



SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA Y CULTURA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD -25 B
Subsede Concordia



**“LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO
GEOMÉTRICO EN LOS ALUMNOS DE SEGUNDO
GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA”**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADAS EN EDUCACIÓN**

Presentan

Alejandrina Cervantes Peraza
María Dolores Pulido Cañedo
Liliana Berenice Sánchez Alcaraz

MAZATLÁN, SINALOA, MÉXICO

SEPTIEMBRE DEL 2006

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
HIPÓTESIS.....	7
OBJETIVOS.....	8
METODOLOGÍA.....	9

I LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA.....	12
1.1 Algunas dificultades de las matemáticas.....	12
1.2 La acción sobre los objetos.....	19
1.2.1 Cómo guiar la acción de redescubrir.....	21
1.2.2 El ámbito y el tiempo de la acción.....	22
1.3 De lo concreto a lo abstracto.....	22
1.4 Las dificultades para abstraer.....	23
1.4.1 La abstracción de los conceptos y algoritmos.....	24
1.4.2 En qué casos simbolizar.....	25
1.5 Aplicación de los conocimientos matemáticos.....	26
1.6 Enfoque de las matemáticas de acuerdo al programa vigente de educación primaria.....	29
1.7 Habilidades intelectuales.....	36
1.7.1 Construcción de estrategias.....	37
1.7.2 Clasificación del pensamiento.....	38

1.7.3 Diversas formas para resolver un problema.....	38
1.7.4 Estimación de resultados.....	39
1.7.5 Plantear y resolver problemas.....	40
1.7.6 Una generalización de relaciones matemáticas.....	40
1.7.7 Ubicación en el plano y en el espacio.....	40
1.8 Para saber matemáticas.....	42
1.9 ¿Las matemáticas son un problema para la enseñanza?.....	46

II EL PAPEL DE LOS SUJETOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO..... 50

2.1 El desarrollo y el conocimiento del niño.....	50
2.2 El constructivismo en las matemáticas.....	59
2.3 Cualidades del niño de segundo grado.....	62
2.4 Las etapas del pensamiento.....	71
2.5 El papel que desempeña el maestro.....	75
2.6 El papel de la familia.....	83
2.6.1 Los padres modernos.....	85
2.7 La geometría.....	88
2.7.1 La creatividad en la geometría.....	93

III ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS QUE FACILITAN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO GEOMÉTRICO..... 99

3.1 Las figuras geométricas en segundo grado.....	99
3.2 Identificación del rectángulo.....	100

3.3 Identificación del cuadro.....	104
3.4 Identificación del triángulo.....	105
3.5 Identificación del círculo.....	107
3.6 Identificación de otros cuadriláteros.....	108
3.7 Identificación de líneas rectas y curvas.....	107
3.8 Construcción de figuras geométricas.....	113
3.9 Elaboración de grecas.....	118
3.10 Armar rompecabezas.....	120
3.11 Motivos geométricos.....	122
3.12 Construcción de figuras geométricas de tres o más lados	122
3.13 Elaboración de motivos con las figuras geométricas ya conocidas.....	132
3.14 Reconocimiento de líneas, triángulos, cuadriláteros y círculos.....	136
3.15 Construcción de cuerpos.....	139
3.16 Criterios de evaluación.....	140
CONCLUSIONES.....	143
BIBLIOGRAFÍA.....	146

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación documental, presentado en la modalidad de tesis, pretende ofrecer al lector, una visión general y específica de la formación del conocimiento geométrico en segundo grado de la escuela primaria.

En él se aborda la dificultad que presenta la materia de matemáticas tanto para los docentes, como para los alumnos, llegando a la conclusión que el problema es de enseñanza, porque cuando se aprende por placer, el conocimiento se adquiere de manera natural, sin presiones, ni angustias, etc.

Cuando la enseñanza se introduce con demasiada rapidez y no se basa en el conocimiento previo, el resultado es un aprendizaje memorístico y la aparición de problemas de aprendizaje; por tal razón frecuentemente se comenta en las escuelas primarias que los niños tienen dificultades para construir el conocimiento geométrico. Muchos pequeños llegan a no poder memorizar ni siquiera datos, y otros pierden interés por aprender.

Recientemente se ha descubierto que la construcción de conceptos matemáticos es un proceso en el que el niño juega un papel principal, no como simple depositario del saber, sino como constructor de su propio conocimiento.

A partir del año de 1993 con la modernización educativa, se han implementado cursos de actualización para los docentes en servicio; sin embargo, se siguen encontrando muchas dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Para enseñar las matemáticas no basta con contemplar sus resultados, sino que hay que involucrarse con ellas, hacerse preguntas e intentar responderlas. Así, un aprendizaje memorístico no puede reducirse a la memorización de hechos o definiciones, ni tampoco a la aplicación mecánica de procedimientos. Por el contrario, es necesario que los alumnos aprendan a plantearse y resolver problemas en situaciones que tengan sentido para ellos.

La geometría ha sido un aspecto, en el que los docentes no han puesto todo el interés que se requiere, cuando en realidad es un aspecto que genera mucha disposición de los educandos para aprenderla cuando ésta se trabaja de manera adecuada.

Todas estas consideraciones quedan descritas en cada uno de los apartados que conforman este trabajo, como a continuación describimos.

En el planteamiento del problema, damos a conocer las razones que nos motivaron a investigar este problema, así como la hipótesis y los objetivos que guiaron el proceso de la investigación.

La metodología describe el método de análisis de contenido, como el

más adecuado para desarrollar el trabajo de investigación y hacer posible esta tesis.

El capítulo primero menciona las dificultades que presentan las matemáticas en el contexto escolar, así como algunos planteamientos teóricos que subyacen al problema.

El capítulo dos, analiza el papel que deben desempeñar los sujetos involucrados en el proceso enseñanza aprendizaje de la geometría desde una perspectiva crítica constructivista.

En el capítulo tres, proponemos algunas estrategias didácticas que favorecen la adquisición del conocimiento geométrico.

Las conclusiones contienen algunas reflexiones personales que hicimos al concluir la investigación. Y por último damos a conocer la bibliografía que contiene las fuentes documentales que fueron consultadas en la investigación.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La formación inicial de los alumnos constituye uno de los eslabones más importantes del proceso educativo escolarizado, y en ella juega un papel fundamental la construcción de los primeros conocimientos matemáticos.

La matemática es considerada como uno de los conocimientos básicos en casi todas las áreas de la ciencia. Su utilización ha permitido elaborar mejores explicaciones y descripciones del mundo que nos rodea y ha posibilitado la predicción de sucesos y cambios, tanto de fenómenos naturales como sociales.

Es común pasar por alto que el aprendizaje a cualquier edad constituye un proceso en el que cada quien avanza necesariamente a un ritmo propio y al que le corresponde determinado tiempo. Lejos de llevar a cabo un verdadero aprendizaje el alumno simplemente acumula y repite la mayor cantidad posible de información.

Se hace necesario señalar que la mente del niño no es una página en blanco en la que hay que depositar los nuevos conocimientos, sino que éste deberá intervenir en la propia génesis de su aprendizaje. Este proceso se hace posible cuando los sujetos actúan sobre los objetos de conocimiento como lo señala la teoría psicogenética.

Aunque en la realidad escolar los maestros en muchas ocasiones pretenden implantar por medio de prácticas poco efectivas (verborrea, memorización y repetición de conceptos) la enseñanza de los contenidos programáticos de tal manera que el aprendizaje se convierte en verbalizaciones o acciones del niño fundamentalmente mecánicas y memorísticas; el docente con estos procedimientos no proporciona una verdadera reflexión, análisis y comprensión del tema que se aborda.

Tomando en cuenta la importancia de conocer los conceptos matemáticos y el proceso a través del cual el niño los construye, se hace necesario que el maestro esté consciente de que el niño desde antes de ingresar a la escuela ya cuenta con experiencias previas, es decir, con ciertos conocimientos.

