adulta.

Los estudios de Piaget sobre cómo los niños desarrollan el pensamiento lógico y la comprensión del número revelan que la mayoría de los niños de 6 años de edad carecen de las operaciones lógicas (reversibilidad, conservación, orden y clasificación) que son necesarias para elaborar el concepto del número. La adaptación es el impulso cognoscitivo del organismo a organizarse así mismo para alcanzar el equilibrio ya que este conduce los procesos que acompañan a las experiencias físicas, interacción social y maduración al adelantar al niño a niveles superiores de entendimiento.

En este contexto Villuendas (1986) refiere que el equilibrio entre dos elementos organismo-medio o sujeto, pero si se refiere a un estado logrado en un determinado nivel de la evolución, se habla de equilibrio o por el contrario, se refiere a equilibración cuando se observa el proceso en el que el organismo parece lograr una mayor adaptación, de manera que se puede decir que “el equilibrio se refiere a la adaptación en un momento dado, y la equilibración al dinamismo del proceso” (p. 59).

El procesos de asimilación y acomodación están interrelacionados en cuanto al organismo tiene que acomodarse a una situación ambiental antes de poderla asimilarla, por lo tanto, los dos procesos ocurren juntos, aunque representan fuerzas opuestas o conflictivas. La relación entre la asimilación y la acomodación cambia en el transcurso del desarrollo cognoscitivo, algunas veces repitiéndose. En la primera infancia, la asimilación y la acomodación no se distinguen una de otra, el niño no puede distinguir entre sus acciones y los objetos sobre los que actúa, las dos cosas constituyen una única experiencia, así: “toda conducta es una asimilación de lo dado a esquemas anteriores y toda conducta es al mismo tiempo

acomodación de estos esquemas a la situación actual” (Piaget, 1978, p. 147). Este es el estado inicial del egocentrismo en el que el niño no reconoce ninguna necesidad de justificar su razonamiento ni de examinar su propio razonamiento en busca de contradicciones lógicas. Al ir creciendo, el niño se distingue así mismo de las cosas que lo rodean, entonces, la asimilación y la acomodación se separan una de otra.

Adquisición del concepto

Maza (1989) menciona que la adquisición de un concepto no consiste simplemente en agrupar elementos que tengan características comunes, sino que considera también discriminar aquellos elementos que no tengan tales características. Algo parecido sucede con el concepto del “perro”, repetidamente se le empieza a repetir la palabra “guau-guau” a un niño cuando observa un perro. Una vez asociada tal expresión a una cosa que se mueve, que tiene patas y que frecuentemente utiliza la palabra, al ver cualquier perro, se podría decir que se tiene el concepto de “perro”, sin embargo, al observar a un “gato” puede nombrar igualmente con la palabra “guau-guau”, este error se denomina de subgeneralización en el niño no es capaz de generalizar a todos los elementos características comunes propias de ese concepto.

Para que un concepto sea adquirido, es necesario que los objetos sean distinguibles con base en atribuciones comunes, teniendo una primera función que es la de clasificar un conjunto de ellos como equivalentes. Para examinar el punto de vista tradicional de conceptos Lovell (1999) explicó que el niño desde la infancia comienza a discriminar, abstraer y generalizar a partir de los datos de la realidad, el niño no entiende y controla este proceso de abstracción (“sacar de”), ni tiene conciencia de él al principio y a medida que progresa la edad del niño se produce un mayor grado de conciencia y liberación, por su parte las abstracciones y generalizaciones prosiguen con mayor facilidad y rapidez, si encuentra una variedad de experiencias estimulantes al desenvolvimiento neurofisiológico del niño.

La discriminación exige que el niño pueda conocer y apreciar cualidades comunes y distinguir éstas de otras, ser capaz de discriminar o diferenciar las propiedades de los objetos o de los acontecimientos que están frente a él, y de generalizar cualquier rasgo común que haya encontrado. Mientras que la abstracción y la generalización son esencialmente procesos psíquicos, es decir, tienen lugar en la mente, por tal motivo el niño tiene que saltar por sí mismo del precepto al concepto. Lovell define al concepto como una generalización a partir de datos relacionados, estímulos específicos o preceptos de una manera determinada que parecen proceder de las percepciones del contacto real con objetos y situaciones vitales de experiencias sufridas y de distinta clase de acciones realizadas apoyándose de recuerdos e imágenes, muchas veces en esta formación hay una cierta cantidad de ensayo y error.

Los símbolos matemáticos intervienen ciertamente en la conceptualización, porque capacitan al niño para captar y aclarar los conceptos que actúan como un marco de referencia. Para Mira (1989) la importancia de conocer que estructuras está en formación durante la etapa preescolar con relación a los aspectos matemáticos que dan a los niños características madurativas. Durante el período preoperacional el niño asume los conceptos primarios, aquellos cuyos significados se dan originalmente en relación con la experiencia concreta y empírica basadas en las acciones y apoyada en la percepción.

De acuerdo con Lovell (1999) para considerar el concepto de número, el niño se enfrenta a series de objetos agrupados simultáneamente en el espacio, después se pueden emplear dibujos, logrando así transformar el conocimiento, se ponen en juego, además otras formas de percepción, al hacer que el niño toque los objetos para que experimentar. Por ejemplo, el niño empieza a jugar con huesos de frutas, los agrupa como conjuntos de objetos, los cuenta si es necesario, dice el número correspondiente a cada conjunto, aprende a conocer el símbolo que lo representa y más tarde, aprende a escribir esos símbolos.

Nociones de conservación, seriación, clasificación, conteo, adición y sustracción

A partir de los siete años, como lo señaló Piaget (1975), se adquieren sucesivamente los principios de conservación que, relacionan el desarrollo del pensamiento y estaban completamente ausente en los pequeños que niegan en general toda conservación. Es curioso observar que hacia los siete años se constituye precisamente toda una serie de sistemas de conjuntos que transforman las intuiciones en operaciones de toda clase y esto es lo que explica las transformaciones del pensamiento, finalmente, no antes de los seis años y medio o siete, descubren un método operatorio, que consiste en buscar primero el elemento más pequeño de todos, luego cada vez el más pequeño de los que quedan y así, consiguen construir su serie total sin aproximaciones ni errores, intercalando después nuevos elementos.

Entonces se convierte el siguiente paso en el razonamiento: $A < B$; $B < C$, luego $A < C$, inmediatamente se advierte que esta construcción supone la operación de reversibilidad, donde cada termino es concebido a la vez como más pequeño que todos los que lo siguen (relación $<$) y como más grande que todos los que le proceden (relación $>$) y ello es lo que le permite al sujeto hallar su método de construcción (Piaget, 1975, pp. 61-80).

Fernández (1999) mencionó que las matemáticas están fundamentadas en el principio de la cantidad de materia, si no fuera así, no sería posible que alumnos de edad preescolar o comienzos del ciclo inicial hagan operaciones. Los niños creen con firmeza en lo que perciben, tal como lo perciben, si la materia ha sufrido algún cambio en su apariencia, piensan que también la cantidad ha cambiado en ella. Su pensamiento no se ha independizado aún de la percepción, por lo que no pueden hacer una interpretación elaborada de los datos que reciben, sino que se limitan para aceptarlos. Es decir: “la capacidad de atención de estos niños no se ha desarrollado aún de forma que les permita tener en cuenta varios elementos a la vez para relacionarlos después entre sí, sino que se centran en uno sólo pasando por alto los demás” (Fernández, 1999, p. 137).

En cuanto a la seriación, Fernández (1999) comentó que el niño la adquiere la noción de la serie como un conjunto ordenado de acuerdo a un sistema preestablecido de relaciones, el cual se apoya en criterios lógicos y nociones como la transitividad y la reversibilidad. La transitividad indica la posición de cada elemento en relación con el que le precede y con el que le sigue ($A > B > C$), y la reversibilidad permite relacionar en sentido ascendente y descendente las dimensiones por las que se jerarquizan la serie ($A > B > C = C < B < A$), pero al igual que los anteriores, se ven influidos por la percepción intuitiva y fragmentada de los elementos que forman la seriación. Esta es una etapa prenumérica, Ressa señala al respecto que “clasificar, seriar, establecer correspondencia término a término, a través de los cuales los alumnos construirán la noción del número” (2003, p. 77).

Respecto a la clasificación, Fernández indicó que es un proceso cognitivo complejo que supone percibir las cualidades de las cosas, distinguir sus semejanzas y diferencias, agrupando o separando de acuerdo a sus características. Aunque los niños realicen clasificaciones desde muy pequeños, no se ajustan a criterios lógicos, cometen errores que se prolongan en función del desarrollo de cada clasificación basada en apreciaciones personales momentáneas. A medida que se ejercitan y desarrollan sus capacidades, los niños superan estas dificultades, buscan criterios más rigurosos y constantes para hacer clasificaciones. Aún así, continúan apareciendo otros errores, por ejemplo, el niño puede clasificar si tiene en cuenta una característica como el color, el tamaño o el uso, pero no es capaz de clasificar adecuadamente si utiliza dos o más variables, como tamaño y forma a la vez. Esto sucede porque el niño no ha asimilado el concepto de subclase, ni la relación de pertenencia entre las partes y el todo.

En relación con la construcción del concepto de número, Piaget (1979) mencionó que las abstracciones se producirían a partir del momento en que se llega a apreciar el significado de las transformaciones. Por ejemplo, cuando el niño clasifica objetos y los colocan en orden de tamaños; o cuando los agrupa de una forma determinada y después los reagrupa formando estructuras distintas. Las

matemáticas no derivan de los materiales mismos, sino de los significados de las operaciones realizadas con dichos materiales al usarlos concretamente. Cuando el niño ha llegado a apreciar el significado, es capaz, probablemente, de representar mentalmente ciertas operaciones racionales, en este sentido, Ressia señala que “en matemáticas, un mismo problema puede ser resuelto con diferentes conocimientos y que un mismo conocimiento puede resolver distintos problemas” (2003, p. 91).

De los siete a los ocho años, el niño llega a la idea operatoria del número y lo logra apoyándose en dos estructuras operatorias previas o casi contemporáneas, de naturaleza puramente lógica o cualitativa. La primera es que tal estructura es la agrupación aditiva de la clase que, constituye el principio de la clasificación, la segunda es la seriación, es decir, el encadenamiento de las relaciones aritméticas transitivas. Desde el primer momento aquello que constituirá un primer ejemplo de construcción matemática surgida de las coordinaciones de las acciones operacionales del niño. Entonces, “de los niveles preoperatorios (antes de los siete u ocho años) [los niños] no llegan a una noción racional del número, aún cuando aprendan a enumerar verbalmente, hasta tanto no lleguen a una conservación de los conjuntos numéricos” (Piaget, 1979, p. 18).

Por otra parte, en lo que se refiere a la serie numérica y al conteo, Ressia (2003) menciona que los niños de nivel inicial poseen conocimientos sobre la serie numérica oral, pero no son los mismos para todos los niños. Difieren no sólo en las extensiones del intervalo numérico conocidos por ellos, sino en las distintas competencias de las que disponen y que están implicados. La etapa podrá ser superada en la medida en que la serie y el conteo aparezcan como herramientas para resolver problemas. Ressia comenta que, al recitar la serie muchos niños han descubierto parte de la regularidad y la organización que el sistema tiene, pero “el saber recitar la serie no es lo mismo que saber contar elementos de una colección, es decir, el niño que puede recitar la serie hasta un determinado número no necesariamente podrá utilizar ese conocimiento a la hora de contar” (2003, p. 96)

Para poder contar se requiere en primer lugar del *principio de adecuación*, esto es asignando a cada uno de los objetos una y sólo una palabra-número, respetando al mismo tiempo el orden convencional de la serie. En algunas ocasiones, en el niño se observa que la mano va más rápida que la boca, esto quiere decir, que no han establecido aún la correspondencia entre cada objeto y la palabra. Por otra parte, cuando finalizan el conteo, algunos niños desconocen cuántos objetos hay en total, por lo tanto, el conteo es erróneo. A esto Ressia (2003) le llama *principio de cardinalidad*. Otra de las condiciones para lograr el conteo, es *el principio de indiferencia de orden*, que se refiere a comprender el orden en el que se cuentan las unidades, de izquierda a derecha o viceversa y que por esto, no se altera la cantidad.

Para Kamii (1993), los niños llegan a ser capaces de conservar cuando han construido mentalmente la estructura lógica-matemática del número por lo menos hasta cierto punto, como el número es una estructura mental que se tarda mucho tiempo en construir, el autor muestra tres tipos de niveles que presentan el desarrollo. El primer nivel, es cuando el niño no puede hacer una colección que tenga la misma cantidad. En el segundo nivel, el niño es capaz de hacer la colección porque ha empezado a construir la estructura lógico-matemática mental del número, sin embargo, esta estructura todavía no es lo suficiente para conservar la igualdad numérica en los conjuntos. Por último, en el tercer nivel, el niño ya construye una estructura numérica suficiente para agrupar objetos.

Finalmente respecto a las nociones de suma y resta, Maza (1989) comentó que la suma de dos cantidades donde ambas se reúnen formando una cantidad mayor que la original, otra de las interpretaciones que se le da a la suma es la forma bajo el verbo “añadir”. La acción de este verbo es a partir de una cantidad inicial en otra final. Estas interpretaciones se consideran análogas, la operación de la suma se puede entender, desde el punto de vista formal, o bien como una operación binaria o unitaria. La suma como operación binaria es la definición matemática más usual, así que, la suma entre números naturales sería una aplicación que se simboliza por “+”, como operación binaria es más estática entre ambos sumandos que

permanecen inalterados hasta que se efectúa la operación, en cambio la suma como operación unitaria responde a la idea de forma dinámica por lo que uno de los sumandos transforma al otro sumando.

En el caso de la resta el autor señaló que la acción de restar, es por la ausencia de conmutatividad de un carácter unidireccional, por esto, la interpretación que se le da en función del propio verbo “quitar”, esto quiere decir, de una cantidad inicial de elementos se quitan elementos y se intenta averiguar cuántos quedan de la cantidad original.

Para finalizar, en el siguiente apartado se hará mención de algunos enfoques que dan algunos autores dependiendo de la época y circunstancia, para el pensamiento, razonamiento y razonamiento lógico- matemático.

Conceptualización del razonamiento lógico-matemático

En esta investigación se agrupan algunos enfoques de pensamiento, razonamiento y razonamiento lógico-matemático, ya que es evidente que buscar una definición como tal va hacer difícil ya que cada época y circunstancias desarrollan un enfoque diferente.

Primero se revisa el enfoque de *pensamiento* que, según el diccionario de Pedagogía, es la "secuencia de procesos mentales de carácter simbólico, estrechamente relacionado entre sí, que comienza con una tarea o un problema, en general por grados, llegan a una conclusión o una solución" (Merani, 1983, p. 117). De acuerdo con lo anterior, Mira afirma que "el pensamiento intuitivo permite la evocación de objetos o acontecimientos. Todas las manifestaciones de este tipo de estructura representativa –la imitación, la memoria, el lenguaje, el juego simbólico, el juego de construcción, el dibujo– son válidos para evocar la experiencia" (Mira, 1989, p. 23).

Al respecto, Haynes señala que "los niños también consiguen reconocer cómo el lenguaje modela nuestro pensamiento" (Haynes, 2002, p. 66). La referencia que hizo Mira (1989) es que el pensamiento intuitivo permite la evocación que los objetos o acontecimientos en la que se manifiestan una estructura representativa, en la que la imitación, la memorización, el lenguaje son válidos para evocar una experiencia. Finalmente, Boggino (2004) explicó que el pensamiento es el fruto en el que el sujeto realiza y agrega nuevos elementos a una realidad y justamente cuando empieza a construir sus conocimientos.

Integrando los cuatro enfoques, se puede decir que el pensamiento es una serie de procesos mentales de carácter simbólico que permite estructurar y representar el desarrollo del razonamiento por medio de objetos. Para fines de esta estudio, se entenderá que el razonamiento es el desarrollo cognitivo en los niños por la curiosidad e interés en la búsqueda de diferentes resoluciones al problema que les permiten a cada uno enfrentarse a situaciones desconocidas, en términos de sus habilidades, conceptualización o ambos, asociado a procesos principalmente mentales que existen en el humano, en la que está involucrada la memoria y el lenguaje.

Giménez (1997) describe el razonamiento como el "conjunto de enunciados y procesos asociados que se llevan a cabo para fundamentar una idea en función de unos datos o premisas y una regla de inferencias" (p. 70). En cambio para Lipman (1998) el razonamiento es "un proceso de ordenación y coordinación del pensamiento que puede ser formulado mediante criterios y hallazgos, que incluye la adquisición de modos válidos de ampliación y de organización" (pp. 79). Por su parte, Gadino (2005) señala que "el concepto de razonamiento se vincula comúnmente con el del pensamiento, pero no se identifica con él. En efecto, si bien entendemos que razonar es pensar, también comprendemos que no siempre que pensamos razonamos" (p. 13).

Tanto Giménez (1997) como Lipman (1998) coinciden en que el pensamiento y el razonamiento son procesos asociados para fundamentar una idea, son procesos de

ordenación, coordinación y de tipo cognitivo, también se compara, se hacen inferencias y se comunica el resultado. Los autores coinciden en que tanto el razonamiento como el pensamiento procesos son complejos y están vinculados mutuamente, sin embargo, el razonamiento permite descubrir conocimientos adicionales. En conclusión los autores describen al razonamiento como un proceso de ordenación y coordinación mental el cual emite juicios mediante criterios a través de un pensamiento netamente cognitivo.

Mira (1989) señaló que la experiencia lógica-matemática implica una actuación directa del niño, bien sobre los materiales con los que construye o bien sobre objetos ya contruidos, para establecer entre ellos relaciones de similitud y diferencia, o para efectuar transformaciones que modifiquen la cantidad. También señala que el niño obtiene información cuando observa, manipula y actúa sobre los objetos, y que no se encuentra aislado, sino que lo relaciona con el conocimiento anterior como una jerarquía de estructuras que se van uniendo una con otras a partir de una "estructura madre". De tal manera que, los conceptos se van generalizando y se utilizan para construir nuevas nociones o nuevas relaciones. Este enfoque de razonamiento lógico-matemático queda como una relación de similitud o diferencias entre los objetos con determinadas propiedades o bien sobre objetos ya contruidos.

Duhalde y González (1996) describen al razonamiento como un proceso que permite al sujeto partir de los conocimientos previos, llegar a un resultado nuevo desde algo ya conocido. Tradicionalmente se acostumbra distinguir dos tipos de razonamiento: el deductivo y el inductivo. El deductivo parte de las premisas, por estar contenido en las mismas, por lo tanto, la verdad de las conclusiones en el razonamiento deductivo depende de la verdad de las premisas. Por el contrario, en el razonamiento inductivo la conclusión desborda las premisas, no está contenida lógicamente en ellas, por lo tanto, posibilita únicamente la extracción de la conclusiones probables, ya que la información contenida en las premisas no aseguran la verdad de la conclusión.

Método

Objetivo general

Identificar y evaluar el nivel de conocimientos matemáticos y el tipo de razonamiento lógico-matemático de los alumnos de primer grado de educación primaria para la solución problemas.

Objetivos específicos

Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para la seriación.

Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para la clasificación.

Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para la suma.

Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para la resta.

Tipo de estudio

Es un estudio exploratorio y descriptivo sobre el conocimiento y el tipo de razonamiento lógico-matemático que tienen los niños que cursan el primer grado de educación primaria.

Participantes

Se tomó una muestra intacta de los alumnos que, al momento de la recolección de datos, estaban inscritos en primer grado de educación primaria. La muestra estuvo conformada por dos grupos, en total participaron 40 niños de primer grado, 20 de 1A y 20 de 1B, 21 mujeres y 19 varones.

Escenario

El estudio se realizó en una Escuela Primaria Pública ubicada en la delegación Coyoacán, Distrito Federal. La escuela cuenta con todos los servicios públicos, con atención de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y se trabajó con grupos del turno matutino.

Técnicas

Observaciones que permitieron registrar las actividades de matemáticas dentro del aula.

Instrumentos

Se realizó un cuestionario de las actividades individuales para cada niño (ver anexos) y actividades por grupo (ver anexos), incluyendo contenidos de seriación, clasificación, suma y resta. Para ambas actividades se utilizó el libro de matemáticas del cuaderno de trabajo y el libro de Secuencias didácticas para el maestro (SEP, 2009). Para realizar las actividades, se realizaron una serie de adecuaciones de acuerdo a las necesidades y tiempos en los niños.

Procedimiento

Las observaciones y anotaciones se realizaron en 15 sesiones que incluyeron actividades específicas de problemas de seriación, clasificación, suma y resta en cada una de ellas. Los objetivos de las actividades fueron las siguientes:

Tabla VI. Objetivos de investigación y actividades individuales.

Objetivo del estudio	Objetivo de la actividad	Actividad
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo (seriación).	Que el niño trabaje con una serie numérica escrita en cartas que llega hasta 30.	1.0 Encuentra el número.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo.	Que el niño encuentre el número faltante en el intervalo de dos.	1.1 Intervalos de dos.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo.	Que el niño encuentre el número faltante en el intervalo de tres.	1.2 Intervalos de tres.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo.	Que el niño encuentre el número faltante en el intervalo de dos con figuras de ranitas.	2.1 intervalos de dos.

Tabla VI. Continuación...

Objetivo del estudio	Objetivo de la actividad	Actividad
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo.	Que el niño encuentre el número faltante en el intervalo de tres con figuras de ranitas.	2.2 intervalos de tres.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupación por forma, tamaño o color (clasificación).	Que el niño aprenda a clasificar y reconocer patrones buscando lo que falta, partiendo de la capacidad de análisis y observación, por forma o color.	3.0 ¿Dónde lo pongo? Forma
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupación por forma, tamaño o color.	Que el niño aprenda a clasificar y reconocer patrones buscando lo que falta, partiendo de la capacidad de análisis y observación, por color o forma.	3.1 Color.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupación por forma, tamaño o color.	Que el niño determine el resultado de clasificar agregando elementos de una colección de diferente tamaño, partiendo de la capacidad de análisis y observación por su tamaño, forma o color.	3.2 Tamaño, forma y color.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupación por forma.	Que el niño clasifique y reconozca la figura sucesiva.	4.0 ¿Cuál sigue? Forma.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupación por posición.	Que el niño aprenda a clasificar y reconocer las figuras sucesivas.	4.2 ¿Cuál sigue? Posición.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para resolver problemas de suma.	Que el niño exprese simbólicamente las acciones realizadas de resolver el problema de adición.	5.0 "sumas "
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para resolver problemas de suma.	Que el niño use el cálculo mental para resolver operaciones de suma.	5.1 ¿Cuánto le ponemos?
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para resolver problemas de suma.	Que el niño exprese simbólicamente las acciones realizadas de resolver el problema de adición.	6.0 "restas "
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para resolver problemas de resta.	Que el niño use el cálculo mental para resolver operaciones de sustracción o resta.	6.1 ¿Cuánto le quitamos?

Tabla VII. Objetivos de investigación y actividades grupales

Objetivo del estudio	Objetivo de la actividad	Actividad
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo (seriación).	Que el niño escriba, e identifique el número correcto, en una serie numérica que llega hasta el 50.	1. Encuentra el número.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo.	Que el niño cuente la cantidad correcta de peces dentro de una pecera.	2. Cuántos peces hay.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar el conteo.	Que el niño dibuje el número faltante de flores que le corresponde a cada mariposa.	3. Las flores.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupación por forma (clasificación).	Que el niño aprenda a clasificar y reconocer la figura sucesiva faltante, partiendo de la capacidad de análisis y observación.	4. Qué figura sigue.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupación por tamaño y forma (clasificación).	Que el niño determine el número de figuras de una colección de diferente tamaño, partiendo de la capacidad de análisis y observación.	5. Cuántos hay.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para realizar agrupaciones.	Que el niño aprenda a reconocer y pintar las figuras partiendo de la capacidad de análisis y observación.	6. Coloréame.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para resolver problemas de adición y sustracción.	Que el niño exprese simbólicamente con figuras el resultado del problema.	7. Dibuja o tacha.
Evaluar los conocimientos y el tipo de razonamiento lógico-matemático para resolver problemas de adición y sustracción.	Que el niño use el cálculo mental para resolver las operaciones.	8. Suma o resta.

Las actividades se eligieron en función de los objetivos del estudio, se buscó apreciar los logros y dificultades que presentan los niños al desarrollar las actividades matemáticas con relación a sus conocimientos previos, estas actividades tienen una doble finalidad, por un lado desarrollar los temas habituales de los programas de educación primaria en matemáticas y por otro, ver el tipo de razonamiento propio del niño que tiene para resolver los problemas.

Estas actividades dentro del aula tienen como primer propósito identificar por grupo y de forma individual el desempeño de cada niño, para saber en qué nivel de evaluación se encuentran. Estos tipos de evaluaciones pueden variar de un sujeto a otro, posiblemente distinto de lo que se tiene planeado, lo que ocurre en una aula pueda que no ocurra en otra.

Tabla VIII. Actividades desarrolladas en aula

Actividad	Descripción
Con todo el grupo	<p>Se entrega a cada uno de los niños una hoja de manera individual con la actividad ya diseñada en cada sesión.</p> <p>Se les pide que en cada hoja anoten su nombre y grupo.</p> <p>Se lee en voz alta y clara cada una de los enunciados indicando que pueden emplear los procedimientos que desee.</p> <p>Que observen con cuidado cada uno de los ejercicios y lo resuelvan de manera individual como se les indica en el menor tiempo posible, ya sea que sumen o resten, completen la serie o clasifiquen para que el resultado sea correcto y que lo anoten.</p> <p>En caso detener dudas, se lo hagan saber al investigador levantando la mano en su lugar para que el mismo se acerque.</p>
Individual	<p>Se les mostrara a cada uno de los niños las actividades ya diseñada.</p> <p>Se le registrara el nombre del niño y grupo.</p> <p>Se lee en voz alta y clara cada una de las actividades indicando que pueden emplear los procedimientos que desee.</p> <p>Se le pide que observen con cuidado cada uno de las actividades como se le indica, ya sea completando la serie, sumando o restando, para que el resultado sea correcto.</p> <p>En caso detener dudas se lo hagan saber al investigador.</p> <p>Se registra por medio del cuestionario la manera en que el niño resolvió el problema.</p>

Plan de investigación

1. Se presenta el investigador con el director del plantel para dar a conocer el estudio del proyecto, con el objetivo de identificar el nivel de conocimientos matemáticos de los niños de primer grado.
2. Se da a conocer a los profesores de cada grupo el objetivo, que consiste en hacer una evaluación a los niños de forma grupal e individual de sus conocimientos matemáticos, dentro de sus horas de clase.
3. Se explica a los niños que se trabajará con ellos por algunas sesiones en la realización de actividades de matemáticas de forma grupal e individual dentro del salón, aclarándoles que no tendrán una calificación al responder las actividades, pero que se necesitará de toda su atención y dedicación para cada una de estas.
4. A partir de los resultados que se obtuvieron se les establece el nivel de conceptualización, por medio de aciertos y errores de cada una de las actividades, así como la descripción del razonamiento que utilizaron para resolver cada uno de los problemas.

Asignación de niveles de desempeño

Con los resultados de la evaluación grupal e individual se establecen los tres niveles de conceptualización, bajo, medio y alto. A continuación se muestran las escalas que se tomaron para designar a cada niño dependiendo de los aciertos y errores que tuvo al resolver cada reactivo de seriación, clasificación, suma y resta. La tabla IX muestra la escala individual, mientras la tabla X muestra la escala grupal. Respecto a los niveles de desempeño, las tablas XI, XII y XIII señalan las características de los niveles bajo, medio y alto, respectivamente.

Tabla IX. Escala individual.

	Respuestas	Correctas		Total
Seriación	0-5	6-10	11-15	15
Clasificación	0-2	3-4	5-6	6
Suma	0-2	3-5	6-8	8
Resta	0-2	3-5	6-8	8
	Nivel 1 bajo	Nivel 2 medio	Nivel 3 alto	

Tabla X. Escala grupal.

	Respuestas	Correctas		Total
Seriación	0-4	5-8	9-12	12
Clasificación	0-1	2-3	4-5	5
Suma	0-1	2-3	4	4
Resta	0-1	2-3	4	4
	Nivel 1 bajo	Nivel 2 medio	Nivel 3 alto	

Tabla XI. Características del Nivel 1 – Bajo

Habilidad	Individual	Grupal
Seriación	No conocen números. No completan las series numéricas de forma verbal. Escala de 0 – 5.	No conocen números. No completan las series numéricas de forma escrita Escala de 0 – 4.
Clasificación	Realizan colecciones de figuras geométricas de cualquier tipo. Escala de 0 – 2.	Realizan colecciones de figuras geométricas de cualquier tipo. Escala de 0 – 1.
Suma	No conocen números, ni signos de más o igual. En las interpretaciones de la sumas; dan resultados al azar. Escala de 0 – 2.	No conocen números, ni signos de más o igual. En las interpretaciones de la sumas; escriben resultados al azar. Escala de 0 – 1.
Resta	No conocen números, ni signos de menos o igual. Los niños no resuelven problemas. Escala de 0 – 2.	No conocen números, ni signos de menos o igual. Los niños no resuelven problemas. Escala de 0 – 1.

Tabla XII. Características del Nivel 2 – Medio

	Individual	Grupal
Seriación	Conocen los números de forma verbal. Logran formar una seriación por ensayo y error. Escala de 6 – 10.	Conocen los números de forma escrita. Logran formar una seriación escrita por ensayo y error. Escala de 5 – 8.
Clasificación	Realizan pequeñas colecciones. Dudan los niños al poner o colocar las figuras y establecen correspondencia inicial espontánea. Escala de 3 – 4.	Realizan pequeñas colecciones. Dudan los niños de las transformaciones escritas y dibujadas, establecen siempre correspondencia inicial espontánea. Escala de 2 – 3.
Suma	Resuelven verbalmente algunos de los problemas. Escala de 3 – 5.	Resuelven de forma escrita algunos de los problemas. Escala de 2 – 3.
Resta	Cuando resuelven operaciones mentalmente, confunden los signos de menos o igual. Aunque los nombren correctamente. Escala de 3 – 5.	Cuando resuelven operaciones escritas, confunden los signos de menos o igual. Resuelven correctamente algunas mecanizaciones. Escala de 2 – 3.

Tabla XIII. Características del Nivel 3 – Alto

	Individual	Grupal
Seriación	Conocen los números. Los niños mencionan la serie sin dificultad. Escala de 11 – 15.	Escriben los números. Los niños arman y escriben la serie sin dificultad. Escala de 9- 12.
Clasificación	Hacen clasificaciones en base a un solo criterio. Escala de 5 – 6.	Dibujan y colorean en base a un solo criterio. Escala 4 – 5.
Suma	Conocen los signos de más, menos e igual. Interpretan y colocan las tarjetas dando resultados finales. Escala de 6 – 8.	Conocen los signos de más, menos e igual. Interpretan y escriben solamente los resultados finales. Escala de 4.
Resta	Interpretan y resuelven correctamente los problemas. Escala de 6 – 8.	Resuelven y escriben correctamente los problemas. Escala de 4.

Fuente: Orlich. 2002, pp. 49-67.

Resultados

Análisis de resultados

A continuación se describen los resultados que se obtuvieron de la evaluación realizada a los niños de primer grado. Para fines de la investigación se utilizan los resultados individuales y grupales para poder identificar y clasificar los tres niveles bajo, medio y alto, con el propósito de observar y describir el nivel de conocimientos que tenían los niños al inicio del ciclo escolar, así como, las posibles soluciones que dan al resolver las actividades de seriación, clasificación, suma y resta.

Datos generales

Los participantes del estudio fueron 40 niños de primer grado, 20 de 1A y 20 de 1B, 21 mujeres y 19 varones distribuidos por grupo y género (ver tabla XIV) y por edad (ver tabla XV):

Tabla XIV. Distribución de los participantes por grupo y género

Grupo	Mujeres	Varones	Total
1 A	9	11	20
1 B	12	8	20
Total	21	19	40

Tabla XV. Distribución por edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
5.06 a 5.08 años	3	7.5
5.09. a 5.11 años	15	37.5
6.00. a 6.02 años	11	27.5
6.03. a 6.05. años	8	20.0
6.06. a 6.08. años	3	7.5
Total	40	100.0

Análisis cuantitativo

Evaluación grupal

La figura I muestra los porcentajes de las cuatro habilidades evaluadas. En ella se observa que un 58% tiene mayor conocimiento en las sumas y un 50 % en seriación y clasificación, mientras que el 34% de los niños pueden resolver restas. Posteriormente, se describirán y analizarán cualitativamente estas actividades.

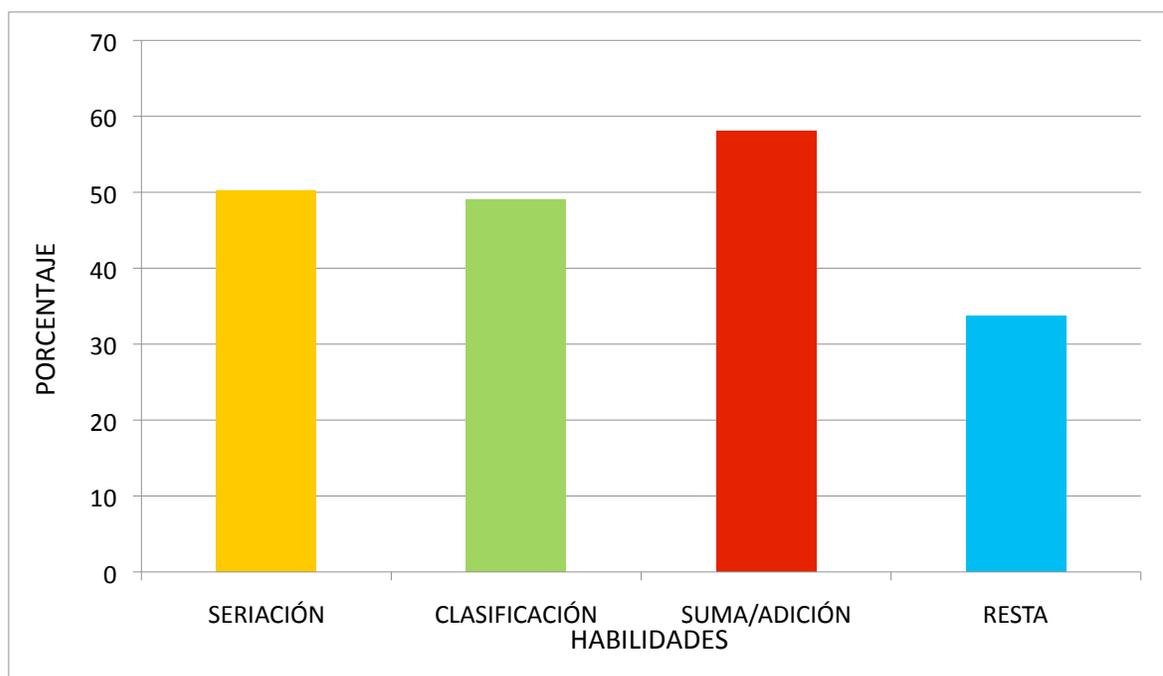


Figura I. Porcentaje de respuestas correctas de las cuatro habilidades evaluadas de forma grupal.

Seriación

La figura II muestra el porcentaje de respuestas correctas de la actividad “Encuentra el número”, se pide al niño que escriba el número faltante de una serie que va del 1 al 50, estos números faltantes son: 3, 8, 12, 16, 24, 29, 31, 35, 47 y 50. Como se observa en la figura, la mayoría de los niños, es decir, el 85% de ellos

identifica y anota correctamente sólo las unidades en el lugar que ocupa dentro de una serie ordenada del 1 al 10. El 53% identifica las decenas hasta el número 20 y respecto al conteo del 21 al 50 entre el 23% y el 38% escribe los números naturales de hasta dos cifras correctamente.