Muchas veces los docentes pasan por alto los procesos de aprendizaje por lo que atraviesa el educando, sin considerar la importancia que tiene conocer y respetar estas características individuales para implementar aquellas estrategias que favorecen el desenvolvimiento integral de su formación.

A lo largo de un curso escolar, el profesor debe tratar los contenidos matemáticos a partir de situaciones problemáticas, ya que éstos permitirá a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales.

Todos estos planteamientos nos motivaron a investigar el problema:

cómo los alumnos de segundo grado de educación primaria construyen los conocimientos geométricos.

En nuestros días existen muchas investigaciones realizadas sobre el concepto geométrico, aunque esto no indica que ya no es necesario investigarlo, ya que cuando un problema está presente en el quehacer educativo, y que por más que se haya indagado sobre él, éste persiste, vale la pena insistir en su estudio y reflexión.

Actualmente, la geometría es una temática que es muy poco elegida por los niños, precisamente porque no se le ha dado la importancia al proceso de construcción del conocimiento.

No es posible que se llegue al año 2000 y a los años siguientes empleando técnicas y procedimientos de antaño, aún cuando la geometría forma parte del currículum escolar de este nivel.

Para algunos investigadores, realizar un estudio documental, sobre la geometría carece de importancia, sin embargo, en la realidad se puede observar que éste aporta elementos teóricos y conceptuales que permiten al educador reflexionar sobre su propia práctica docente.

En nuestra opinión, se considera que la geometría es un elemento indispensable en el aprendizaje de las matemáticas y que conocer teorías y concepciones a la luz del día, promueve la inquietud de los educadores, y muy en el fondo de sus pensamientos, el deseo de utilizarla.

HIPÓTESIS

Para desarrollar el proceso de la investigación, se plantea la siguiente hipótesis:

“Las estrategias didácticas que emplea el profesor en la enseñanza favorecen el aprendizaje del conocimiento geométrico en los niños de segundo grado de educación primaria”.

Donde se puede observar que la variable independiente son las estrategias didácticas y la dependiente es el conocimiento geométrico, cuya relación se pretende probar desde el punto de vista teórico por el alcance de esta investigación, como se explicó al inicio del trabajo.

OBJETIVOS

Después de conocer las variables de la hipótesis y la relación que guardan entre ellos, se proponen los siguientes:

- Analizar las dificultades que se presentan en la enseñanza de las matemáticas desde el punto de vista de los teóricos.
- Conocer el papel que deben desempeñar los sujetos involucrados en el proceso educativo (alumnos, maestros y padres de familia).
- Proponer estrategias didácticas que plantean los estudios de esta problemática que promuevan la construcción del conocimiento geométrico en los alumnos de segundo grado de educación primaria.

METODOLOGÍA

En este apartado describimos los pasos que seguimos para realizar la indagación del problema que nos planteamos al inicio de este proceso.

Para llevar a cabo el proceso de la investigación, primeramente fue necesario seleccionar el problema y su objeto de estudio, así como justificarlo y plantear la hipótesis, que guiará el camino para organizar y sistematizar la información que se requiera para probarla.

La hipótesis:

Las estrategias didácticas que emplea el profesor, favorecen el aprendizaje del conocimiento geométrico en los niños de segundo grado de educación primaria. Como se puede observar, hay una relación directa entre las variables de la hipótesis que se tiene que probar desde el punto de vista de la teoría.

En el campo de la investigación, existen muchos métodos que permiten este tipo de relación, pero el más adecuado a las características de esta problemática es el método de análisis de contenido, el cual consta de seis fases que orientan el proceso de la indagación como a continuación se presentan:

Fase teórica

En esta fase, se seleccionan las técnicas de investigación de acuerdo con el problema planteado. Así como la formulación de la hipótesis, para una aplicación acertada del análisis de contenido y es una condición para la realización de las siguientes fases.

Determinación de la relevancia de un texto

Para llegar a esta fase, se recopilan todos los libros, revistas y folletos que aborden el número y su relación con las operaciones lógicas y de ellos seleccionar los textos más relevantes que hablen del pasado y del presente de la problemática, sin que se vea afectada la posibilidad de generalización de los resultados.

Determinación de las unidades lingüísticas

Después de analizar la bibliografía, se procede a clasificar las unidades lingüísticas de acuerdo a su contenido, en palabras, períodos de frases, frases completas, párrafos y hasta artículos y libros completos.

La unidad que se escoge es algo que depende directamente del contenido que interesa rescatar. Sin embargo, el recuento de palabras o párrafos aislados es muy limitado, por lo que se tiene que formular inferencias para darle sentido propio a los contenidos.

Desarrollo del esquema de categorías

Una vez clasificadas las unidades lingüísticas, se procede a agruparlas en categorías de análisis, que son un nexo de unión entre las variables de la hipótesis “Las estrategias didácticas y el conocimiento geométrico”.

Formación de índices y comprobación de hipótesis

Cuando ya se cuenta con las categorías, se está en condiciones de formar el índice de trabajo y comprobar la hipótesis desde el punto de vista teórico.

Aunque consta de seis fases, solamente se han realizado cinco, por considerar que este tipo de investigación queda aceptablemente analizado.

La teoría más usual en este método, es la del fichero, donde se elaboran fichas de trabajo bibliográficas, de resumen, de síntesis, de paráfrasis, etc.

CAPÍTULO I

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA

1.1 Algunas dificultades de las matemáticas

Varios investigadores han sostenido que el problema radica en que la escuela desatiende las nociones matemáticas intuitivas que los niños desarrollan y a la hora de enseñar sólo se preocupa de transmitir un conjunto de símbolos matemáticos que de ninguna manera se relacionan con las ideas de los niños. Sin embargo, se ha insistido en la necesidad de que el niño descubra las nociones y operaciones matemáticas a través de su propia experimentación con los objetos del entorno, como condición indispensable para que pueda entender el símbolo matemático.

Las dificultades que tienen los niños para resolver problemas cotidianos, se explicarían como una falta de comprensión de las operaciones básicas en ellas implicadas.

“Otros trabajos han demostrado que el problema no radica en la comprensión de las nociones u operaciones implicadas, sino en los símbolos que se utilizan y en los procedimientos de resolución que la escuela transmite. Así niños y adultos que parecían

incapaces para resolver un cálculo escolar simple con lápiz y papel, realizaban en sus trabajos cálculos mucho más complicados y a una velocidad increíble”.¹

¿Entonces dónde está el problema?, en la enseñanza por supuesto; ya que la causa principal de las transformaciones que sufre actualmente la enseñanza de las matemáticas en todos los países del mundo, se debe sin duda al desarrollo de las mismas durante el último siglo, crecimiento que puede clasificarse como explosión del conocimiento y cuyo resultado fue las matemáticas modernas.

A este respecto, surgieron gran cantidad de opiniones con ideas falsas que fueron difundidas. La primera de ellas consiste en oponer las matemáticas clásicas contra las modernas y a presentarlas como dos cosas distintas, cuando las matemáticas modernas son la hija legítima de las clásicas.

Así como un ser viviente se vuelve distinto al transformarse, las matemáticas contemporáneas son una extensión de las anteriores, sólo que ahora cuentan con una experiencia más sólida, más rica y más profunda, y con frecuencia pueden hacer fácilmente lo que antes hubiera parecido difícil o imposible.

Si la repercusión de la evolución de las matemáticas sobre la enseñanza ha sido con frecuencia conflictiva, se debe a que esta última

¹ KILPATRICK, Jeremy. Educación matemática. p. 89

negaba hasta hace poco, la evolución de sus hábitos más profundos, ya que en la elaboración de sus programas y la elección de sus métodos, caía víctima de un error de perspectiva que la llevaba a introducir las teorías o nociones, según el orden histórico de aparición, haciéndolas funcionar ya dentro del espíritu que reinaba en el momento de esta aparición, ya dentro de una síntesis vieja, meritoria para su época, pero ampliamente superada por los progresos anteriores. Sólo muy raramente un orden histórico de elaboración de nociones resultaba un orden perfectamente racional.