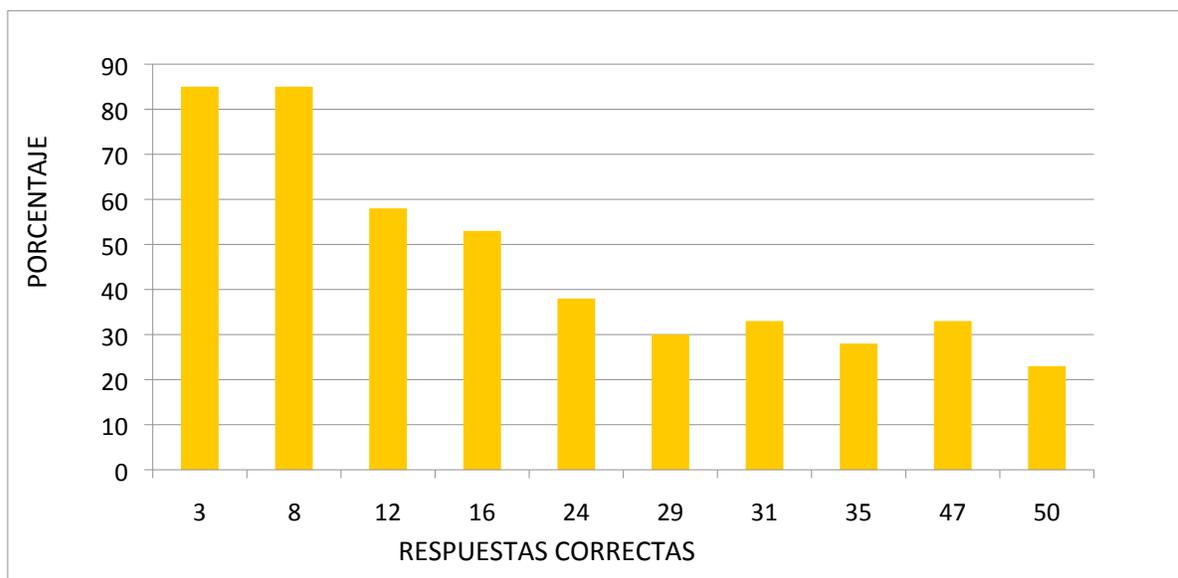


Figura II. Porcentaje de respuestas correctas grupales de seriación.

En la figura III se muestran las respuestas correctas de las actividades “Cuántos peces hay” y “Las flores”, en el primer conteo de peces se observa que el 78 % escriben correctamente la cantidad de peces, por lo tanto, muestran *irrelevancia en el orden*, es decir, el orden que cuentan no influye para determinar cuantos hay en la pecera, en la segunda actividad, se dibujan las flores que le corresponde a cada mariposa, sólo el 58% de ellos mostró la *correspondencia de uno a uno* en dos conjuntos, es decir, que le corresponde un solo elemento del segundo conjunto y recíprocamente.

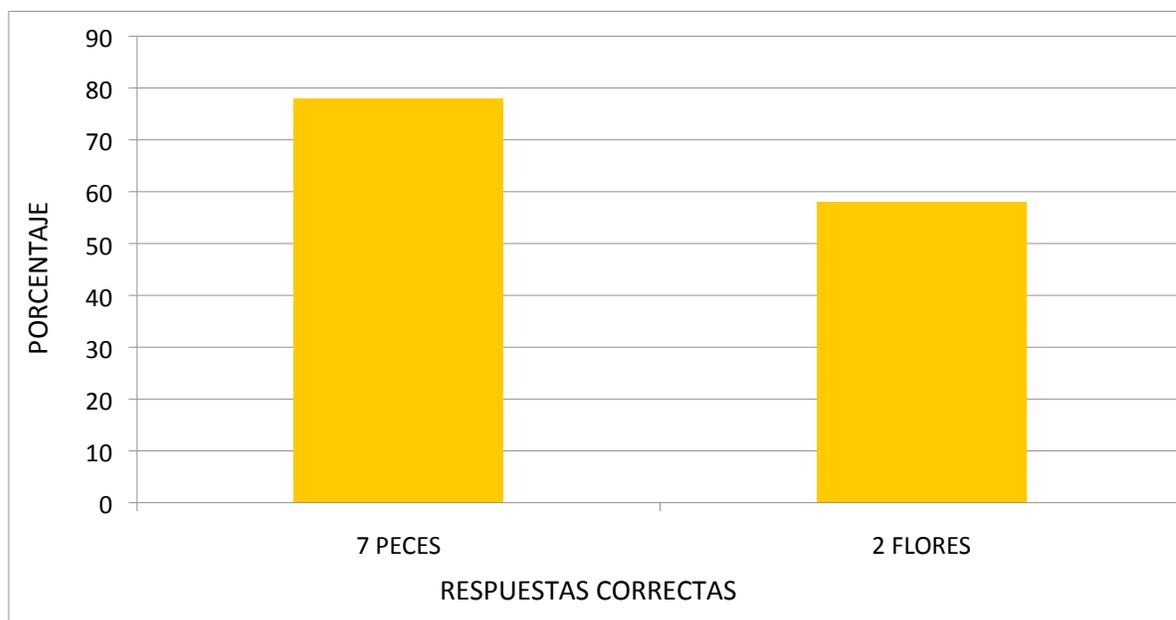


Figura III. Porcentaje de respuestas correctas grupales de seriación.

Clasificación

En la figura IV se muestran las respuestas correctas de las tres actividades “Qué figura sigue”, consiste en dibujar la figura geométrica consecutiva en este caso el círculo, el 33% pudo distinguirlo, solo una tercera parte agrupa y hace semejanzas del elemento a seguir de acuerdo sus características, la segunda actividad “Cuantos hay”, se trata de identificar y contar los mismos elementos dentro de un conjunto, el 40% lo hizo para el círculo, el 63% para el triángulo y el 55% identificó el cuadrado, es decir, la mitad puede clasificar objetos usando una sola característica, teniendo en cuenta el factor forma, pero no son capaces de efectuar si utilizan más variables. Por no tener asimilado aún el concepto de subclase, por último la actividad “Coloréame” muestra que el 55% identifica y colorea de rojo la figura cuadrada entre varios elementos de un sólo conjunto teniendo como prioridad una sola de las características.

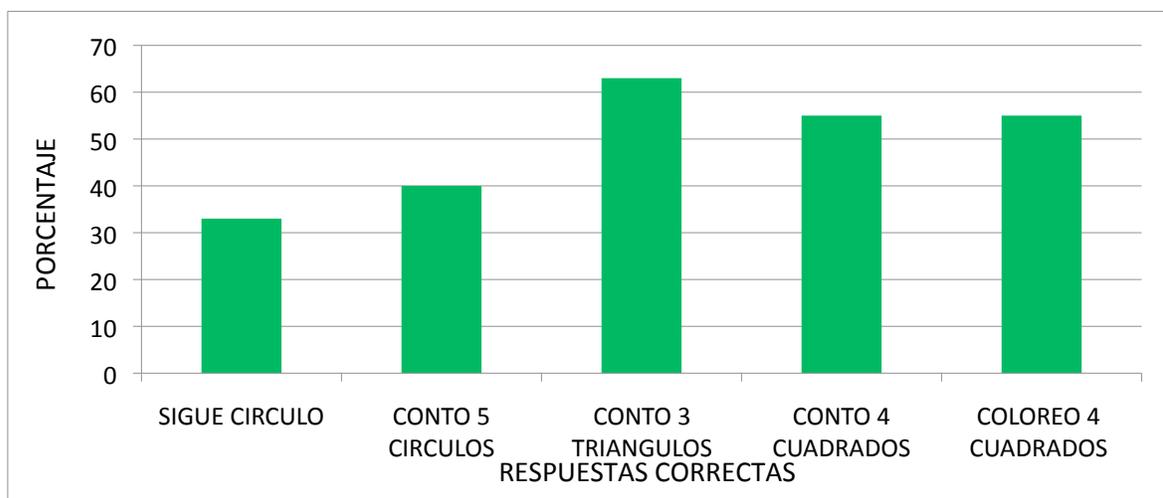


Figura IV. Porcentaje de respuestas correctas grupales de clasificación

Adición

La figura V muestra el porcentaje de respuestas correctas de la actividad “dibuja o suma”, consiste en agregar la cantidad de figuras correctas. En ella se observa que el 68% completa las figuras igual a cinco y el 55% igual a cuatro, en tanto, el 58% puede realizar la operación correcta de cinco más tres y el 53% lo hace en cuatro más dos, es decir, más de la mitad identifica y agrega los elementos adicionales a un mismo conjunto, así como, identificar los números naturales y el símbolo de “+” en una operación binaria de dos sumandos, bajo el verbo “añadir” o “agregar”.

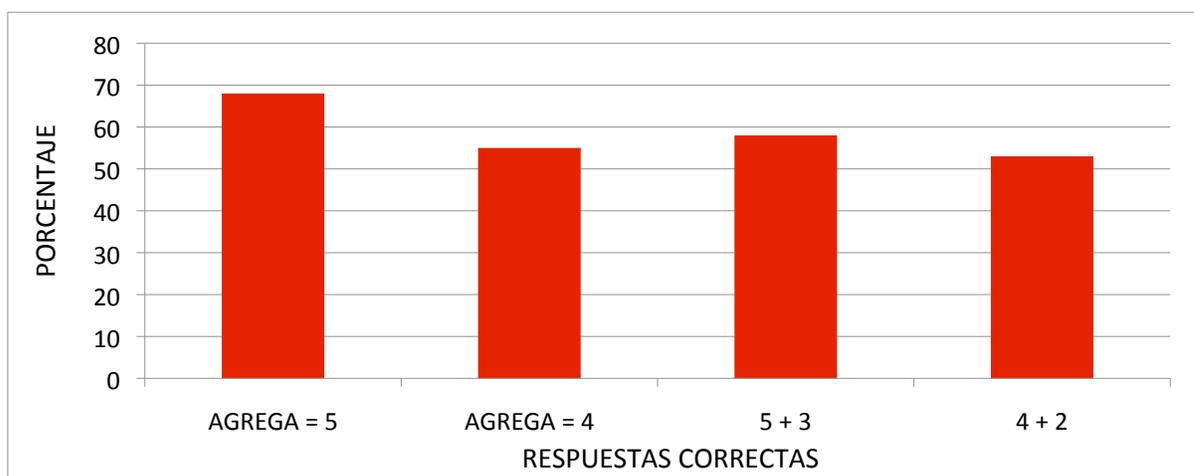


Figura V. Porcentaje de respuestas correctas grupales de dos sumandos.

Sustracción

La figura VI, se muestra el porcentaje de las respuestas correctas de la actividad “tacha o resta”, que consiste eliminar las figuras de más, el 50% igualó a tres y el 53% igualó a dos, es decir, más de la mitad identifica y quita los elementos adicionales a un mismo conjunto, en tanto, el 10% da la diferencia correcta de seis menos dos y el 22% lo hace en tres menos una, esto debido a la ausencia o conocimiento aún del símbolo “-” en una operación bajo el verbo “eliminar” o “quitar”.

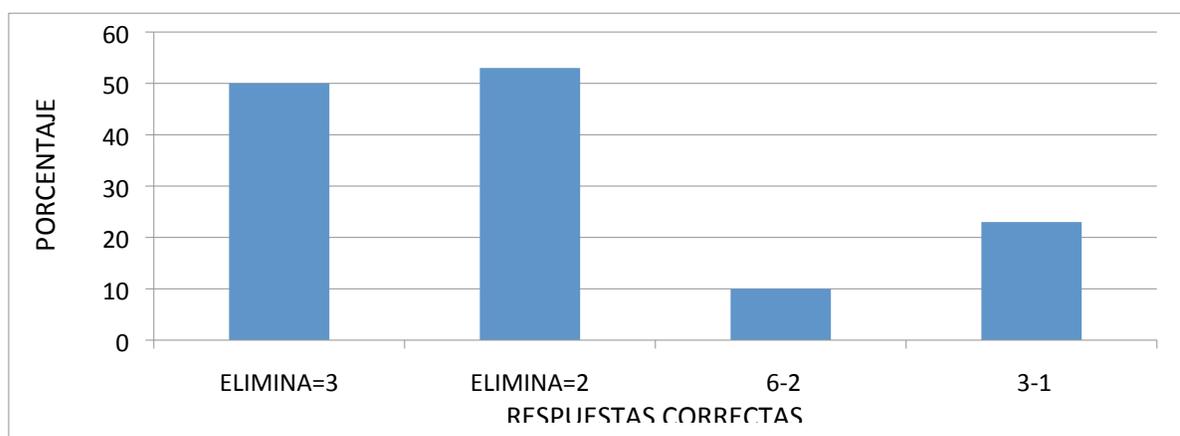


Figura VI. Porcentaje de respuestas correctas grupales de sustracción

Evaluación individual

La figura VII muestra los porcentajes de las cuatro habilidades evaluadas de forma individual. En ellas se observa que un 55% tiene conocimiento en las seriaciones, seguido de un 40 % en las clasificaciones, mientras que sólo un 23% lo hace en sumas, y un 18 % resuelve las restas. Posteriormente, se describirá y analizará cualitativamente estas actividades.

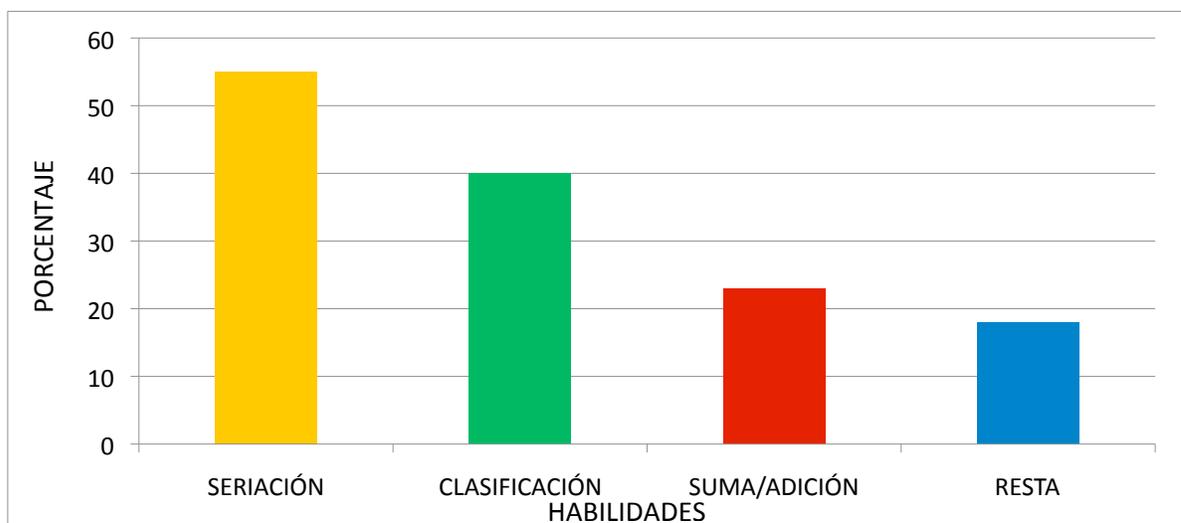


Figura VII. Promedio de respuestas correctas individuales de las cuatro habilidades evaluadas

Seriación

La figura VIII muestra el porcentaje de respuestas correctas de la actividad “Encuentra el número”, se pide que identifique el número faltante de una serie que va del 1 al 30, estos números faltantes son: 3, 9, 12, 16, 23 y 28, como se observa, el 100% y el 85% de ellos sabe identificar las unidades, es decir, reconoce los números y el lugar que ocupa dentro de una serie ordenada del 1 al 10. El 63% reconoce las decenas hasta el número 20, en cuanto al conteo del 21 al 30 el 43% identifica los números naturales de hasta dos cifras.

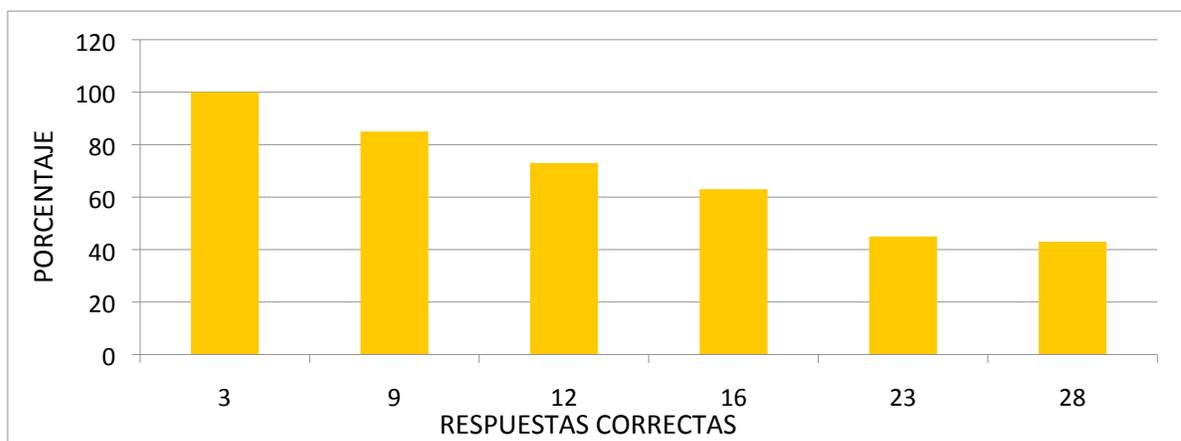


Figura VIII. Porcentaje de respuestas correctas individuales de seriación.

En la figura IX se muestran el porcentaje de respuestas correctas de las actividades “intervalos de dos” e “intervalos de tres”, la primera consiste en un conteo que va en múltiplos de dos. En ella se observa que sólo el 10 % lo realizó con números y 15 % con figuras, en tanto para los intervalos de múltiplos de tres, el 9% lo realizó con números y sólo el 5% con figuras, es decir, la mayoría no cuenta aún con el concepto de la *abstracción numérica* que es contar una serie de objetos iguales que representan el valor de una colección.