Si bien es inexacto hablar de unas matemáticas tradicionales, había en cambio una tradición en la enseñanza, una tradición en el sentido estricto del término, que transmitía de generación en generación, las mismas teorías con modificaciones de detalle o de apariencia, pero que ignoraba soberbiamente los trabajos de una ciencia en marcha.

Aquellas cosas que, dentro del desarrollo histórico de la ciencia, habían sido perfeccionamientos sucesivos que hacían obsoletos los procedimientos más viejos, dieron lugar dentro de la enseñanza, en el mejor de los casos, a exposiciones sucesivas donde las torpezas más viejas eran presentadas en primera instancia a la totalidad de los alumnos principiantes, y posteriormente las ideas más fecundas y los métodos más cómodos solamente a una parte de los más avanzados.

La enseñanza de las matemáticas ha de ser concebida, por tanto, como una disciplina que debe colaborar con todas otras, y que debe hacer aptos a los estudiantes para que puedan determinar cuándo un problema amerita ser

tratado matemáticamente.

Con este propósito se habla ahora de matematización de situaciones concretas y se considera que no debemos contentarnos con enseñar las matemáticas por sí mismas, sino que es preciso enseñar a matematizar y por otra parte, resaltar los rasgos que le dan a esta ciencia su solidez, su belleza y su fecundidad.

“Es necesario precisar el error de perspectiva que conlleva la expresión “matemáticas aplicadas” y que deja entender que uno desarrolla la ciencia matemática por sí misma, para luego aplicarla inmediatamente. El origen de toda matemática se da dentro de una actividad real donde se requiere eficacia. Las matemáticas llamadas “puras”, nacen de una reflexión de segundo grado sobre los instrumentos elaborados en un primer momento. Así, dejando de lado todo lo contingente y conservando sólo aquello que es esencial, aumentan su eficacia y amplían el dominio de su aplicación”.²

La enseñanza no debe utilizar a las matemáticas como un cómodo medio de selección de alumnos, sino lograr que el mayor número posible de personas sea capaz de servirse inteligentemente de ellas, lo cual excluye las soluciones de aparente facilidad tan frecuentemente recomendadas y que reducen la enseñanza a la comunicación de recetas, lo cual a su vez, plantea un problema de didáctica y pedagogía que se ha comenzado a enfrentar y que sería necesario resolver sin tardanza.

² Ibíd. p. 90

Ahora bien, el problema didáctico más importante nace de la misión que la sociedad le asigna al profesor: que enseñe la ciencia hecha. Mientras que para el alumno o el estudiante, la situación psicológica –existencial, dirían algunos– corresponde a la elaboración de la ciencia por hacerse.

Si el maestro, a quien la presión social (programa, exámenes) empuja fuertemente en este sentido, pone demasiado énfasis sobre el aspecto “ciencia hecha”, el diálogo con su alumno está viciado desde la base: el profesor someterá y obligará y el espíritu del alumno, en lugar de desarrollarse libremente y de lograr una progresión cada vez más vigorosa, será aplastado por la masa inerte de adquisiciones de la ciencia hecha.

Ya se ha dicho que la misión del profesor es sobre todo la de “enseñar a aprender” y la fórmula es buena si no se la obliga a significar que uno puede enseñar a aprender, sin enseñar un contenido preciso, y si uno no olvida que todos los contenidos están lejos de ser igualmente favorables a la formación del espíritu.

Los promotores de lo que actualmente llamamos métodos de redescubrimiento, métodos activos y de reconstrucción personal de las matemáticas, se han dado cuenta de esta dificultad y están tratando de detenerla, pero sus esfuerzos han sido hasta ahora demasiado tímidos o demasiado limitados.

La enseñanza de las matemáticas no tendrá un rendimiento satisfactorio y no aportará verdaderamente una cultura enriquecedora y

utilizable a sus alumnos, hasta que no esté animada en todos sus aspectos, por un espíritu de investigación.

Esta enseñanza haría bien en tomar en cuenta el desarrollo matemático de todos los siglos anteriores (incluido el último), para hacer comprensible aquello que tienen de viviente y de más rico en promesas de desarrollo y para hacer a los alumnos capaces de informarse ellos mismos en la literatura especializada, lo cual sólo es el caso para una pequeña minoría de los estudiantes que actualmente salen de las universidades. Debe también velar por una fortificación de la libertad del espíritu y ser capaz de excitar la imaginación de manera que el célebre rigor matemático no haga el papel de rígido censor, sino de guía y estímulo.

“Ahora bien, la oportunidad que actualmente tiene la enseñanza, es la posibilidad de poder satisfacer con mayor facilidad de la que jamás se haya tenido, las exigencias de naturalezas variadas, lo cual puede lograr si se basa sobre la organización flexible y las ideas simples y de largo alcance de las matemáticas contemporáneas que se prestan particularmente bien a una enseñanza activa y ala aplicación de las tres fases: *situación-modelo-teoría*”.³

Ciertamente es muy posible enseñar las matemáticas contemporáneas de una manera dogmática, pero sería mucho más fácil hacerlo suscitando la actividad de los alumnos.

La transformación de la enseñanza tiene que ser paulatina y a largo

³ Ibíd. p. 93

plazo, y no habrá ningún milagro que resuelva todo de una sola vez. El problema debe ser atacado en su totalidad.

El problema de las matemáticas en el nivel básico, es fundamentalmente un problema de método de enseñanza.

“El método de enseñanza de las matemáticas propuesto en programas y libros de texto de este nivel, ha transcurrido desde una posición que privilegia la mecanización de procedimientos y el dominio de algoritmos, forzando la memorización de conceptos dados” por dictado” (la enseñanza de las matemáticas hasta 1960); otra posición opuesta que destaca el aspecto estructural de las matemáticas y exige del educando una comprensión de tales estructuras dejando de lado la ejercitación (las matemáticas de 1972); y una postura más que evidencia la utilidad cotidiana de las matemáticas, presentando al alumno problemas y situaciones de su entorno (las matemáticas de 1980)”.⁴

Dichas corrientes han mostrado aciertos y deficiencias, tanto en su diseño como en su aplicación, aunque cabría señalar que masivamente sólo se han aplicado los programas de 1960.

Nosotros pensamos que una propuesta curricular para la enseñanza de las matemáticas en el nivel básico deberá rescatar los aciertos y salvar los errores de experiencias curriculares pasadas, subrayando los elementos

⁴ REMEDI, Eduardo. Notas para señalar: El maestro en el contenido y el método. p. 75

formativos y de utilidad práctica que dicha ciencia contiene.

Con base en estas ideas, las matemáticas en la educación básica –aún reconociendo que dicha ciencia constituye un sistema estructurado de conocimientos- ha de enfatizar:

- a) El proceso de reconstrucción de los conocimientos matemáticos; y
- b) La aplicación de los conceptos matemáticos en diferentes ámbitos.

Con base en estas dos ideas, hacemos las siguientes consideraciones metodológicas para la enseñanza de las matemáticas.

1.2 La acción sobre los objetos

El niño ha de construir su propio conocimiento matemático redescubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas. Este redescubrimiento ha de lograrse mediante la acción sobre los objetos, la reflexión sobre esa acción y el diálogo permanente con los otros niños para llegar, a partir de ellos, a la simbolización de los conceptos.

El currículum de matemáticas ha de ayudar a que el alumno aprenda significativamente y fundamentalmente, ha de dar al alumno la capacidad de crear nuevos conocimientos matemáticos (aunque la calidad de “nuevos” sea válida sólo para el que los redescubre).

Una visión de la historia de las matemáticas nos dice que los

conceptos se han elaborado a partir de la intuición que la lógica ha venido siempre después de la invención y ha sido más difícil de alcanzar, esto sugiere que el camino adecuado en la enseñanza es llevar a los alumnos de lo intuitivo y concreto, a lo abstracto.

Asimismo, las teorías psicológicas más avanzadas y la experiencia, nos muestran que el aprender no es un acto de memorización o de recepción de estímulos, sin un acto de creación por parte del sujeto: es la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento.