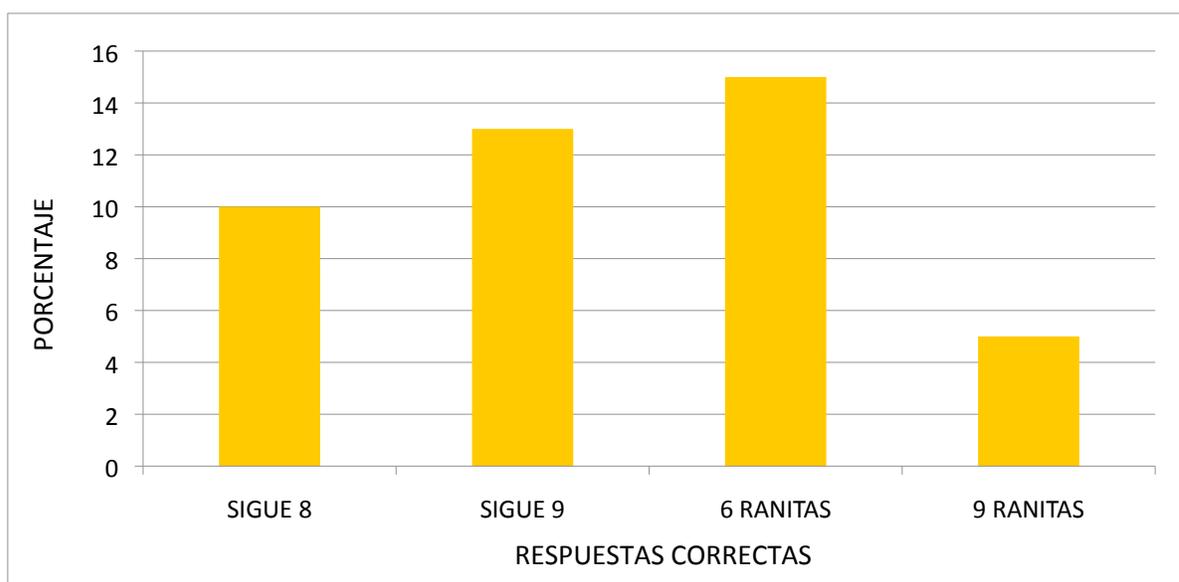


Figura IX. Porcentaje de respuestas correctas individuales de seriación

La figura X muestra el porcentaje de las respuestas correctas de la actividad “Cuál número sigue”, se pide que el niño organice una serie representada en número de figuras del 1 al 10, este número de figuras faltantes son: 2, 3, 5, 8 y 10. Como se observa, la mayoría de los niños, es decir, el 95% y 88% identifica el lugar que va la figura tres, mientras que el 83% solo lo hizo hasta la figura cinco, un 58% y 50% completó la figura hasta el número 10, esto a su vez por no tener aún el principio de conteo en *orden estable*, es decir, repetir los números o figuras siempre en el mismo orden cada vez.

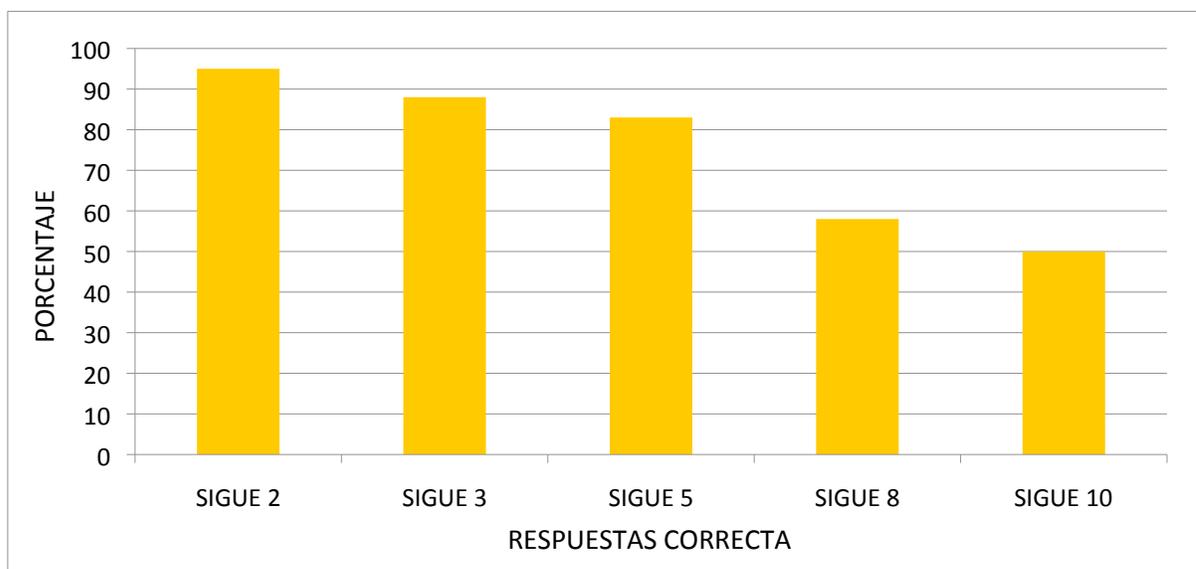


Figura X. Porcentaje de respuestas correctas individuales de seriación

Clasificación

La figura XI muestra el porcentaje de respuestas correctas de la actividad “¿Dónde lo pongo?”, que consiste en identificar y agrupar las figuras geométricas, el 70% de los niños clasificó por su forma, el 33% por color y sólo el 18% por tamaño, es decir, más de la mitad puede clasificar cosas usando sólo una característica, pero no son capaces de efectuarlos si se utilizan más variables, como es tamaño y color, esto por no tener asimilado aún el concepto de subclase.

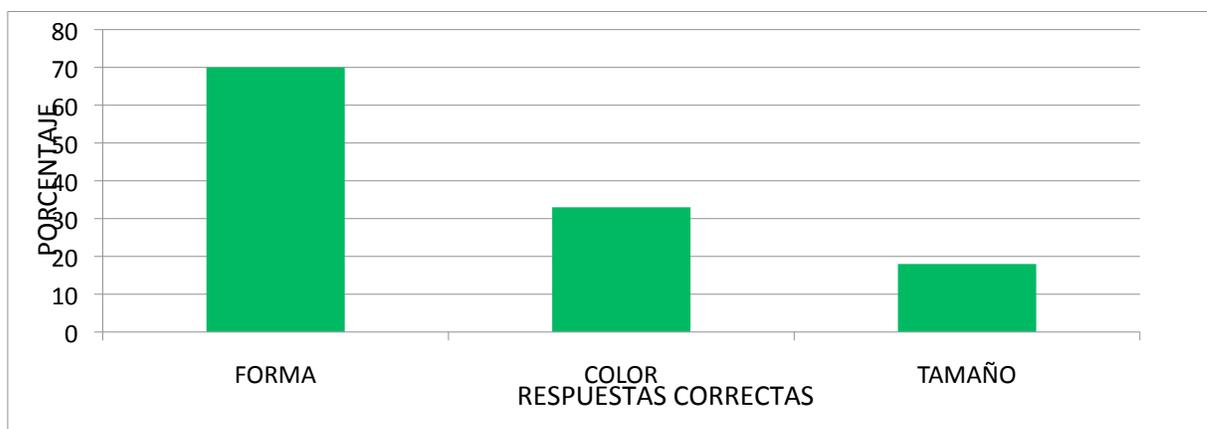


Figura XI. Porcentaje de respuestas correctas individuales de clasificación.

La figura XII muestra el porcentaje de las respuestas correctas de la actividad “Cuál sigue”, consiste en identificar y clasificar el orden consecutivo de una figura geométrica, el 55% identifica el óvalo, el 33% para el triángulo y el 35 al triángulo de lado, es decir, menos de la mitad identificó el orden consecutivo, agrupó los conjuntos de objetos de acuerdo a diferentes criterios, por ejemplo forma, color y tamaño.

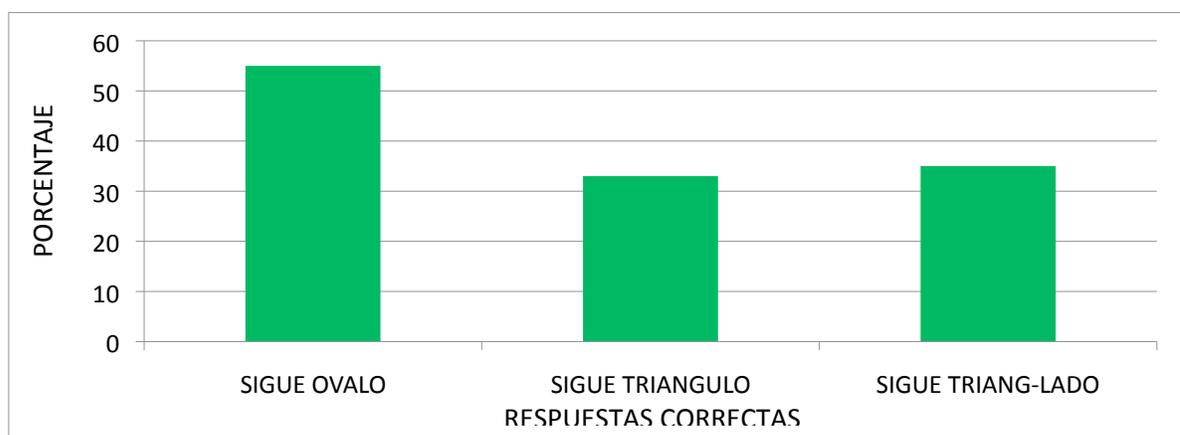


Figura XII. Porcentaje de respuestas correctas individuales de clasificación.

Adición

La figura XIII muestra el porcentaje de respuestas correctas de la actividad “sumas”, consiste en dar la suma de dos números naturales. Como se observa, el 28% lo realizó en $8 + 3$, mientras que el 50% de ellos lo hizo en $5 + 2$ y sólo un 20% en $6 + 4$, es decir, menos de la mitad carece aún por el conocimiento del concepto “+” en una operación de dos sumandos, bajo el verbo “agregar”, sólo en las unidades.

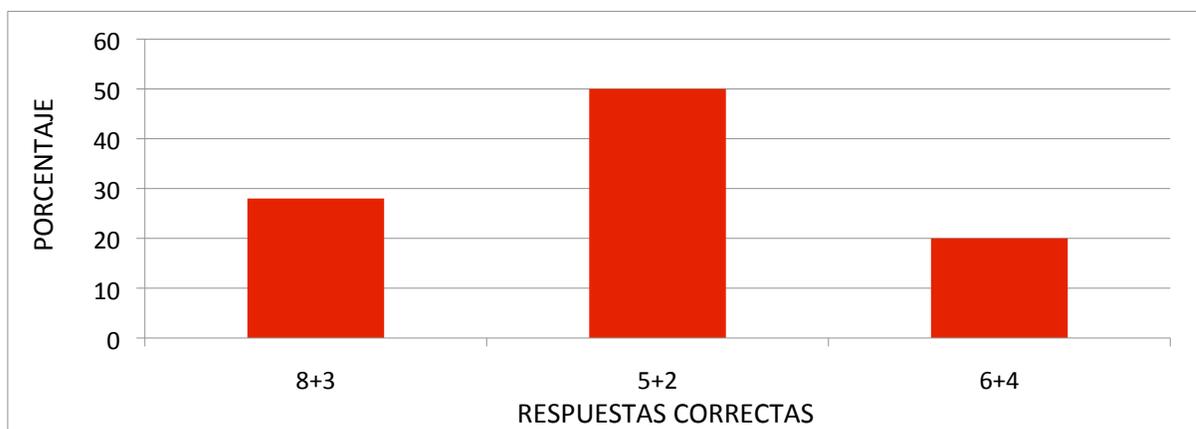


Figura XIII. Porcentaje de respuestas correctas individuales de dos sumandos.

La figura XIV muestra los porcentajes de la respuesta de la actividad “Cuánto le ponemos”, consiste en agregarle al diez una o varias unidades. Como se observa, menos del 30% realizó la suma de dos números naturales, es decir, aún no tiene el concepto claro de las decenas, así como, identificar el signo “+” en una operación de dos sumandos, bajo el verbo “agregar”.

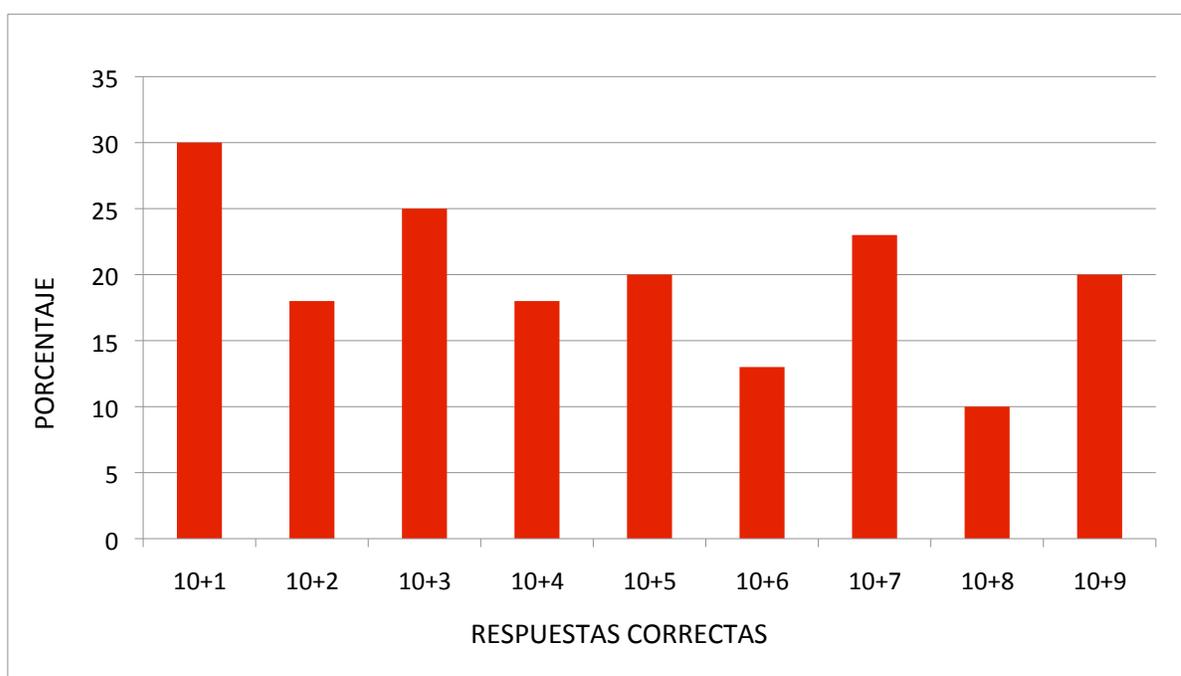


Figura XIV. Porcentaje de respuestas correctas individuales de adición.

Sustracción

La figura XV muestra el porcentaje de respuestas correctas de la actividad “resta”, que consiste en dar la diferencia entre dos números naturales. Como se observa, el 28% realizó la operación $6 - 3$, mientras que el 43% de ellos lo hizo en $5 - 2$ y sólo un 30% lo dio en $8 - 5$, esto debido por la ausencia de la conmutatividad, así como, la interpretación del concepto “-” y del verbo “quitar” a una cantidad inicial del minuendo menos el sustraendo, para dar como resultado la diferencia.

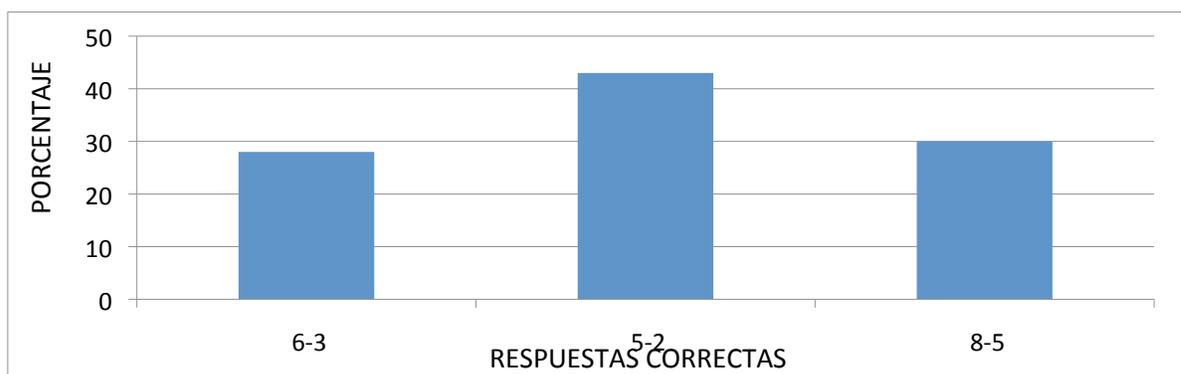


Figura XV. Porcentaje de respuestas correctas individuales de resta.

Por último en la figura XVI, se muestra el porcentaje de respuestas correctas de la actividad “Cuánto le quitamos”, consiste en quitar al diez una o varias unidades, como se observa, menos del 25% completó la resta de dos números naturales, es decir, aún no tienen claro el concepto de las decenas, así como identificar el signo “-”, bajo el verbo “quitar” del minuendo menos el sustraendo.

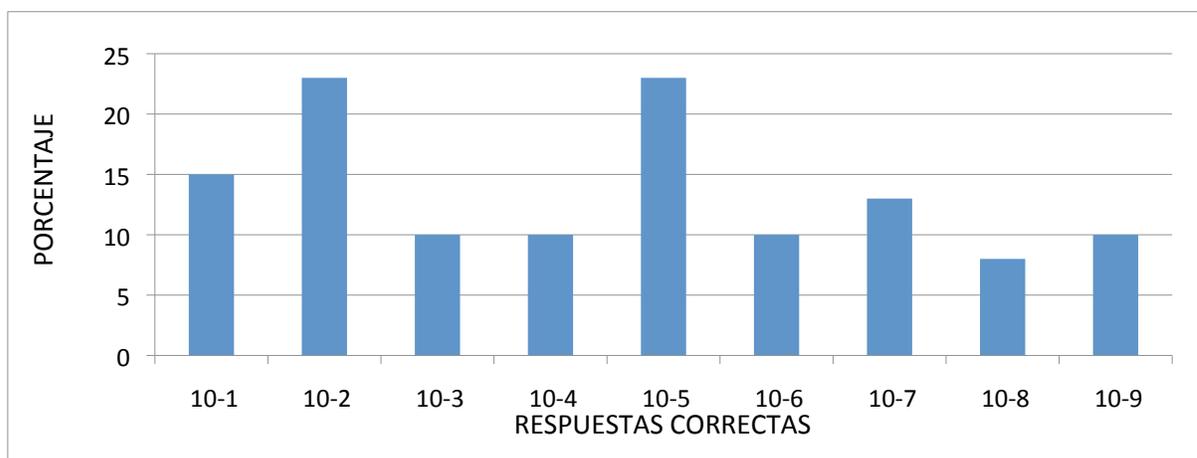


Figura XVI. Porcentaje de respuestas correctas individuales de resta.

Análisis cualitativo de los niveles de desempeño

A continuación se describen los resultados cualitativos de las evaluaciones individuales de los niños de primer grado en seriación, clasificación, suma y resta, permitiendo encontrar similitudes y diferencias en la forma de resolver un mismo problema.

Seriación

En la tabla XVI, se muestran tres casos de seriación para dar cuenta de la forma que realizan un problema utilizando el diferente nivel de conocimientos y habilidades.

Tabla XVI. Ejemplos de los tres niveles de seriación.

Ricardo (Nivel Alto)	Sergio (Nivel Medio)	Erik (Nivel Bajo)
I: Observa bien la serie numérica que va del uno al treinta y dime ¿que números faltan? R: tres, nueve, doce, dieciséis, veintiséis y veintiocho.	I: Observa bien la serie numérica que va del uno al treinta y dime ¿que números faltan? S: tres, nueve, doce, dieciséis, veintiséis y sesenta y dos.	I: Observa bien la serie numérica que va del uno al treinta y dime ¿que números faltan? E _ tres, nueve, doce, seis, cuatro, ocho.
I: Si tienes dos, cuatro, seis, ¿qué número sigue? R: el ocho. I: ¿Por qué? R: Aquí le falta el siete (señalando el seis y el ocho).	I: Si tienes dos, cuatro, seis, ¿qué número sigue? S: siete. I: ¿Por qué? S: después del seis va el siete	I: Si tienes dos, cuatro, seis, ¿qué número sigue? E: cinco (confunde al dos por el tres, al cuatro por el nueve y al seis por el dos).
I: Si tienes tres y seis, ¿qué número sigue? R: ocho I: ¿Por qué? R: Aquí le falta siete.	I: Si tienes tres y seis, ¿qué número sigue? S: siete I: ¿Por qué? S: es el que no está.	I: Si tienes tres y seis, ¿qué número sigue? E: nueve (confunde al seis por el dos). I: ¿Por qué? E: porque son así (señala el tres).
I: Observa bien, pon o coloca en cada cuadrito el número de las ranitas que siguen, de éstas que tienes aquí abajo. R: Bien (completo la serie de diez, fue contando una por una hasta completar)	I: Observa bien, pon o coloca en cada cuadrito el número de las ranitas que siguen, de éstas que tienes aquí abajo. S: (solo completo hasta cinco ranitas)	I: Observa bien, pon o coloca en cada cuadrito el número de las ranitas que siguen, de éstas que tienes aquí abajo. E: Bien (completo la serie hasta la tarjeta de dos ranitas, las demás las puso aleatoriamente)

Tabla XVI. Continuación...

Ricardo (Nivel Alto)	Sergio (Nivel Medio)	Erik (Nivel Bajo)
I: Si tenemos dos ranitas aquí y cuatro ranas aquí, ¿cuántas ranitas pondrías aquí? R: Seis. I: ¿Por qué? R: Porque aquí le falta el cinco (señalando entre el cuatro y el seis).	I: Si tenemos dos ranitas aquí y cuatro ranas aquí, ¿cuántas ranitas pondrías aquí? S: tres. I: ¿Por qué? S: va antes del cuatro	I: Si tenemos dos ranitas aquí y cuatro ranas aquí, ¿cuántas ranitas pondrías aquí? E: cinco. I: ¿Por qué? E: porque son cinco.
I: Si tenemos tres ranitas aquí y seis ranitas aquí, ¿cuántas ranitas pondrías aquí? R: ocho I: ¿Por qué? R: falta el siete.	I: Si tenemos tres ranitas aquí y seis ranitas aquí, ¿cuántas ranitas pondrías aquí? S: cinco I: ¿Por qué? S: va antes del seis.	I: Si tenemos tres ranitas aquí y seis ranitas aquí, ¿cuántas ranitas pondrías aquí? E: cuatro. I: ¿Por qué? E: porque son cuatro.

A) Nivel alto

De acuerdo a los resultados de la investigación, Marlon, Axel, Ricardo, Armando, Bárbara, Emiliano, Ángel David, Carmen, Ángel Roberto, José luís, Naomi, Martha y Astril, se encuentran en el nivel alto de seriación, se pide a cada uno de ellos que identifique el número faltante de una serie, ellos reconocen sin problema las unidades y decenas hasta el 30. Dentro de los estándares mencionados por el PEP 2011, al terminar el tercer grado de preescolar, el niño tendría que utilizar los números naturales hasta de dos cifras para interpretar resultados.

La actividad “Intervalos de dos”, consiste en contar múltiplos de dos, Marlon, Ricardo, Armando y Bárbara consideran que después del 6 continúa el número 8, en tanto Axel, Emiliano, Ángel David, Carmen, Ángel Roberto y José luís, consideran que el 7 va después del 6, la respuesta más frecuente entre ellos es “el siete, porque después del seis va el siete” sin considerar los múltiplos de dos, es decir, ellos consideran una serie continúa de un *conteo estable*, en tanto Naomi y Martha dan valores aleatorios y sin relación alguna al resultado. Para los múltiplos de tres, Marlon y Armando, mencionan que después del 6 sigue el 9, mientras que los restantes niños, consideran que el 7 va después del 6, argumentando en su

respuesta que “el siete, porque después del seis va el siete” sin considerar la serie de 3 en 3.

Para la actividad donde se organizan una serie con tarjetas, todos del nivel alto lo realizaron del 1 al 10, es decir, tienen el concepto de conteo por *cardinalidad*, ya que comprenden que el último número que nombran es el que indica el número de objetos que hay en la colección.

En los múltiplos de dos con tarjetas, Marlon, Axel, Ricardo y Emilio, mencionan que después del 4 continúa el 6. Mientras que los demás consideran, que el 5 va después del 4, por ejemplo; Bárbara señaló “cinco, porque después del cuatro va el cinco” sin considerar la serie de 2 en 2. Para los múltiplos de tres, Axel menciona que después del 6 continúa el 9 y por su parte Marlon, Ricardo, Armando y Emiliano, consideran que después del 6 va el 8, por ejemplo, Marlon señaló “el ocho, porque va después del siete” utilizando la misma estrategia que en el conteo de 2 en 2, y finalmente, los demás consideran que después del 6 continúa el 7.

B) Nivel medio

Johana, Esperanza, Michel y Abigail, que se encuentran en el nivel medio de seriación, reconocen la secuencia del 1 al 30, por su parte Oscar, Evelin, Yesenia, Karol, Martín, Sergio, Carlos Gabriel, Luz Belén y Yahir, no cuentan más de 20, de igual forma Yoselin, Menali, Enrique, Sara, Juan David y Diego reconocen la secuencia de un número, es decir, únicamente las unidades.

Para los múltiplos de dos, Evelin, Esperanza, Michel, Yesenia, Martín, Sergio, Menali, Enrique, Carlos Gabriel, Sara, Juan David y Yahir, consideran que el 7 va después del 6, teniendo como respuesta más frecuente entre ellos que “va el siete o sigue el siete” sin considerar la serie de 2 en 2, es decir, comprenden el principio de conteo de uno en uno. Johana, Oscar, Yoselin, Karol, Luz Belén y Diego dan números que no aparecen como el posible sucesivo, pero reconocen que falta un número. En los múltiplos de tres, Martín, consideró que después del 6 sigue el 9,

mientras que la mayoría consideran que el 7 va después del 6, por ejemplo, entre las respuestas frecuentes que dan, se encuentra que “va el seis y luego siete”, “falta el siete” y “porque tienen que estar juntitos”, por su parte, Yesenia y Yoselin utilizan la misma estrategia en el conteo de 2 en 2, para considerar que va el 8 después del 6, y finalmente Johana, Oscar, Juan David dan números que no aparecen como posibles sucesivos.

La actividad donde se organiza una serie numérica del 1 al 10, Oscar, Yesenia, Menali y Sara reconocen los números faltantes, en tanto los demás, reconocen la serie hasta el número 5, es decir, las unidades.

En la actividad de “Intervalos de dos”, sólo Martín y Yoselin, mencionan que después del 4 continúa el 6. Mientras que la mayoría consideran, que el 5 va después del 4, entre las respuestas más frecuentes están “primero va el cuatro y luego el cinco” y “porque sigue el cinco”, sin considerar la serie de 2 en 2.

Para la actividad de “Intervalos de tres”, Evelin, Esperanza, Michel, Yesenia, Martín, Yoselin, Menali, Karol, Carlos Gabriel y Yahir consideran que después del 6 continúa el 7, dando como respuestas más frecuentes “porque va el seis y luego el siete” y por su parte Johana, Sergio, Abigail y Enrique, consideran que entre el 3 y 6 va el 4 o el 5, por ejemplo; Johana señaló “cuatro, porque aquí hay tres y hay seis, aquí va cuatro” sin considerar en ambos casos la serie de 3 en 3.

C) Nivel bajo

Erik, Yaneth, Yhoani, Karina, Ana Karen, Lesli, Adrián y Clarita que se encuentran en el nivel bajo en la secuencia del 1 al 30, reconocen hasta el 10, es decir, cuentas unidades. Para los múltiplos de dos, Yohani, Yaneth, Clarita y Adrián, consideran valores que no aparecen como posible sucesivo, pero reconocen que falta un número, en tanto Erik, Karina, Ana Karen y Lesli confunden los números. En los múltiplos de tres, Yaneth, Yhoani, Adrián, consideraron que después del 6

sigue el 7, mientras que Clarita, consideran que el 5 va entre el 3 y el 6, sin considerar la serie de 3 en 3, en tanto los demás, confunden los números.

Para la organización de una serie del 1 al 10, Oscar, Yaneth y Ana, Karen reconocieron la serie hasta el número 5, Erik, Lesli y Adrián hasta el 2, los demás no completan la serie, en este nivel carecen aún del concepto de conteo. En la secuencia de dos en dos con tarjetas, Erik, Yaneth, Yhoani, Lesli, y Adrián, consideran que después del 4 continua el 5, mientras que la mayoría señalan valores distintos, sin considerar la serie de 2 en 2. Por último, en los múltiplos de tres, Yaneth y Yhoani consideran que después del 6 continua el 8, y por su parte, Lesli señala que va el 7 después del 6, en ambos casos, no dan una respuesta a la pregunta.

Análisis comparativo general de seriación

En el nivel alto se puede decir que la mayoría conoce hasta las decenas, mientras que los demás niveles hasta las unidades, en los intervalos de dos y tres, el nivel alto mencionan que después del cuatro sigue el seis y después del seis sigue el nueve, contrario al nivel medio y bajo, en donde los niños consideran que después del cuatro sigue el cinco y después del seis sigue el siete, es decir, utilizan como estrategia el conteo de dos en dos y algunas veces identifican el valor intermedios que faltan, por ejemplo; Bárbara señaló “cinco, porque después del cuatro va el cinco”, sin considerar la serie de dos en dos, las respuestas más frecuentes que dan ellos es “que va el seis y luego siete”, “falta el siete” y “porque tienen que estar juntitos”, considerando una serie continúa.

Clasificación

A continuación, en la tabla XVII se muestran tres casos de clasificación para dar cuenta de la forma que realiza un problema con diferente nivel de conocimientos y habilidades.

Tabla XVII. Ejemplos de los tres niveles de clasificación.

Carlos G (Nivel alto)	Emiliano (Nivel Medio)	Axel (Nivel bajo)
I: Aquí tenemos varias figuras geométricas, agrúpalas como creas conveniente. C: (agrupó todos juntos por forma)	I: Aquí tenemos varias figuras geométricas, agrúpalas como creas conveniente. E: (agrupó todos juntos por color en forma de abanico)	I: Aquí tenemos varias figuras geométricas, agrúpalas como creas conveniente. A: (agrupó todos por forma)
I: Hay otra forma en que me los puedas agrupas o clasificar. C: si (agrupó por color las figuras)	I: Hay otra forma en que me los puedas agrupar o clasificar. E: si (agrupó por color las figuras nuevamente en forma de abanico)	I: Hay otra forma en que me los puedas agrupas o clasificar. A: si (agrupó en pares de colores las figuras)
I: Hay otra forma de hacerlo C: Sí. (Los agrupo por tamaño en pares y los chicos en colores)	I: Hay otra forma de hacerlo E: Sí. (Los agrupo grande, chico y de color juntos nuevamente en forma de abanico)	I: Hay otra forma de hacerlo A: no. (no clasifico)
I: Observa bien las figuras, tenemos un óvalo horizontal, un círculo y un óvalo vertical (nuevamente se vuelven a mencionar) y dime que figuras sigue aquí en el espacio en blanco, de estas tres figuras pon la figura que creas que sigue. C: (Coloca un óvalo horizontal en el espacio en blanco). I: ¿Por qué va así? C: este es círculo tenemos óvalo.	I: Observa bien las figuras, tenemos un óvalo horizontal, un círculo y un óvalo vertical (nuevamente se vuelven a mencionar) y dime que figuras sigue aquí en el espacio en blanco, de estas tres figuras pon la figura que creas que sigue. E: (Coloca un óvalo vertical en el espacio en blanco). I: ¿Por qué va así? E: Va en serie, va este (señala el círculo) y luego así.	I: Observa bien las figuras, tenemos un óvalo horizontal, un círculo y un óvalo vertical (nuevamente se vuelven a mencionar) y dime que figuras sigue aquí en el espacio en blanco, de estas tres figuras pon la figura que creas que sigue. A: (Coloca un óvalo horizontal en el espacio en blanco). I: ¿Por qué va así? A: porque este va horizontal.
I: Observa bien las figuras geométricas y dime que figura pondrías en el espacio en blanco, de estas cuadro figuras que tenemos aquí. C: triángulo. I: ¿Por qué? C: porque este termina con este (señala el triángulo).	I: Observa bien las figuras geométricas y dime que figura pondrías en el espacio en blanco, de estas cuadro figuras que tenemos aquí. E: triángulo. I: ¿Por qué? E: porque es su par.	I: Observa bien las figuras geométricas y dime que figura pondrías en el espacio en blanco, de estas cuadro figuras que tenemos aquí. A: óvalo vertical. I: ¿Por qué? A: porque son iguales (señala el de arriba).

Tabla XVII. Continuación...

Carlos G (Nivel alto)	Emiliano (Nivel Medio)	Axel (Nivel bajo)
I: observa bien como están colocados los triángulos (se le mencionan la posición de cada uno) y dime que figura pondrían en este espacio en blanco, de estas tres figuras que tienes aquí.	I: observa bien como están colocados los triángulos (se le mencionan la posición de cada uno) y dime que figura pondrían en este espacio en blanco, de estas tres figuras que tienes aquí.	I: observa bien como están colocados los triángulos (se le mencionan la posición de cada uno) y dime que figura pondrían en este espacio en blanco, de estas tres figuras que tienes aquí.
C: pone el triángulo horizontal hacia la izquierda.	E: pone el triángulo vertical.	A: pone el triángulo hacia abajo.
I: ¿Por qué así?	I: Por qué así	I: Por qué así
C: porque este va con este.	E: Porque debe estar así...	A: Porque va con el otro (señala la figura de arriba)

A) Nivel alto

De acuerdo a los resultados por clasificación de figuras geométricas, Astril y Carlos se encuentran en el nivel alto, por forma, color y tamaño. Gabriel con dificultad para entender las relaciones y diferenciar los niveles de clasificación. En la identificación y clasificación en el orden consecutivo de la figura geométrica, Astril reconoció la serie sucesiva del óvalo vertical, Carlos Gabriel identificó al triángulo, contrario a Astril que puso nuevamente el óvalo, y finalmente, para la posición ambos colocaron e identificaron el triángulo horizontal a la izquierda correctamente.

B) Nivel medio

Para el nivel medio de clasificación por figuras geométricas, Luz Belén, Evelin, Ángel David, Erik, Adrián, Yhoani, Diego, Ángel Roberto, Yahir y Johana, clasificaron por forma. Carmen, Emiliano, Johana, Yaneth y Oscar clasificaron por color, es decir, ellos toman en cuenta una sola característica para agrupar un conjunto de objetos. Naomi, Carmen, Ángel Roberto, Johana y Yahir, clasificaron por tamaño forma y color, estos últimos comienzan agrupando según la forma, pero pierden la relación y terminan agrupándolos por color.

En la actividad “Cuál sigue”, en su forma, color y posición, Carmen, Luz Belén, Evelin, Ángel David, Erik, Adrián, Yhoani, Diego, Emiliano, Michel, Oscar y Yaneth, reconocieron por su forma la serie sucesiva de la figura del óvalo vertical, en

cambio, Ángel Roberto, Johana y Naomi, consideran poner un óvalo horizontal. Por ejemplo: Ángel Roberto señaló que “va uno horizontal, círculo y horizontal”.

Por su color, Evelin, Luz Belén, Ángel David, Erik, Diego, Emiliano, Ángel Roberto, Michel y Naomi, reconocieron que el triángulo es la figura que sigue, contrario a Carmen, Adrián, Yhoani, Jhoana, Oscar, Yahir, y Yaneth, consideran poner un círculo. Teniendo como respuestas más frecuentes entre ellos la de “porque es la pareja” y “porque esta igualito que acá”.

Por último en su posición, Carmen, Luz Belén, Evelin, Ángel David, Adrián, Yhoani, Michel, Oscar, y Yaneth, colocan correcto el triángulo horizontal del lado izquierdo, en tanto, Erik, Diego, Emiliano, Ángel Roberto, Johana, Naomi y Yahir, no consideran la serie ni identifican la figura, argumentando “porque debe de estar así”.