“Para que los niños de edad escolar puedan buscar personalmente el camino para llegar al conocimiento matemático, la acción sobre los objetos es fundamental. ¿Cuáles son las características de esa acción? La acción sobre los objetos no es la acción que el profesor realiza frente al grupo, esta acción es personal, es el primer paso para aprender, y no es un artificio para hacer atractiva la instrucción, es la esencia de la que derivará el aprendizaje. Esta acción sobre los objetos va más allá de la manipulación mecánica. Es una acción que al manejo de los objetos suma acciones intelectuales sobre ellos (observar, comparar, ordenar, establecer relaciones, adelantar conclusiones, etc.) es decir, es una acción a la que se suma la reflexión”.⁵

⁵ *Ibíd.* p. 78

1.2.1 Cómo guiar la acción de redescubrir

En este trabajo (acción-reflexión), el alumno irá elaborando sus conceptos matemáticos, pero si se le deja solo, tal vez no logre elaborarlos o tarde mucho en hacerlo. Al alumno puede ayudársele a reflexionar. Las preguntas ayudarán al alumno a obtener conclusiones y conocimientos con base en la experiencia del momento, con base en los conocimientos adquiridos previamente, compartiendo las experiencias y reflexiones de los otros niños.

Para que los alumnos cuenten con las experiencias y conocimientos que se necesitan para hacer nuevos “descubrimientos” y que la tarea de enseñar y aprender matemáticas sea exitosa, la graduación y dosificación de los conocimientos ha de ser muy detallada y en función de los aprendizajes previos del niño.

“Lo fundamental en ese enfoque será entonces:
a) presentar situaciones de “experimentación matemática” cuidadosamente graduadas, ligadas a las experiencias previas de los alumnos; b) ayudar al alumno a reflexionar y elaborar los conocimientos con las preguntas pertinentes; c) propiciar el intercambio de reflexiones con otros niños”.⁶

Este proceso permitirá al niño llegar por sí mismo al conocimiento que se está trabajando, a la vez que lo capacitará para construir por sí mismo, conocimientos ulteriores.

⁶ ALEKSANDROV, A. La matemática: su contenido, métodos y significado. p. 103

1.2.2 El ámbito y el tiempo de la acción

Comúnmente cuando en la enseñanza de las matemáticas se habla de acción sobre los objetos, esta acción se relaciona con la manipulación de objetos para el aprendizaje de los números naturales o de las operaciones con esos números en los primeros grados. Es decir, por objetos se entiende conjuntos de piedritas, palitos, frijoles, etc. Estos objetos son sólo parte de los objetos que se manejan en matemáticas, pues a tales objetos ha de agregarse el espacio y los objetos de entorno, en el caso de la geometría; los experimentos de azar, en el caso de la probabilidad; o los fenómenos cercanos al niño que suceden regularmente, en el caso de la estadística, etc.

En forma más general y en otras etapas, serán los propios conceptos matemáticos y no directamente los objetos los entes sobre los que se trabaje, pero la acción sobre los objetos será un quehacer permanente en el aprendizaje matemático, que ha de darse en todos los aspectos de la matemática y no sólo en el aprendizaje de los números.

1.3 De lo concreto a lo abstracto

La tarea de “accionar” sobre los objetos, va orientada a otras: la abstracción y la simbolización de los conceptos; por ello, es importante señalar que la acción concreta como procedimiento didáctico, ha de realizarse sólo cada vez que el niño tenga que elaborar un concepto nuevo, pues una vez que esté elaborado este concepto a partir de la experiencia, ya

estará capacitado para trabajar con su representación simbólica y para mejorarlo en la construcción de nuevos conocimientos. Es decir, a través de la acumulación de experiencias, el alumno irá estructurando su pensamiento matemático y podrá desligarse paulatinamente a lo largo de la educación básica, del manejo de elementos concretos para trabajar conceptos y relaciones cada vez más abstractos.

Pongamos el caso de los “objetos” que se manejarán para el aprendizaje de los números: al enseñar la numeración en el primer grado, los objetos podrán ser corcholatas o hatos de palitos; al trabajarla en segundo y tercer grado, serán material “gráfico-objetivo” que representen diferentes valores según la columna que ocupen en un tablero en el que se han asignado los valores del sistema decimal; posteriormente serán únicamente los símbolos. El nivel de abstracción de los “objetos”, puede observarse, se va modificando a medida que la experiencia matemática se acumula.

1.4 Las dificultades para abstraer

Algunos estudiosos han señalado que las dificultades para resolver cuestiones matemáticas empiezan precisamente cuando se empieza a trabajar con símbolos, pues a las dificultades naturales para aprender un concepto, algoritmo o relación, se suma la dificultad de recordar el significado de los signos y decodificarlos o aún pero, la dificultad de trabajar con símbolos sin significado.

Consideramos que en lo anterior, el problema ha sido: a) introducir demasiados símbolos o símbolos innecesarios; b) introducir símbolos sin trabajo concreto previo que les dé significado, o introducirlos prematuramente.

1.4.1 La abstracción de los conceptos y algoritmos

El primer paso para llegar a la abstracción de un concepto ha de ser siempre el trabajo concreto. A este manejo experimental ha de seguir la sistematización del concepto o algoritmo mediante varios pasos que llevarán a la vez, a la abstracción:

- a) La verbalización espontánea del niño: la expresión de conclusiones propias acerca del trabajo matemático realizado y el comentario e intercambio con los demás.
- b) La traducción de las conclusiones propias a un lenguaje más formal, con ayuda del profesor.
- c) La introducción y explicación de símbolos, cuando esta introducción se haga necesaria.
- d) La utilización de la expresión simbólica del concepto o algoritmo elaborado, en otras tareas matemáticas.

Es importante señalar que fundamentalmente en los primeros grados, estos pasos no han de trabajarse siempre en una misma sesión. Al trabajo concreto ha de corresponderle un tiempo prolongado; pongamos un ejemplo:

“En los programas de primer grado vigentes, se pretende que los niños aprendan que $5+4 = 3+6$. En una misma sesión se “experimenta” y se simboliza ese trabajo, dedicándose así la mayor parte del tiempo del niño y el profesor a resolver expresiones simbólicas. El trabajo deberá ser a la inversa, pues manipular conjuntos es lo importante para comprender que $5+4 = 3+6$, ó que $1+8 = 2+7$; posteriormente vendrá la simbolización y la solución de ecuaciones, pero sólo como sistematización de ese aprendizaje logrado en la acción, en los alumnos de segundo grado”.⁷

Hacer seriaciones, correspondencias, comparaciones, agrupamientos, ha de ser fundamental para la enseñanza de los conceptos numéricos. Correr en el patio, formar figuras con los compañeros, con cuerdas, con palitos, saltar adentro y fuera de ellas, etc., ha de ser la tarea que lleve más tiempo en geometría; trazar figuras o “definirlas”, es igualmente importante, pero es un trabajo posterior.

1.4.2 En qué casos simbolizar

En los textos vigentes, se trabaja en quinto grado la propiedad distributiva de la multiplicación con respecto a la adición, con base en expresiones como $70 \times 32 = (70 \times 30) + (70 \times 2)$ ó cosas parecidas; precedidas del trabajo de observar alguna figura que ilustra la propiedad; se llega finalmente a expresiones como: $a \times (b+c) = (a \times b) + (a \times c)$.

⁷ Ibíd. p. 105

“Este trabajo de simbolización no dice mucho a los alumnos, ni les es muy útil. Pensamos en cambio que manipular material gráfico-objetivo, observar en él las propiedades y discutir las con los compañeros, dirá más y será más útil a los niños. Las propiedades no necesitarán ser mencionadas ni simbolizadas, simplemente serán útiles. Retomando el caso de las igualdades como $11+5 = 10+6$, será de mayor utilidad trabajar esto con conjunto de objetos que preocuparse por resolver ecuaciones”.⁸

Con lo anterior, queremos señalar que habrá de valorarse en qué casos y en qué momentos se hace necesaria la simbolización, y sólo incluirse en aquellos en que sea necesaria, para no distraer la formación matemática de los alumnos con elementos de dificultad innecesarios, como es el caso de la formalización prematura de las propiedades de las operaciones.