C) Nivel bajo

Para el nivel bajo de clasificación se encontró que para la actividad “forma o color”, Menali, Axel, Ana Karen, Juan David, Armando, Esperanza, Karol, Yoselin, Sara, José Luís, Karina, Martín, Yesenia y Lesli, clasificaron por forma las figuras sin importar el color y tamaño.

Para la actividad “color o forma”, Bárbara, Axel, Enrique, Marlon y Ricardo, clasificaron por color sin importar el tamaño y forma. Finalmente, para la actividad “tamaño, forma o color”, ninguno de este nivel clasificó por tamaño forma y color, debido a que no tienen claro el concepto de subclase aún.

En las actividades del “Cuál sigue”, en su forma, color y posición, solo Menali, Armando, Enrique, Esperanza, Karol, Sara, Abigail y Clarita, reconocieron la serie por su forma la figura del óvalo vertical, en tanto, Bárbara, Axel, Ana Karen, Juan David, Yoselin, Marlon, José Luís y Ricardo, consideran poner un óvalo horizontal, dando como una de sus respuestas que “va como el primero”, Sergio y Karina, consideran un círculo porque “hacemos pares y porque es el que sigue”.

Por su color, Bárbara, Juan David y Yoselin, reconocieron correctamente la figura del triángulo que sigue, contrario a Menali, Ana Karen, Esperanza, Sara, Marlon, José luís, Sergio, Abigail, consideran poner el círculo, por ejemplo, Ricardo señaló “círculo, porque va óvalo, círculo, óvalo, triángulo, óvalo y círculo”. Axel, Armando, Enrique, Karol, Karina, Martín, Yesenia, Lesli y Clarita ponen un óvalo “que tiene uno un óvalo arriba”. Para finalizar, solo Martha y clarita colocan correcto el triángulo horizontal del lado izquierdo, por último la mayoría de los demás no consideran la serie ni identifican la figura, colocan el triángulo con la punta hacia arriba, mencionando entre sus respuestas “porque va así”, “al final va el vertical” y “porque es el que sigue”.

Análisis comparativo general de clasificación

En el nivel alto clasifican por forma, color y tamaño las figuras, los demás niveles su clasificación también la realizan de igual forma teniendo como diferencia algunas variantes, es decir, empiezan por color y terminan por tamaño, debido a que aún no tienen claro con el concepto de subconjunto, para las figuras consecutivas se observó que utilizan la misma estrategia de clasificación ya que realizan pares, entre sus respuestas mencionan “porque es la pareja” y “porque esta igualito que acá”, “porque va así” y “porque es el que sigue”.

Adición

En la tabla XVIII se muestran tres casos de suma para dar cuenta de la forma que realiza un problema utilizando el diferente nivel de conocimientos y habilidades.

Tabla XVIII. Ejemplos de los tres niveles de solución de problemas de adición

Ricardo (Nivel alto)	Ángel R (Nivel Medio)	Carlos G (Nivel bajo)
I: Te voy a mostrar estas tarjetas, dime cuanto es ocho más tres o bien al ocho le agregamos tres. R: once (cuenta con los dedos).	I: Te voy a mostrar estas tarjetas, dime cuanto es ocho más tres o bien al ocho le agregamos tres. A: diez (memoria).	I: Te voy a mostrar estas tarjetas, dime cuanto es ocho más tres o bien al ocho le agregamos tres. C: no lo realizó

Tabla XVIII. Continuación...

Ricardo (Nivel alto)	Ángel R (Nivel Medio)	Carlos G (Nivel bajo)
I: Cuanto es cinco más dos o bien al cinco le agregamos dos. R: Siete (cuenta con los dedos). I: Cuanto es seis más cuatro o bien al seis le agregamos cuatro R: Diez (cuenta con los dedos)	I: Cuanto es cinco más dos o bien al cinco le agregamos dos. A: Siete (memoria). I: Cuanto es seis más cuatro o bien al seis le agregamos cuatro A: seis (memoria)	I: Cuanto es cinco más dos o bien al cinco le agregamos dos. C: cincuenta y dos (frijoles). I: Cuanto es seis más cuatro o bien al seis le agregamos cuatro C: cincuenta y cuatro (ábaco)
I: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vas a sumar o agregar al diez la cantidad que salga. R: Tres. I: Cuanto es diez más tres o al diez le agregamos tres R: trece.	II: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vas a sumar o agregar al diez la cantidad que salga. A: uno. I: Cuanto es diez más uno o al diez le agregamos uno A: once.	I: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vas a sumar o agregar al diez la cantidad que salga. C: ocho. I: Cuanto es diez más ocho o al diez le agregamos ocho C: ochenta.
I: Toma otra R: Cinco I: Cuanto es diez más cinco R: quince.	I: Toma otra A: siete I: Cuanto es diez más siete A: Diecisiete.	I: Toma otra C: nueve I: Cuanto es diez más nueve C: diecinueve.
I: toma otra R: Cuatro, son catorce	I: toma otra A: ocho, son quince	I: toma otra C: siete, son diecisiete.
I: toma otra R: Una, once	I: toma otra A: nueve, son catorce.	I: toma otra C: cinco, son cincuenta
I: Toma la ultima R: seis, son dieciséis (todos los resultados los contó con los dedos).	I: Toma la ultima A: dos, son doce (todos los resultados hizo con ayuda de sus dedos).	I: Toma la ultima C: seis, son sesenta

A) Nivel alto

De acuerdo a los resultados, Ángel David, Ricardo, Evelin, Emiliano, Michel, Yesenia y Esperanza se encuentran en el nivel alto de adición, realizaron correctamente las tres operaciones de suma que son $8 + 3$, $5 + 2$ y $6 + 4$, sin ningún problema y sólo Marlon realizó una correcta. Por otra parte, para la actividad en la que tienen que sumar un valor al número 10, no tuvieron problemas para identificar y agregar el valor correcto, cabe mencionar que algunos de ellos como Ricardo utilizaron los dedos, algo que se observó en varios niños que el conteo lo

realizan cerrando los puños y levantando los dedos o bien con la palma abierta y cerrando los dedos de forma sucesiva.

B) Nivel medio

Para el nivel medio de adición se encontró que sólo Menali mencionó correctamente los tres resultados de las operaciones, por su parte, Armando y Martín dos de ellas, en tanto, Carmen y Ángel David una, por último, Adrián, Naomi y Diego no dieron correctas las respuestas de las actividades.

Para la actividad en donde se agregan o suma un valor al número 10, Carmen realizó todas correctamente, en tanto, Armando, Martín y Ángel Roberto, realizarón tres de cinco, en las respuestas más frecuentes agregaban una unida más al valor correcto.

C) Nivel bajo

Para finalizar en el nivel Bajo de adición se encontró que Yahir, Bárbara, José luís, Astril, Axel, Yhoani, dieron una respuesta correcta de las operaciones de sumar, las dos más frecuentes fueron la de $8 + 3$ y $5 + 2$.

En tanto para la actividad en donde se agregan o suma un valor al número 10, Abigail, Bárbara, Carlos Gabriel, José luís, Sergio, Yoselin, y Karol tuvieron una correcta de las cinco, la más frecuente era “la suma de diez más una”, por su parte, Karina, Yahir, Oscar, Juan David, Astril, Axel, Yhoani, Enrique, Luz Belén, Martha, Jhoana y Sara no tuvieron ningún respuesta correcta de las cinco, en ellos sólo mencionaban valores no mayores a las decenas, y en cuanto Yaneth y Clarita mencionan que no les han enseñado a sumar, en tanto, Ana Karen, Lesli y Erik confunden aún los números, algunos de ellos utilizaron como medio para dar las respuestas frijoles o un ábaco que llevan para las actividades en clase.

Análisis comparativo general de suma

En los tres niveles algunos utilizan parte de su cuerpo para realizar la suma, algo que se observó en varios niños que el conteo lo realizan cerrando los puños y

levantando los dedos o bien con la palma abierta y cerrando los dedos de forma sucesiva, para la actividad en donde se agregan o suma un valor al número 10, algunos dan cantidades que no corresponden, por ejemplo, se les pregunta cuanto es diez más ocho o al diez le agregamos ocho y dan como respuesta “ ochenta”.

Sustracción

En la tabla XIX se muestran tres casos de restas para dar cuenta de la forma que realiza un problema utilizando el diferente nivel de conocimientos y habilidades.

Tabla XIX. Ejemplos de los tres niveles de solución de problemas de sustracción

Yesenia (Nivel alto)	Carmen (Nivel Medio)	Emilio (Nivel bajo)
I: De estas tarjetas, dime cuanto es seis menos tres o bien al seis le quitamos tres cuanto nos queda. Y: tres. I: al cinco le quitamos dos. Y: tres. I: al ocho le quitamos cinco Y: tres	I: De estas tarjetas, dime cuanto es seis menos tres o bien al seis le quitamos tres cuanto nos queda. C: tres I: al cinco le quitamos dos. C: tres I: al ocho le quitamos cinco C: tres	I: De estas tarjetas, dime cuanto es seis menos tres o bien al seis le quitamos tres cuanto nos queda. E: seis I: ¿Por qué? E: le quitamos tres y queda seis I: al cinco le quitamos dos. E: cinco I: ¿Por qué? E: le quitamos dos y queda cinco I: al ocho le quitamos cinco E: cinco
I: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vamos a restar o quitar al diez la cantidad que salga de la tarjeta. Y: dos. I: Cuanto es diez menos dos o al diez le quitamos dos. Y: ocho.	I: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vamos a restar o quitar al diez la cantidad que salga de la tarjeta. C: ocho. I: Cuanto es diez menos ocho o al diez le quitamos ocho. C: seis (utiliza los dedos).	I: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vamos a restar o quitar al diez la cantidad que salga de la tarjeta. E: cinco. I: Cuanto es diez menos cinco o al diez le quitamos cinco. E: diez (utiliza los dedos).
I: Toma otra Y: cinco I: A diez le quitamos cinco Y: cinco (cuenta con los dedos).	I: Toma otra C: cinco I: A diez le quitamos cinco C: cinco (cuenta con los dedos).	I: Toma otra E: tres I: A diez le quitamos tres E: ocho (cuenta con los dedos).

Tabla XIX. Continuación...

Yesenia (Nivel alto)	Carmen (Nivel Medio)	Emilio (Nivel bajo)
I: toma otra	I: toma otra	I: toma otra
Y: una, es nueve.	C: cuatro, es seis (cuenta con los dedos)	E: seis, es cuatro (cuenta con los dedos)
I: otra	I: otra	I: otra
Y: cuatro, son seis	C: seis, son cuatro	E: dos, son nueve
Y: siete, es tres	C: tres, es seis (se ayudo con los dedos).	E: nueve, es una (se ayudo con los dedos).

A) Nivel alto

De acuerdo a los resultados, Ángel David, Ricardo, Evelin, Marlon, Ángel Roberto, Menali, Yesenia y Michel que se encuentran en el nivel alto de sustracción, realizaron correctamente las tres operaciones de resta que son $6 - 3$, $5 - 2$ y $8 - 5$, sin ningún problema. Por otra parte, para la actividad en la que tiene que restar un valor al número 10, estos mismos niños no tuvieron problema para identificar y agregar el valor correcto, no se apoyaron de un instrumento para llegar al resultado.

B) Nivel medio

Para el nivel medio de sustracción se encontró que José Luís y Sergio mencionaron correctamente los tres resultados de las operaciones de sustracción, por su parte, Astril y Carmen una de tres dieron correctas las respuestas que fue la de $5 - 2$, el conteo lo realizan algunas veces con la palma abierta y bajando de forma sucesiva los dedos.

Para la actividad en donde se resta o “quita” un valor al número 10, Astril y Carmen las realizaron correctamente, en tanto José Luís realizó dos de cinco, y por último, Sergio que no obtuvo ninguna respuesta correcta, Por ejemplo; Sergio señaló “cuatro, diez menos cuatro veinticuatro”.

C) Nivel bajo

Para finalizar en el nivel Bajo de sustracción se encontró que Oscar, Yahir, Juan David y Armando dieron una respuesta correcta de las operaciones de resta, la más frecuente fue $5 - 2$. Por ejemplo, se le pregunta seis menos tres o bien al seis le quitamos tres, Emilio señala “seis, porque le quitamos tres y queda seis”.

Para la actividad en donde se resta o “quita” un valor al número 10, la mayoría de ellos dan como respuesta una o dos respuestas correctas ya que confunden los números o no pueden realizar la operación dando valores al azar y en algunos casos toman como estrategia la suma. Por otra parte, casi la mitad del grupo no pudo realizarla, mencionando que “no se los han enseñado o no saben aún”.

Análisis comparativo general de la resta

Muy pocos niños resolvieron la operación de resta, algunos utilizan la misma estrategia que la suma, con la palma abierta y bajando de forma sucesiva los dedos. Varios niños mencionan números aleatorios para responder.

Conclusiones

El presente trabajo estuvo enfocado en los conocimientos previos de 40 niños de primer año de primaria dentro de un salón de clases. A través de este estudio se puede decir que el pensamiento matemático esta presente en los niños desde edades muy tempranas y que su uso propicia el desarrollo del razonamiento. Para fines de esta, se entenderá que el razonamiento es un proceso de ordenación y coordinación del pensamiento en los niños por la curiosidad e interés en la búsqueda de diferentes soluciones que le permita a cada uno enfrentarse a situaciones desconocidas, procesos en la que está involucrada la memoria y el lenguaje.

Desde pequeños los niños realizan clasificaciones y seriaciones como proceso previo a la construcción del número, en el caso de la seriación se observó que los niños no han completado esos conocimientos, casi la mitad menciona y escribe la serie hasta las unidades y algunos solo las decenas, pero muchos de ellos les cuesta comprenderlas y tardan más en conseguirlo, esto se debe a que los niños llegan sólo a recitarlas y no ha comprenderlas a la hora de contar, cómo lo comentó Ressia (2003), por otra parte, cuando realizan la seriación con números de figuras en la tarjetas la mayoría realiza el conteo verbal con la característica que la mano del niño va más rápida que la boca, es decir, que algunos de ellos no han establecido claramente la correspondencia uno a uno, o bien, repiten los nombres de los números pero no comprenden cuantos objetos tiene la colección última, cuyo proceso es donde el niño representar el valor numérico.

Maza (1989) comentó que no sólo consiste en agrupar o separar elementos de características iguales, la parte más importante es la etapa donde el niño discrimina uno o varios elementos que no tengan cierta similitud entre ellos, en la clasificación la mitad lo hace con una sola variante, es decir, cuando se encuentra con más de una, cometen errores y posteriormente lo ajustan a criterios, pasando por el ensayo

y error para dar otras soluciones diferentes, permitiéndoles a la vez avanzar en la construcción de nociones más complejas para llegar a un razonamiento.

El concepto del número como lo mencionó Kamii (1993) ha existido por la necesidad de ordenar, contar y clasificar, mientras que para nuestro estudio realizar una serie numérica donde se establece un orden del más pequeño al más grande, se tiene que tener desarrollado el concepto de reciprocidad y transitividad, es decir, la posición de cada uno de los elementos en relación al que procede y con el que sigue, esto para adjudicarle una cantidad.

Por otra parte, los aprendizajes en matemáticas, siempre se enlazan con otros anteriores, un niño no puede primero sumar o restar sino a pasado primero por un proceso de clasificación y seriación, como lo comenta en sus trabajos Piaget (1975), por este motivo, algunos niños al efectuar la operaciones de dos sumandos lo realizan contando con los dedos, ya sea cerrando los puños y levantando los dedos o bien con la palma abierta y cerrando los dedos de forma sucesiva, por otra parte la carencia de algunos de reconocer el símbolo “menos” hace que tengan problemas para resolver la operaciones y utilicen la misma estrategia que la suma.

Los resultados obtenidos dan evidencia, que poco más de la mitad tiene claro los contenidos básicos de seriación y clasificación, por lo que es importante para su formación inicial, el construir una serie de aproximaciones se convierte en el paso siguiente al razonamiento, habilidad básica que se debe adquirir en el campo formativo del pensamiento matemático. Es importante también mencionar que el niño adquiere estas nociones jugando de forma espontánea manipulando los objetos que hay en su entorno, pero no todos lo logran conseguir o asimilar en la misma forma y tiempo, esto debido a la evolución en sus procesos cognitivos que son diferentes en cada uno de ellos.

Para finalizar, se puede concluir que el hecho de considerar cómo se aprenden las matemáticas en el preescolar y en la primaria en relación a los programas y planes de estudio de la SEP, la condición está en conocer bien como aprenden en base a sus necesidades, apoyándose mas en el razonamiento que en la memorización, esto significa que no este prohibido, al contrario son procesos necesarios para que el niño pueda realizar problemas más complejos, y así garantizar que en caso de olvido, pueda construir una solución del problema sin requerir de ello, tomando en cuenta sus conocimientos iniciales y previos para darles un significado, utilizando materiales concretos y manipulables a partir de su contexto. Muchas veces no se llega a este paso por diversos motivos, entre ellos esta la educación del niño y el contexto en que se produce, pero como psicólogo educativo el compromiso esta en apoyar el proceso de enseñanza–aprendizaje, aprovechando todos los conocimientos prácticos y teóricos aprendidos a lo largo de la carrera, y que en el caso que tengamos que hacer algún tipo de intervención o adaptación curricular lo ágamos con ese interés y compromiso para apoyar al niño en su formación, sin olvidar que para lograrlo este trabajo en equipo es necesario el apoyo de la escuela, el profesor, el psicólogo educativo y la familia.