1.5 Aplicación de los conocimientos matemáticos

En los programas de 1960, la aplicación se entendió como la resolución de una serie de problemas planteados en los textos, tal vez parecidos a muchas situaciones cotidianas, pero al fin y al cabo artificiales, que no reflejaban la realidad auténtica del niño.

Los programas de 1972, igualmente plantearon en el marco teórico una interacción de las matemáticas con el medio circundante, pero en texto

⁸ Ibíd. p. 108

y programas se observa que esa interacción es sólo con los problemas planteados en los textos, aunque el espectro de aplicaciones es mucho más amplio que en los libros de 1960; se presentan problemas de aritmética que van desde las compras en el mercado, los problemas de fracciones que implican cálculo de capacidades de recipientes o presas, hasta problemas de poleas en los que se implica la variación proporcional.

En estadística y probabilidad, durante toda la primaria se mezclan los juegos de azar y las preferencias de los niños con encuestas acerca de los trabajos o los salarios de las familias de los alumnos. En ningún caso se ven criterios de selección del campo de aplicación de los conocimientos.

En los programas de 1980, se dice que ha de darse cuenta que la matemática le es útil porque con ella puede resolver problemas de su entorno y de la vida cotidiana, circunscribiéndose a ese campo la aplicación de las matemáticas.

La propuesta de 1980, delimita muy bien el campo de interacción y aquí, por primera vez, se sugiere que el alumno plantee problemas de su entorno y de la vida cotidiana, circunscribiéndose a ese campo la aplicación de las matemáticas.

Esta es una aplicación en el sentido amplio de la palabra, sin embargo consideramos que el plantear como ámbito exclusivo de aplicación de la matemática el entorno inmediato, resulta empobrecedor para esta ciencia y para quienes la aprenden. (Ha de señalarse sin embargo, que la propuesta

programática de 1980 sólo comprende los tres primeros grados de la educación primaria).

“Creemos que la aplicabilidad de las matemáticas que se enseñen en la educación elemental, es un factor fundamental. Pensamos también que en los diferentes programas no ha habido criterios claros de aplicabilidad o que, éstos no han sido los más adecuados. Aplicar los conocimientos matemáticos implica la presentación de problemas artificiales en los textos, pero implica también como un paso subsecuente (¿o antecedente?), la interacción real de las matemáticas, con diferentes campos de la actividad humana (no sólo con la cotidianidad), y que dichos campos han de definirse con precisión y han de irse graduando de acuerdo con la madurez del niño y con los conocimientos matemáticos con que se cuenta”.⁹

Los tres últimos puntos indican que las matemáticas no podrán trabajarse aisladas, sino vinculadas con otras disciplinas.

Los ámbitos que se señalan irán tomando mayor o menor espacio en los textos y programas de acuerdo con las posibilidades e intereses del niño y también de acuerdo con la temática de otras áreas del currículo.

Es importante entonces subrayar que la aplicación debe ser auténtica y que han de definirse y dosificarse sistemáticamente sus ámbitos y no dejar al buen sentido del planeador el que incluya todos los fundamentales, sólo

⁹ BAROODY, J. A. El pensamiento matemático de los niños. p. 109

algunos, o que esto se haga asistemáticamente.

“Es importante señalar que el redescubrimiento y la aplicación no implican sólo enfrentarse a situaciones que intente el maestro; significa también, inventar las situaciones y los problemas que han de trabajarse; por ello ha de darse oportunidad al niño después de haber adquirido cierta “destreza” en el trabajo de resolución de problemas, que invente sus propios problemas matemáticos”.¹⁰

Tal vez a algunos parezca llena de rodeos y sumamente prolongada esta manera de enseñar las matemáticas, nosotros pensamos que vale el esfuerzo pues, si un niño aprende de memoria los conocimientos y se olvida de ellas, no tendrá manera de reparar su olvido; en cambio, un niño descubre que “inventa” el camino para obtenerlos (aunque llegue a hacerlo) pues tendrá algo más importante que la memoria de unas recetas: el método para conseguir las, método que además le proporcionará una rica formación intelectual.

1.6 Enfoque de las matemáticas de acuerdo al programa vigente de educación primaria

Las matemáticas tienen diferentes aplicaciones en los procesos tecnológicos e industriales, se utilizan modelos, cálculos y mediciones.

¹⁰FRIDMAN, Lev. Metodología para resolver problemas de matemáticas. p. 117

Además de esta utilidad social debido a sus múltiples aplicaciones prácticas, a la matemática se le conoce también cualidades formativas. Se considera que el estudio de esta ciencia, favorece el desarrollo intelectual del ser humano al mejorar su habilidad para describir características comunes, fenómenos o sucesos de la realidad, discriminar sus elementos esenciales, establecer leyes acerca de los mismos, ordenar y clasificar hechos o cantidades, crear sistemas teóricos, esto es abstraer, generalizar y sistematizar.

Se pretende que el niño de primer ciclo de educación primaria llegue a descubrir que la matemática le es útil, necesaria, tanto para las aplicaciones que él puede hacer de la misma, como para su formación intelectual.

Es conveniente que el alumno encuentre en la matemática un lenguaje que le ayude a plantear y resolver una gran variedad de problemas cotidianos y que le permita informarse sobre su ambiente y organizar sus ideas. Usando la matemática en este sentido, el niño también se capacita en la elaboración y manejo de modelos de la realidad y en la aplicación de diversos algoritmos, lo cual a fin de cuentas, vendrá a dotarlo de una herramienta para entender su mundo y para transformarlo.

Este enfoque implica principalmente que el alumno llegue por sí mismo a los conocimientos matemáticos y los exprese en su propio lenguaje. Pero ¿cómo lograr esto? El hombre se enfrenta diariamente a una realidad que intenta comprender y transformar. Estudia por ejemplo, la ubicación y el funcionamiento de los órganos del cuerpo humano, por

modelos de plástico u otro material, precisa las características que puede tener una casa trazando los planos de la misma, representa la ubicación de una carretera o de un poblado por medio de un mapa, etc.

El aprendizaje matemático del alumno de segundo grado de educación primaria, será más efectivo si permitimos que siga todos los momentos de este proceso, que en esencia, son los mismos que realiza cualquier matemático en su labor de creación y descubrimiento. Al proceder así, irá desarrollando su capacidad de razonamiento lógico junto con una independencia de juicio y de un espíritu crítico y creativo, que por sí mismo son logros valiosos para un individuo en formación.

A medida que avance su aprendizaje, el alumno de segundo grado de primaria se irá capacitando para plantear términos matemáticos (aritméticos, geométricos, probabilísticos), diversas situaciones de la vida cotidiana.

Como maestros debemos saber que los alumnos comprendan mejor y logren aprendizajes más firmes cuando no solamente utilizan la vista y el oído, sino que emplean también sus otros sentidos.

“Es indispensable que el niño manipule los objetos antes de ver una representación simbólica, para adquirir la noción de número, por ejemplo no basta con que el niño vea dibujos de colecciones o escriba símbolos. Este proceso parte del manejo de objetos concretos, sigue con la representación gráfica de ello, continúa con la simbolización y culmina con la

aplicación de lo aprendido”.¹¹

El programa de segundo grado de educación primaria, pretende enseñar al niño los diferentes contenidos en forma integrada, ya que el alumno en esta edad, ve lo que le rodea como un todo.

Se trata de vivenciar las situaciones para que se relacione con la experiencia individual y pueda de ese modo introducirse naturalmente en la personalidad del niño.

La integración de los contenidos programáticos, sobre todo en los primeros grados, constituye la respuesta didáctica al desarrollo psicológico del niño. Es por tanto indispensable considerar fundamentalmente criterios psicológicos, pedagógicos y didácticos, así como los criterios de integración, en la elaboración de un programa integrado.

Es importante que el docente al momento de impartir los conocimientos, comience el aprendizaje por el todo y posteriormente permita la atención hacia las partes que lo integran. También el maestro debe apoyarse en situaciones vitales y en los intereses del niño, propiciar que éste sea agente de su propio aprendizaje.

Así como también emplear en su metodología, el método científico, propiciar el desarrollo integral, armónico del educando.

¹¹ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Guía para el maestro, segundo grado. P. 21

Los contenidos que el maestro imparta deberán estar correlacionados de acuerdo al tema de la unidad. A continuación se citan los contenidos de matemáticas de segundo grado de primaria del programa vigente:

- Clasificar objetos por su forma, color, tamaño, textura, sustancia y alimentos por su olor, sabor, en dulces, salados, ácidos y amargos, etc.
- Adquirir la noción de los números del uno al diez y algunas de sus representaciones.
- Identificar las líneas rectas y curvas.
- Identificar el círculo.
- Identificar cuadriláteros.
- Adquirir el concepto de decena, y simbolizar las decenas (números 10, 20, 30... 90).
- Adquirir la noción de los números del 11 al 99.
- Resolver problemas que impliquen adiciones con números hasta de dos cifras y que la suma sea menor que 100.

Los contenidos de matemáticas tienen como propósito desarrollar en el alumno, su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional.

El estudio de la matemática debe contribuir al desarrollo de la disposición y capacidad que tiene el niño para hacer observaciones sobre tamaños, formas, números y regularidad para comparar objetos y sucesos y para extraer conclusiones, cualitativas y cuantitativas a partir de dichas observaciones.

Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar en relación con el mundo que lo rodea.

El alumno realizará experimentos sencillos y será capaz de expresar resultados. Esto lo llevará a efectuar operaciones aritméticas, a reconocer y apreciar las diferentes formas geométricas y su utilidad en la vida diaria, a percibir y calcular el tamaño de los objetos, y a considerar algunas situaciones de su cotidianidad.

Al niño se le deberá dejar actuar durante el proceso de aprendizaje observando, preguntando, experimentando, proponiendo, inventando, expresando, comunicando sus ideas, etc. De esta manera, se estará favoreciendo el uso del lenguaje matemático como un medio de expresión que le ayuda a conocer el mundo que le rodea y a informar a los demás lo que percibe de ese mundo, al mismo tiempo irá desarrollando su confianza en sí mismo y el dominio del conocimiento lógico-matemático.

La escuela debe brindar al alumno la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje organizado y tiene la función de propiciar el avance de procesos evolutivos que de otra forma se desarrollarían más lentamente, por ende, la influencia del docente es decisiva en la formación del alumno.

Es el maestro con su creatividad, su experiencia y el conocimiento de sus alumnos, además del lugar en que se desarrolla su labor docente, quien puede guiar las situaciones más adecuadas para propiciar la construcción de los conocimientos de manera más accesible.

La formación inicial de los alumnos constituye uno de los cimientos más importantes del proceso educativo escolarizado y en ella recae un papel muy importante: la construcción de los primeros conocimientos matemáticos.

Las guías de matemáticas han sido elaboradas con el objeto de brindarle al maestro sugerencias, ideas, diseños de actividades estructuradas, modelos de secuencia de enseñanza y de formas de organización del grupo, es decir una diversidad de elementos que lo apoyen en la planificación de su tarea cotidiana.

En las sugerencias y diseños de las actividades, el docente encontrará una manera diferente de concebir el trabajo de aula, para que la enseñanza de las matemáticas deje de ser un tema desarrollado a partir solamente del uso de libros, pizarrón, lápiz y cuaderno, sino que por el contrario, se propicie la participación del alumno a través de la elaboración de diversos materiales, intentando que éste sea de material de desecho.

Se es consciente de que esto requiere de un esfuerzo adicional del maestro, sin embargo, también se tiene la confianza que a través de una organización escolar adecuada y con la participación, tanto de los docentes como de los alumnos y padres de familia, se pueda lograr lo planteado, para que la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas dejen de ser tediosos y desvinculados de los contextos reales y se convierta en un tema accesible y útil en la resolución de problemas cotidianos.

A lo largo del curso, el maestro tratará los contenidos a partir de situaciones problemáticas, ya que éstas permitirán a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales.

1.7 Habilidades intelectuales

Antes de profundizar en otras cuestiones, es necesario enfatizar los diversos significados que pueden tener los conceptos matemáticos. Así la adición y la sustracción se pueden entender como procesos de cambio en los cuales se incrementa o disminuye una cantidad inicial; o bien, con procesos de combinación en los que se considera cantidades de diferente especie, por ejemplo, cuando se hace referencia a hombres y mujeres como parte de una población.

También la adición y la sustracción representan procesos de comparación o de igualación entre dos o más conjuntos de objetos. Debido a que los conceptos adquieren distintos significados según el contexto en el que se encuentren.

Si bien es cierto que interesa que el alumno adquiera los conocimientos de la matemática propios de su grado escolar, importa también que desarrolle paulatinamente a lo largo de la educación básica, habilidades intelectuales que le permitan entre otras cosas, manejar el contenido de diversas formas y realizar procesos en los que tenga que organizar sus estrategias para resolver problemas, así como los

conocimientos adquiridos.

1.7.1 Construcción de estrategias

Se refiere a la construcción de estrategias para la resolución de problemas en las que se utilizan diversos recursos como el conteo, el cálculo mental, la estimación y las analogías, entre otros. El maestro debe evitar un procedimiento único de resolución como el tradicional, en el que se anotan los datos, se realizan las operaciones y se escribe el resultado.

“En esa tendencia tradicional, los problemas se consideraban como enunciados en los que se aparecía una pregunta y se esperaba que el niño con papel y lápiz llevara a cabo, con el algoritmo convencional, una o varias operaciones para encontrar un resultado, generalmente un número”.¹²

El problema en este enfoque tiene un sentido más amplio, corresponde a situaciones ricas que le permitan al niño usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos, de tal manera que se promueva la construcción de nuevos conocimientos. En esta perspectiva, la resolución de una situación problemática no siempre termina con una cantidad.

¹² LOVELL, K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos. p. 148.

1.7.2 Clasificación del pensamiento

Esta habilidad juega un papel relevante en el desarrollo del conocimiento científico. Se inicia a partir de una primera diferenciación de los objetos según posean o no una cualidad determinada; es decir, esta distinción parte una colección de objetos en dos clases diferentes: los que poseen la cualidad y los que no la poseen. Este proceso va evolucionando de manera gradual para llegar a otros más elaborados, por ejemplo, la taxonomía utilizada en ramas como la biología y la educación.

1.7.3 Diversas formas para resolver un problema

Implica, entre otras cosas, que el niño reconozca que un problema se puede resolver de distintas formas, el maestro debe tener siempre presente que los niños cuando resuelven algún problema o un simple ejercicio, ponen en juego estrategias de solución, las cuales no necesariamente les han sido enseñadas.

A partir de esto, los alumnos dan a conocer sus procedimientos, pueden por ejemplo, utilizar el cálculo mental, algún medio gráfico o el uso de algoritmos para encontrar la solución. Así, si un problema se resuelve realizando una división, puede también resolverse por medio de algún otro proceso, usando recursos como el ábaco, o simplemente repartiendo concretamente la cantidad que se tiene.

1.7.4 Estimación de resultados

Es una habilidad que permite dar una idea aproximada de la solución de un problema, ya sea un número, el tamaño de una superficie o el resultado de una, o una serie de operaciones.

La estimación se desarrolla proponiendo al niño que dé respuestas aproximadas, es decir, que anticipe el resultado antes de realizar mediciones, o bien de resolver problemas u operaciones, lo que le permitirá tener una idea de lo razonable del resultado que obtenga.

Por ejemplo, si el problema implica la adición: $375+156$, una estimación podría considerar a sólo las centenas, lo que daría como resultado que la suma fuera mayor de 400; otra estimación que permite acercarse mejor al resultado sería si se redondea 375 a 400 y 156 a 150, lo que daría como resultado que la suma fuera menor que 550.