Lista de referencias

- Boggino, N. (2004). *El constructivismo entra al aula*. Santa Fé, Argentina: Paidós.
- Díaz, A. y García, G. (2004). *Evaluación criterial del área de matemáticas*. Barcelona, España: PRAXIS
- Duhalde, E. y González, C. (1996). El desarrollo cognitivo y el aprendizaje a la luz de las recientes investigaciones. En: E. Duhalde; C. González. *Encuentros cercanos con las matemáticas*. (pp. 135-147). Buenos Aires, Argentina; AIQUE.
- Fernández, B. F. (1999). Áreas de dificultad en el aprendizaje de las matemáticas. En: F. Fernández; M. Llopis y P. Marco. *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación* (pp. 31-44). Madrid, España: Aula XXI, Santillana.
- Gadino, A. (2005). *La construcción del pensamiento reflexivo*. Santa Fe, Argentina: Homo Sapiés.
- Giménez, R. J. (1997). Bases para la innovación. En: J. Giménez. *Evaluación en matemáticas, una integración de perspectiva* (pp. 38-83). Madrid, España: Síntesis.
- Gomez, P. M (1984). *Propuestas para el aprendizaje de las matemáticas en grupos integrados*. México. SEP-OEA.
- Haynes, J. (2002). ¿Qué clase de pensamiento estamos enseñando? En: J. Haynes. *Los niños como filósofos. El aprendizaje mediante la integración y el dialogo en la escuela primaria* (pp. 59-77). Madrid, España: Paidós.
- Kamii, K. (1993). *El niño reinventa la aritmética*. Madrid, España: Visor.
- Labinowicz, ED. (1998). Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje, enseñanza. D.F, México: Addison Wesley.
- Ley General de Educación. (1993) Última reforma publicada Diario Oficial de la Federación el 22 de Junio de 2009, recuperada el 1 de marzo de 2010 de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/L-47.pdf>
- Lipman, M. (1998). Aprender el poder del pensamiento. En: M. Lipman. *Pensamiento complejo y educacional* (pp. 69-95). Madrid, España: Ediciones de la Torre.

- Lovell, K. (1999). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid, España; Morata.
- Maza, G. (1989). *Conceptos y numeración en la educación infantil*. Madrid, España: Síntesis.
- Merani, L. A. (1983). *Diccionario de pedagogía*. Barcelona, España: Grijalbo.
- Mira, M. (1989). *Aprendizaje y enseñanza de la matemática en el parvulario*. Barcelona, España: CEAC.
- Ressia, M. (2003). La enseñanza del número y del sistema de numeración en el nivel inicial y el primer año de la E.G.B. En: M. Panizza (Coord.) *Enseñar matemáticas en el nivel inicial y el primer ciclo de la E.G.B* (pp. 73-130). Buenos Aires, Argentina: Paidós
- Rueda, M. (1995). Evaluación del aprendizaje. En: R. Martínez (Coord.). *Procesos de enseñanza y aprendizaje I*. (pp. 197-200). México; Consejo Mexicano de investigación, A.C.
- Orlich, D. (2002). Presentación de la evaluación formativa. En: D. Orlich; J. Harden; C. Calleban; P. Kauchak. *Técnicas de enseñanza*. (pp. 49-67). Madrid, España: Limusa.
- Piaget, J. (1975). *Seis estudios de psicología*. Barcelona, España: Seix Barral, S.A.
- Piaget, J. (1976). Los datos genéticos. En: J. Piaget (Coord). *Tratado de lógica y conocimiento científico* (pp. 15-31). Gallimard, París: Paidos
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras Cognitivas*. Madrid, España: Siglo XXI
- Secretaría de Educación Pública (1993). *Plan y programas de estudio. Educación básica. Primaria*. México: Autar.
- Secretaría de Educación Pública (1999). *Libro para el maestro. Matemáticas primer grado*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2008). *Plan de estudios. Educación básica Primaria. Etapa de prueba*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Matemáticas. Cuaderno de trabajo para el alumno*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Matemáticas. Secuencias didácticas*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2010). *Programa de Educación Preescolar*. México: Autor.

Anexo 1. Actividades individuales para evaluar el nivel de conocimientos matemáticos

Actividad 1.0

Encuentra el número

Objetivo: Que reconozca la serie numérica del 1 al 30.

Intención didáctica: Que indique y mencione en el cuadro vacío el número faltante, así como el sucesivo.

Materiales: veinticuatro tarjetas con números y seis tarjetas en blanco.

Indicaciones previas: Se le pide que observe bien la serie numérica y que mencione el número faltante, ya que a cada uno de los espacios vacíos le corresponde un número.



Actividad 1.1

Intervalos de dos

Objetivo: Que reconozca los intervalos de dos en dos.

Intención didáctica: Que mencione en el cuadro vacío el número sucesivo de un intervalo de dos en dos.

Materiales: Tres tarjetas con números (dos, cuatro y seis) y una tarjeta en blanco.

Indicaciones previas: Se les pide que observen con cuidado las tres tarjetas que se tiene que son, dos, cuatro y seis, y que mencione que número sigue o falta en el cuadro vacío.



Actividad 1.2

Intervalos de tres

Objetivo: Que reconozcan los intervalos de tres en tres.

Intención didáctica: Que mencione en el cuadro vacío el número sucesivo de un intervalo de tres en tres.

Materiales: Dos cartas con números (tres y seis) y una tarjeta en blanco.

Indicaciones previas: Se les pide que observen con cuidado las dos tarjetas que tenemos aquí, tres y seis, y que mencione que número sigue o falta en el cuadro vacío.



Actividad 2.0

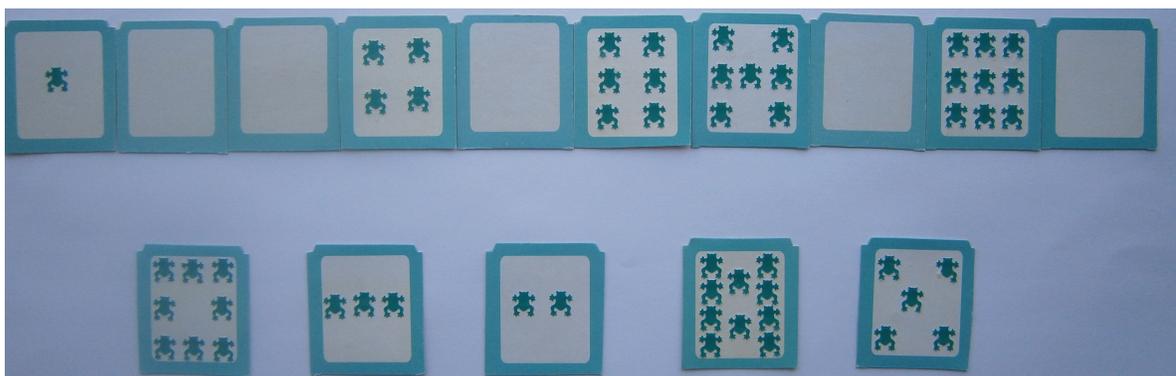
¿Cuál número sigue?

Objetivo: Que complete una serie numérica hasta el diez.

Intención didáctica: Que identifique y cuente cada una de las tarjetas, para ubicar el número sucesor.

Materiales: Diez tarjetas con diferentes cantidades de figuras y cinco tarjetas en blanco.

Indicaciones previas: Se le pide que observe bien y que ponga o coloque la tarjeta en el lugar correcto para completar la serie.



Actividad 2.1

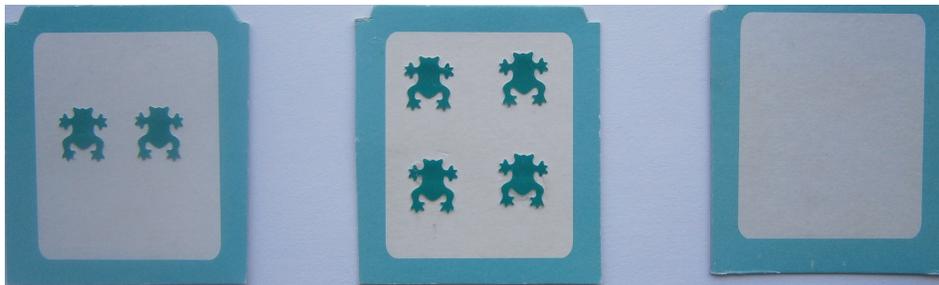
Intervalos de dos

Objetivo: Que reconozca los intervalos de dos en dos.

Intención didáctica: Cuente el número de ranitas de cada tarjeta y que mencione el número sucesivo.

Materiales: Dos tarjetas con figuras de ranitas (dos y cuatro) y una tarjeta en blanco

Indicaciones previas: Se le muestra dos tarjetas, una con dos ranitas y una con cuatro ranitas y se le pide que mencione el número de ranitas que sigue.



Actividad 2.2

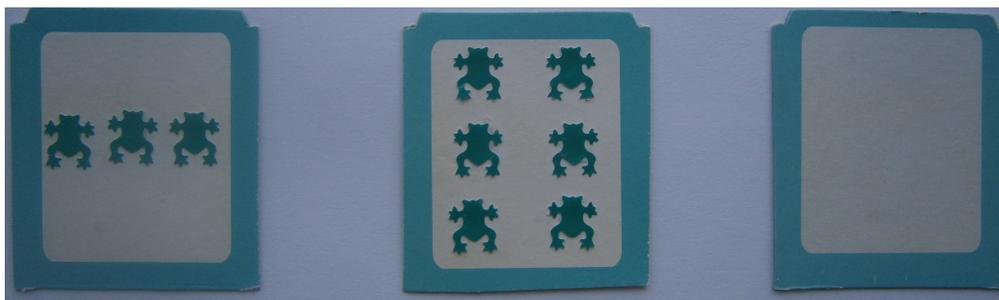
Intervalos de tres

Objetivo: Que reconozca los intervalos de tres en tres.

Intención didáctica: Cuente el número de ranitas de cada tarjeta y que mencione el número sucesivo.

Materiales: Dos tarjetas con figuras de ranitas (tres y seis) y una tarjeta en blanco.

Indicaciones previas: Se le muestra dos tarjetas, una con tres ranitas y una con seis ranitas, se le pide que mencione el número de ranitas que sigue.



Actividad 3.0

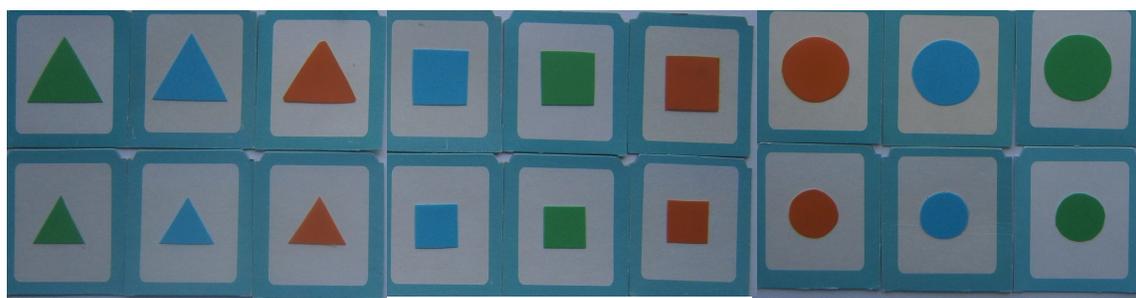
Forma

Objetivo: Que clasifique elementos de una colección por su forma.

Intención didáctica: Que identifique las figuras geométricas y las clasifique de acuerdo a sus características.

Materiales: Dieciocho tarjetas, seis con la figura cuadrada, seis con la figura redonda y seis con la figura triangular, en tres colores diferentes en dos tamaños distintos.

Indicaciones previas: Se le pide que clasifique o que agrupe por su forma todas las figuras geométricas como la crea conveniente, observando con cuidado cada una de ellas.



Actividad 3.1

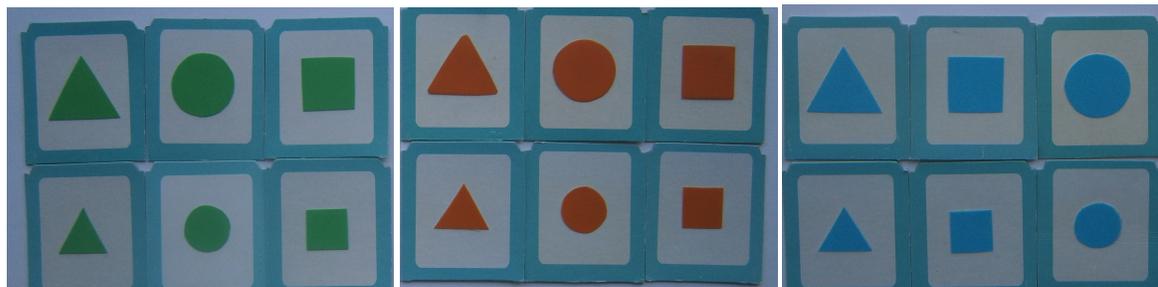
Color

Objetivo: Que clasifique elementos de una colección por su color.

Intención didáctica: Que identifique las figuras geométricas y las clasifique de acuerdo a sus características.

Materiales: Dieciocho tarjetas, seis con la figura cuadrada, seis con la figura redonda y seis con la figura triangular, en tres colores diferentes en dos tamaños distintos.

Indicaciones previas: Se le pide que clasifique o que agrupe por color todas las figuras geométricas como la crea conveniente, observando con cuidado cada una de ellas.



Actividad 3.2

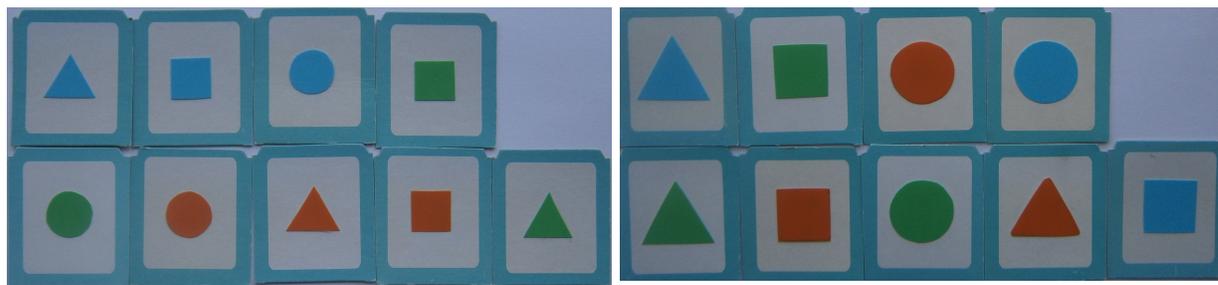
Tamaño

Objetivo: Que clasificar elementos de una colección por su tamaño.

Intención didáctica: Que identifique las figuras geométricas y las clasifique de acuerdo a sus características.

Materiales: Dieciocho tarjetas, seis con la figura cuadrada, seis con la figura redonda y seis con la figura triangular, en tres colores diferentes en dos tamaños distintos.

Indicaciones previas: Se le pide que clasifique o que agrupe por tamaño todas las figuras geométricas como la crea conveniente, observando con cuidado cada una de ellas.



Actividad 4.0

¿Cuál sigue?

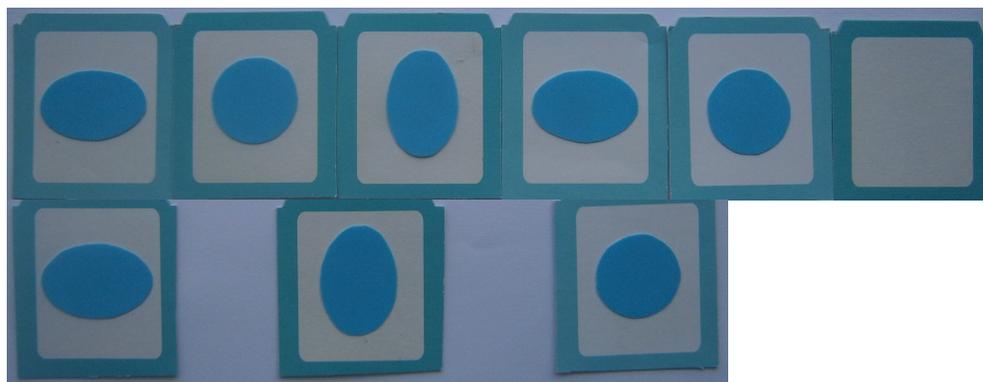
Forma

Objetivo: Que agregue la figura sucesiva.

Intención didáctica: Que identifique y clasifique la figura geométrica sucesiva.

Materiales: Ocho tarjetas con figuras geométricas (óvalos y círculos) y una en blanco.

Indicaciones previas: Se les pide que observe las figuras, se le muestra un óvalo horizontal, un círculo, un óvalo vertical y nuevamente un óvalo horizontal, un círculo y que coloque la figura siguiente en el espacio en blanco, de las tres figuras que tiene en la parte de abajo.



Actividad 4.1

¿Cuál sigue?

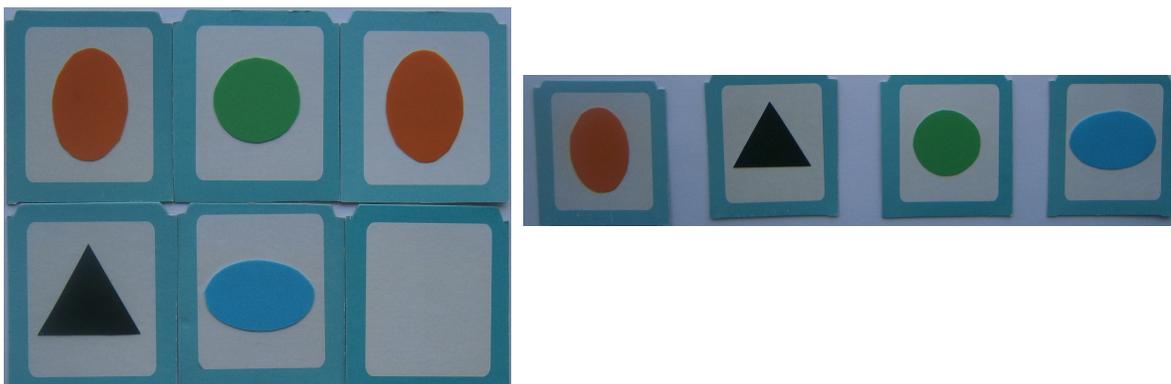
Color

Objetivo: Que clasifique y que reconozca la figura sucesiva.

Intención didáctica: Que compare y reconozca las figuras sucesivas.

Materiales: Nueve tarjetas con figuras (círculo, triángulo, óvalo horizontal y óvalo vertical) y una en blanco.

Indicaciones previas: Se les pide que observa las figuras, un óvalo vertical, un círculo, un óvalo vertical, un triángulo y un óvalo horizontal, y que coloque la figura siguiente en el espacio en blanco, de las cuatro figuras adicionales que tiene puestas en la parte inferior.