Como se observa, la estimación pone en evidencia el manejo que se tiene del sistema de numeración decimal; por otra parte, las estrategias de estimación se van haciendo mejores en la medida en que el alumno tenga una mejor comprensión de los conceptos y favorecerá un sentido, tanto numérico como de orden de magnitud.

1.7.5 Plantear y resolver problemas

Esta habilidad consiste en que los alumnos puedan no sólo resolver problemas, sino también plantearlos a partir de conocer el resultado. Se refiere también a seguir una secuencia en orden progresivo y regresivo, al reconstruir procesos mentales en forma directa o inversa, es decir, los niños están en posibilidad de derivar ciertos problemas a partir de situaciones de compraventa, de medición y otras.

1.7.6 Una generalización de relaciones matemáticas

El desarrollo de esta habilidad permitirá al niño generalizar relaciones matemáticas o estrategias de resolución de problemas, así el niño podrá reconocer que el perímetro de cualquier figura (de lados iguales o diferentes), se obtiene sumando la medida de cada uno de los lados; también tendrá los elementos para darse cuenta que para saber qué número es más grande que otro, (sin importar de cuántas cifras estén formados) basta con comparar las “unidades” del mismo orden para saber cuál es el mayor.

1.7.7 Ubicación en el plano y en el espacio

Esta habilidad implica que los alumnos desarrollen procesos que les permitan ubicar objetos en el plano y en el espacio; interpretar figuras

tridimensionales en diseños bidimensionales; imaginar los efectos que se producen en las formas geométricas al someterlas a transformaciones; estimar longitudes, áreas y volúmenes.

Enseguida, se presentan algunas recomendaciones de carácter general que permitirán orientar el trabajo docente de acuerdo con el enfoque de la disciplina.

El punto de partida para la construcción de conceptos y métodos deberá ser el conocimiento que el niño posee.

Las actividades que el maestro diseñe deberán estar enfocadas a la comprensión y asimilación de los conceptos de la matemática, deberán partir de la manipulación que el niño haga de los materiales o recursos didácticos, pero recordando en todo momento que los materiales son un medio para asimilar un concepto y nunca un fin en sí mismos.

Por ejemplo, puede resultar muy entretenido para los niños jugar con un dominó numérico, pero la actividad debe dirigir la atención del educando sobre la cantidad de objetos y la asociación con el numeral correspondiente. En este sentido, el juego dirigido es una fuente de actividades interesantes para el niño; a través de él se pueden crear situaciones que le permitan al alumno descubrir relaciones o que favorezcan la construcción de conocimientos.

Al iniciar el estudio de cualquier tema, es importante respetar el tipo

de representaciones que el niño realice. Posteriormente, y a partir de situaciones en las que haya necesidad de aceptar y usar las representaciones convencionales.

Es conveniente fomentar el trabajo en equipo de manera que permita el intercambio de puntos de vista y la confrontación de las ideas. Esto propiciará actitudes de análisis e investigación que gradualmente se irán reforzando a medida que se formalicen los conceptos y los métodos.

El maestro debe crear un ambiente de confianza y seguridad, de manera que los alumnos puedan reconocer sus errores o expresar sus ideas sin más limitación que la del maestro mutuo.

1.8 Para saber matemáticas

Desde el punto de vista de David Block y Marth Dávila, “saber matemáticas es tener la capacidad de usar flexiblemente herramientas matemáticas para resolver los problemas que se nos presentan en nuestra vida”.¹³

De acuerdo con esta definición, los alumnos egresados de la escuela primaria, no quedarían tan bien parados. Está pues en juego la concepción que se tiene sobre qué son las matemáticas; sin desatender la necesidad de conocer las herramientas de las matemáticas que la humanidad ha creado a

¹³ BLOCK, David y Dávila, Martha. “La matemática expulsada de la escuela”. En SEP: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Lectura. p. 10

lo largo de la historia para resolver problemas, es fundamental revisar la concepción de lo que es saber matemáticas, centrando la atención no solamente en los contenidos matemáticos formales, sino también en “la capacidad de pensar matemáticamente, de generar y crear procesos para resolver problemas”.¹⁴

Cabe aclarar que se pueden resolver problemas, aún sin asistir a la escuela, a partir de enfrentarse a numerosas situaciones que se presentan en la vida.

No obstante, una persona no puede, ni a lo largo de toda su vida:

“Reconstruir los conocimientos que muchas personas han construido a lo largo de miles de años. Los algoritmos que se nos enseñan en la escuela por ejemplo, son herramientas matemáticas poderosas porque permiten resolver una gran variedad de problemas de una manera más económica, más rápida y permiten también, gracias al lenguaje con el que se expresan, comunicar a los demás con precisión los procedimientos que empleamos”.¹⁵

La escuela es necesaria, pero también vale la pena agregar que no ha logrado cumplir satisfactoriamente su función, ya que actualmente siguen fracasando muchos alumnos en la resolución de problemas, aunque ya cuenten con la enseñanza de los algoritmos y de todas las herramientas para ello.

¹⁴ Ídem

¹⁵ *Ibíd.* p. 11

Muy poco se ha permitido en los salones de clase la creatividad en el uso de herramientas, se tiene la idea de que las cosas se hagan de un modo único, que incluye la aplicación de operaciones y fórmulas. No se da cabida a otros recursos matemáticos, a aquellos procesos que los niños hacen y que se expresan verbalmente o por escrito, procedimientos informales que muy pronto, a medida que se avance en la enseñanza, se irán mejorando hasta llegar a ser formales.

Los problemas que se escogen para plantearse en la clase, están hechos para que se aplique una operación específica. Frecuentemente el alumno, ante la tarea de resolver el problema, se pregunta: ¿con qué operación se resolverá este problema?

Desafortunadamente los algoritmos se siguen enseñando separadamente de los problemas, e incluso antes de ellos. Los educandos tardan horas y más horas en dominar las técnicas de los algoritmos de las operaciones básicas, pero técnicas muy frías, que no tiene nada que ver con los intereses de los niños, fuera de contexto, que producen el menor de los casos, “destreza en una técnica algorítmica vacía de significado”.¹⁶

Por otro lado, nunca se da un espacio en el que los alumnos desarrollen por sí mismos procedimientos de resolución informales, previos a la enseñanza del algoritmo de tal forma que éste no es la herramienta para los niños que evita esfuerzos, ahorra tiempo, etc.

¹⁶ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Juega y aprende matemáticas. p. 25

“El algoritmo es una forma de resolver una operación, pero la variedad de problemas que se resuelven con una operación, puede ser muy grande. Aún cuando ya se identifican algunos problemas que se resuelven con cierta operación, reconocer que otros se resuelven también con ella, no es nada inmediato. Implica un proceso en el que, durante un tiempo, se ponen en juego nuevamente procesos informales hasta que más adelante, se descubre que aquella operación los resuelve”.¹⁷

La resta, por ejemplo, permite resolver problemas en los que se quita una cantidad u otra, o aquellos en los que se desea conocer la diferencia entre dos cantidades.

Este tipo de problemas tiene una estructura semántica muy distinta, aunque para los adultos sea algo muy similar.

Sin embargo, aunque los niños ya hayan aprendido que los problemas de “quitar” se resuelven con resta, tardan más en aprender que los de diferencia, también se resuelven con una resta.

Todo esto, lo aprenden resolviendo los problemas con procedimientos informales, es decir, sin emplear la resta convencional. Pero si ellos aprenden que los procedimientos informales no son válidos, inmediatamente ya no los usan. Pero cuando se enfrentan a los problemas en los que todavía no logran identificar la operación con la que se deben resolver, recurren al descifrado de pistas dadas por el maestro, o bien, a la

¹⁷ *Ibíd.* p. 26

selección al azar.

Con la ayuda pedagógica que brinde el profesor a sus alumnos, pronto comprenderán por ellos mismos, que hay procedimientos más cortos y fáciles para resolver problemas. Pero si se prohíben, difícilmente el educando logrará aplicar los procedimientos convencionales en la resolución de problemas.