Actividad 4.2

¿Cuál sigue?

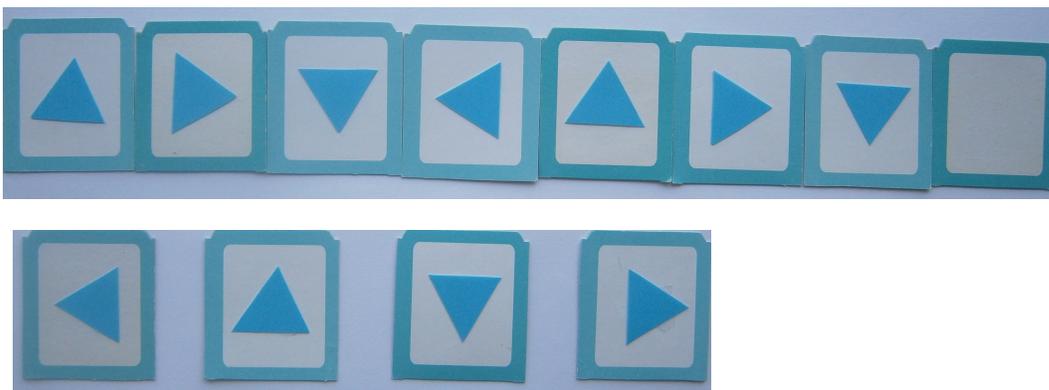
Posición

Objetivo: Que clasifique y reconozca la figura sucesiva.

Intención didáctica: Que identifique la figura sucesiva.

Materiales: Once tarjetas con figuras (triángulos) y una en blanco.

Indicaciones previas: Se le muestran las tarjetas con las figuras de un triángulo vertical, uno hacia la derecha, uno hacia abajo, uno hacia la izquierda y nuevamente un triángulo vertical, uno hacia la derecha y por último uno hacia abajo, se le pide que coloca la figura siguiente que crea conveniente en el espacio en blanco para completar la serie de las tres tarjetas que tienes de la parte de abajo.



Actividad 5.0

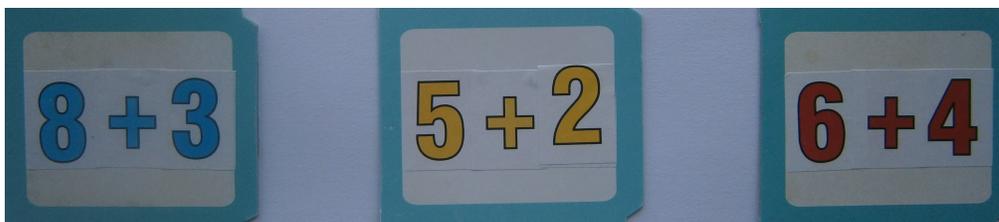
Sumas

Objetivo: Que resuelva problema de sumas.

Intención didáctica: Que exprese el resultado verbalmente de las sumas.

Materiales: Tres tarjetas ya diseñadas de los ejercicios de sumas ($8+3$, $5+2$, $6+4$).

Indicaciones previas: Se le muestran cada una de las tarjetas de la actividades, se lee en voz alta y clara cada uno de los sumandos, y se le pide que mencione cual es el resultado de la suma.



Actividad 5.1

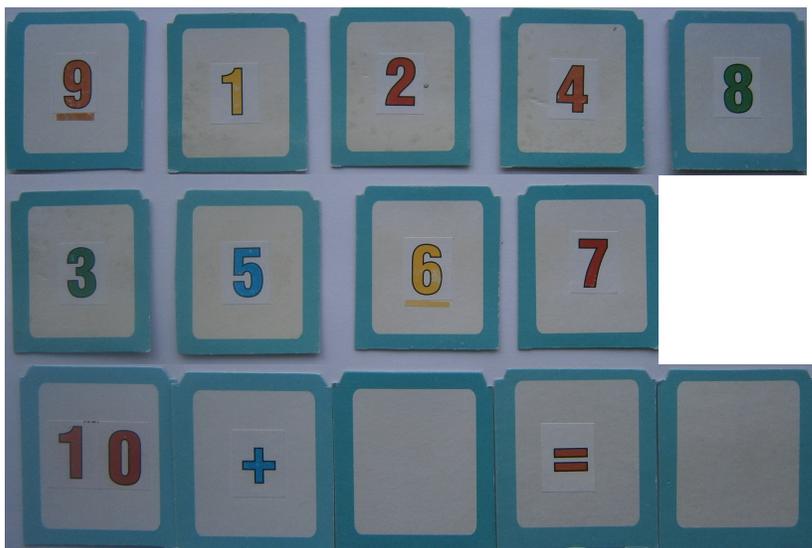
¿Cuánto le ponemos?

Objetivo: Que resuelva operaciones de suma.

Intención didáctica: Que realicé el cálculo mental para resolver operaciones de suma.

Materiales: Diez tarjetas con números del 1 al 10, dos tarjetas con el símbolo de más e igual y dos tarjetas en blanco.

Indicaciones previas: Se le muestran varias tarjetas y se le pide que tome una al azar para sumarla al número diez, indicándole que pueden emplear los procedimientos que desee par resolverlo.



Actividad 6.0

Restas

Objetivo: Que resuelva problemas de restas.

Intención didáctica: Que exprese el resultado verbalmente de las restas.

Materiales: Tres tarjetas ya diseñadas de los ejercicios de restas (6-3, 5-2, 8-5).

Indicaciones previas: Se le muestran cada una de las tarjetas de la actividades, se lee en voz alta y clara cada uno de los minuendos y sustraendos, y se le pide que mencione cual es el resultado de la diferencia de restar dos números.



Actividad 6.1

¿Cuánto le quitamos?

Objetivo: Que resuelva operaciones de resta.

Intención didáctica: Que realicé el cálculo mental para resolver operaciones de resta.

Materiales: Diez tarjetas con números del 1 al 10, dos tarjetas con el símbolo de menos e igual y dos tarjetas en blanco.

Indicaciones previas: Se le muestran varias tarjetas y se le pide que tome una al azar para restarlo al número diez, indicándole que pueden emplear los procedimientos que desee para dar el resultado.



Cuestionario de actividades Individuales

Nombre del alumno:

Grupo:

Fecha de aplicación:

Edad:

Encuentra el número.

Actividad 1.0

1 2 _ 4 5 6 7 8 _ 10 11 _ 13 14 15 _ 17 18 19 20 21 22 _ 24 25 26 27 _ 29 30

I: Observa bien la serie numérica que va del uno al treinta y dime qué números faltan.

Actividad 1.1

2 4 6 ____

I: Si tenemos el dos, el cuatro y el seis ¿qué número sigue?

Actividad 1.2

3 6 ____

I: Si tenemos el tres y el seis ¿qué número sigue?

¿Cuál número sigue?

Actividad 2.0

I: Observa bien, pon o coloca en cada cuadrito el número de las ranitas que siguen, de estas que tienes aquí abajo.

Actividad 2.1

2 4 ____

I: Si tenemos dos ranitas aquí y cuatros ranas aquí ¿cuántas ranitas pondrías aquí?

Actividad 2.2 3 6 ____

I: Si tenemos tres ranitas aquí y seis ranitas aquí, cuantas ranitas pondrías aquí.

¿Dónde lo pongo?

Actividad 3.0

Forma o color

I: Aquí tenemos varias figuras geométricas, clasifícamelas o agrúpamelas como tu creas conveniente.

Actividad 3.1

Color o forma

I: Hay otra forma en que me los puedas agrupas o clasificar.

Actividad 3.2

Tamaño, forma o color

¿Cuál sigue?

Actividad 4.0

Forma

I: Observa bien las figuras, tenemos un óvalo horizontal, un círculo y un óvalo vertical (nuevamente se vuelven a mencionar) y dime que figuras sigue aquí en el espacio en blanco, de estas tres figuras pon la figura que creas que sigue.

Actividad 4.1

Color

I: Observa bien las figuras geométricas y dime que figura pondrías en el espacio en blanco, de estas cuadro figuras que tenemos aquí.

Actividad 4.2

Posición

I: Observa bien como estas colocados los triángulos (se le mencionan la posición de cada uno) y dime que figura pondrían en este espacio en blanco, de estas tres figuras que tienes aquí.

Sumas

Actividad 5.0

$$8 + 3, \quad 5 + 2, \quad 6 + 4$$

I: Te voy a mostrar estas tarjetas, dime cuanto es ocho más tres o bien al ocho le agregamos tres.

I: ¿Cuánto es cinco más dos? o bien al cinco le agregamos dos.

I: ¿Cuánto es seis más cuatro? o bien al seis le agregamos cuatro

Actividad 5.1

$$10 + \underline{\quad}$$

I: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vamos a sumar o agregar al diez la cantidad que salga.

Resta

Actividad 6.0

$$6 - 3, \quad 5 - 2, \quad 8 - 5$$

I: De estas tarjetas, dime ¿cuánto es seis menos tres? o bien, sí al seis le quitamos tres ¿cuánto nos queda?

I: Sí al cinco le quitamos dos ¿cuánto nos queda?

I: Sí al ocho le quitamos cinco ¿cuánto nos queda?

Actividad 6.1 ¿Cuánto le quitamos?

$$10 - \underline{\quad}$$

I: De estas tarjetas que están volteadas, vas a levantar una y le vamos a restar o quitar al diez la cantidad que salga de la tarjeta.

Anexo 2. Actividades grupales para evaluar el nivel de conocimientos matemáticos

Actividad 1

Encuentra el número

Objetivo: Que realice una serie numérica escrita del 1 al 50.

Intención didáctica: Reconozca números de dos cifras o bien las decenas

Materiales: Hoja de actividad impresa, lápiz.

Indicaciones previas: Se les pide que observen bien la serie numérica y que escriban los números faltante en el cuadro que van del uno hasta el cincuenta.

1	2		4	5	6	7		9	10
11		13	14	15		17	18	19	20
21	22	23		25	26	27	28		30
	32	33	34		36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46		48	49	

Actividad 2

Cuántos peces hay

Objetivo: Que el niño cuente cantidades.

Intención didáctica: Que identifique y cuente elementos de un conjunto.

Materiales: Hoja de actividad impresa, lápiz.

Indicaciones previas: Se les pide que observen y que escriban la cantidad de peces en el cuadro que esta a su derecha.



Actividad 3

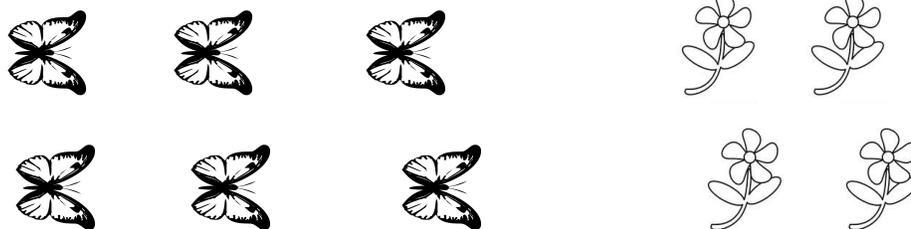
Las flores

Objetivo: Que dibuje las flores faltantes.

Intención didáctica: Que encuentren la relación de correspondencia uno a uno.

Materiales: Hoja de actividad impresa, lápiz.

Indicaciones previas: Que observen con cuidado y dibujen las flores que faltan para que todas las mariposas puedan detenerse en una.



Actividad 4

¿Qué figura sigue?

Objetivo: Que reconozca la figura sucesiva faltante.

Intención didáctica: Que complete la figura faltante a partir de la capacidad de observación y análisis.

Materiales: Hoja impresa de actividad y lápiz.

Indicaciones previas: Que observe el orden de lleva cada y que dibuje la figura sucesiva que le sigue.



Actividad 5

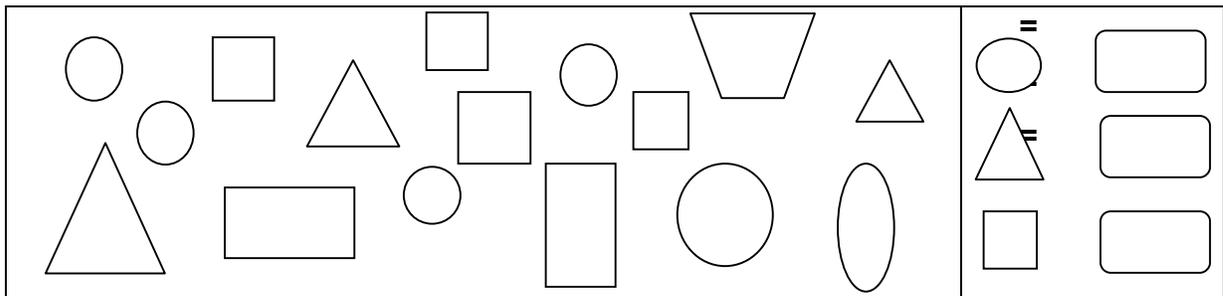
¿Cuántos hay?

Objetivo: Determine el número de figuras..

Intención didáctica: Clasifique figuras de una colección de diferentes elementos.

Materiales: hoja de actividad y lápiz.

Indicaciones previas: Clasifica o agrupa los círculos, triángulos y cuadrados, y escribe en el recuadro del lado derecho la cantidad que hay.



Actividad 6

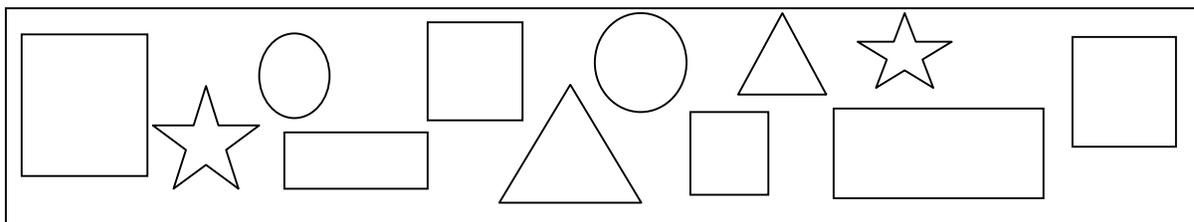
Coloréame

Objetivo: Que coloree solo las figuras cuadradas.

Intención didáctica: Que reconozca y clasifique entre varios elementos de un conjunto la figura cuadrada.

Materiales: Hoja de actividades y lápiz de color rojo.

Indicaciones previas: Colorea los cuadros de rojo.



Actividad 7

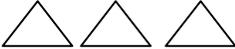
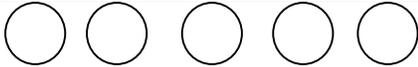
Dibuja o tacha

Objetivo: Que complete dibujando o tachando figuras para llegar al resultado.

Intención didáctica: Que exprese simbólicamente las acciones de resolver el problema de adición por medio de la observación y análisis.

Materiales: hoja de actividades y lápiz.

Indicaciones previas: Observen con cuidado, dibujen o tache lo necesario para tener el número que aparece en la derecha.

	=	5
	=	3
	=	2
	=	4

Actividad 8

Suma o resta

Objetivo: Resolver operaciones de suma y resta.

Intención didáctica: Que use el cálculo mental para resolver operaciones.

Materiales: Hoja de actividades y lápiz.

Indicaciones previas: Se les pide que observen y que resuelvan ya sea sumando o restando para llegar al resultado correcto.

5	+	3	=	
6	-	2	=	
4	+	2	=	
3	-	1	=	

Evaluación Grupal

Nombre: _____ Edad: _____ Grupo: _____ Fecha de aplicación: _____

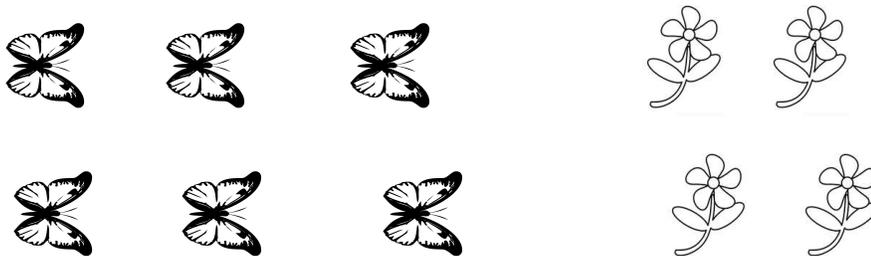
1. Escribe los números que faltan en el siguiente cuadro.

1	2		4	5	6	7		9	10
11		13	14	15		17	18	19	20
21	22	23		25	26	27	28		30
	32	33	34		36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46		48	49	

2. Escribe en el cuadro el número que indique ¿cuántos peces hay en la pecera?



3. Dibuja las flores que faltan para que todas las mariposas puedan detenerse en una

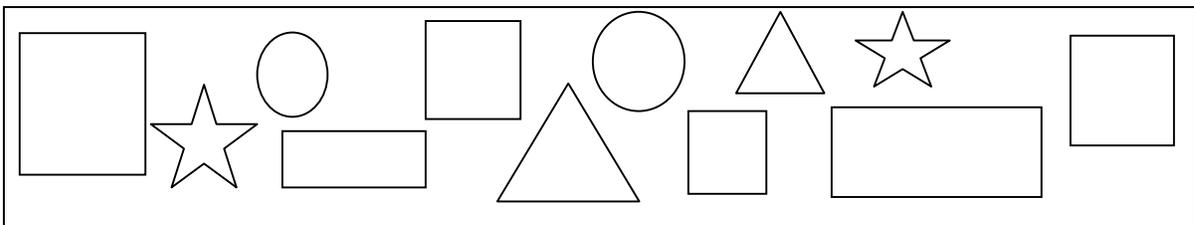


4. Dibuja la figura que sigue



5. ¿Cuántos círculos, triángulos y cuadrados hay y escribe en el recuadro del lado derecho.

6. Colorea los cuadrados de rojo



7. Dibuja o tacha las figuras necesarias para tener el número que aparece en la derecha.

	=	5
	=	3
	=	2
	=	4

8. Suma o resta según se indique

5	+	3	=	<input type="text"/>
6	-	2	=	<input type="text"/>
4	+	2	=	<input type="text"/>
3	-	1	=	<input type="text"/>