Considerando de antemano, que una de las causas más importantes de las dificultades que muchos alumnos padecen en la escuela, especialmente en las clases de matemáticas, se encuentran en la concepción misma que se tiene de lo que es saber matemáticas y cómo se aprenden.

1.9 ¿Las matemáticas son un problema para la enseñanza?

Es preciso destacar que en la actualidad las matemáticas es una de las asignaturas que integran el currículum escolar, a razón por lo cual se considera como una herramienta del pensamiento fundamental en la vida del hombre; además contribuye a resolver problemas que se le presentan en su vida diaria; asimismo, se encuentran en cualquier actividad que se desarrolle dentro de la sociedad.

Por otro lado, las matemáticas son una ciencia viva que se inició a partir de las necesidades del hombre de conocer y descubrir su entorno físico y social, de ahí radica que su utilización ha permitido dar argumentos

razonables para comprobar los diferentes fenómenos y situaciones problemáticas que se presentan en la naturaleza y en la sociedad.

Pero sin embargo, son conocidas como una de las más complejas para su interpretación y han ocasionado poca disposición en su estudio y tratamiento, escuchándose comentarios acerca de las matemáticas en los alumnos, como: “son muy difíciles”, “no las entiendo”, “¿para qué nos sirven?”, “no son útiles en la vida diaria”, entre otros.

Lo anterior demuestra cómo las matemáticas es la asignatura a la cual más temor tienen los niños tanto en el proceso de apropiación de los conocimientos, como en su aplicación; quizá esto se debe a que no se ha propiciado en los estudiantes una enseñanza atractiva, dinámica, con un enfoque más práctico, en compañía de sus experiencias, aprendizajes y participaciones que contribuyan hacia la adquisición de conocimientos.

Razón por la cual, la enseñanza de las matemáticas se ha convertido en uno de los problemas más importantes dentro de la escuela, pues mucho se ha insistido en que las dificultades que se presentan tanto en los docentes en su labor cotidiana, como en los alumnos en su proceso diario de aprendizaje, son el producto de una formación mecanizada, tradicionalista que se ha dado en la enseñanza de la misma; siendo presentadas de una manera compleja, ocasionando en los niños que se despierte la apatía en el momento de su abordaje.

En este sentido, es preocupación constante de los maestros, ante el

bajo rendimiento escolar en esta asignatura, pues es muy común escuchar comentarios entre los estudiantes que donde más problemas tienen en su aprendizaje es en la asignatura de matemáticas.

Es importante destacar cómo dentro del Plan y Programas de Estudio de Educación Primaria, la enseñanza de las matemáticas señala que:

“El éxito en el aprendizaje de esta disciplina, depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En estas actividades, las matemáticas serán para el niño herramienta funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen”.¹⁸

Con ese propósito central, sería ideal que el maestro alcanzara lo que se plantea en el Plan y Programas de Estudio, pero existe gran parte de docentes que consideran que la enseñanza de las matemáticas, caso específico la resolución de problemas de suma y resta, no son importantes en la formación del individuo, ni tampoco propician una verdadera comprensión del por qué de las operaciones matemáticas.

El Plan y Programas de Estudio plantea cómo el cumplimiento del propósito central antes descrito, se logrará en gran medida tomando en cuenta el desarrollo cognoscitivo del educando, pero sobre todo, los procesos que sigue en la adquisición y construcción de conceptos

¹⁸ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Plan y Programas de Estudio 1993. Educación primaria. p. 17.

matemáticos específicos.

Así que la labor del docente ante la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria, va más allá de la instrucción de contenidos, ya que éste no sólo debe transmitir conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos, sino por lo contrario, debe crear situaciones problemáticas adecuadas para propiciar el aprendizaje de los educandos.

Por lo tanto, las matemáticas no representan un problema de enseñanza, el problema es el maestro, no los contenidos.

CAPÍTULO II

EL PAPEL DE LOS SUJETOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

2.1 El desarrollo y el conocimiento del niño

La construcción del conocimiento resulta de la propia actividad del niño.

“Un sujeto intelectual activo, no es un sujeto que hace muchas cosas, ni un sujeto que tiene una actividad observable. Un sujeto activo es un sujeto que compara, incluye, ordena, categoriza, reformula, comprueba, formula hipótesis, reorganiza, etc., en acción interiorizada (pensamiento) o en acción efectiva (según el nivel de desarrollo)”.¹⁹

Los conocimientos que el niño adquiere de aprendizajes anteriores, de experiencias previas, que a su vez van a ser cimientos de conocimientos futuros.

El docente debe de tener presente lo antes mencionado, ya que para

¹⁹ MARK, Jeane. Primera y segunda infancia, desarrollo y educación. p. 41

entender al niño se debe de tener en cuenta la etapa anterior, que explica las bases de su nivel actual, y también conocer las características de edades posteriores para saber que se debe de favorecer y así promover el desarrollo posterior.

Piaget en su teoría psicogenética, describe cuatro períodos del desarrollo del niño, los cuales abarcan desde la primera infancia, hasta las fases iniciales de la adolescencia.

Período sensoriomotriz. Este período se pone en manifiesto desde los 0-2 años de edad.

Primera etapa (1-4 meses). En las primeras semanas de vida, el niño responde sobre la base de esquemas sensoriomotrices innatos (reflejos). El primer aprendizaje es la discriminación. Mediante la experiencia sensorial, los esquemas anteriores se integran por *acomodación* a hábitos y percepciones.

En esta etapa se dan las reacciones primarias, la atención del niño está centrada en su propio cuerpo y no en los objetos externos.

Segunda etapa (4-8 meses). Consiste en reacciones circulares secundarias, las cuales son repetitivas y se refuerzan a sí mismas. Los actos se tornan intencionales, los esquemas de la primera infancia se unen y el niño busca objetos que han sido eliminados súbitamente. Hay permanencia de objeto.

Tercera etapa (8-12 meses). El niño es capaz de encontrar objetos escondidos detrás de barreras y de distinguir entre fines y medios.

Cuarta etapa. El niño empieza a comprender la causalidad o probabilidades entre fines y medios.

Quinta etapa (12-18 meses). Aparece la auténtica imitación como mecanismo de aprendizaje para la acomodación. El niño sigue dependiendo de la experiencia directa como base de la asimilación.

Sexta etapa. El niño comienza a aplicar esquemas conocidos a situaciones nuevas, con el fin de modificarlos. Empieza a inventar nuevos recursos mediante combinaciones de esquemas.

Período preoperacional. El niño preescolar se encuentra en el período preoperatorio o período de organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento. Se extiende desde los 2 ó 2 y medio años, hasta los 6 ó 7 años.

Durante esta etapa, el niño va construyendo las estructuras que darán sustento a las operaciones concretas del pensamiento, a las categorías del objeto, del tiempo, del espacio y de la causalidad a partir de las acciones.

A diferencia del período anterior, que es el sensoriomotriz, enfrenta ahora la dificultad de reconstruir en el plano del pensamiento y por medio de la representación lo que ha adquirido en el plano de las acciones.

Se caracteriza por aparición de acciones internalizadas que son reversibles en el sentido de que el niño puede pensar o ver una acción y a continuación en lo que ocurriría si fuera anulada.

El niño preoperacional manifiesta egocentrismo simbólico y a la vez, acciones de descentralización.

En conclusión, en este período el niño descentra acciones y presenta una conducta perceptual primitiva. El pensamiento es todavía egocéntrico o irreversible.

Otra característica del niño durante el período preoperatorio, es la manifestación de confusión e indiferenciación entre el mundo interior o subjetivo, el universo físico en el pensamiento del niño puede apreciarse en rasgos como:

El animismo: tenencia a pensar que los objetos tienen vida.

El artificialismo: tendencia a pensar que los objetos y sucesos naturales han sido creados, producidos o puestos ahí por alguien.

El realismo: tendencia a pensar que son reales los sucesos que sólo existen en la imaginación (contenidos de los cuentos).

Estas manifestaciones se caracterizan por tener una asimilación deformada de la realidad.

Período de operaciones concretas (7-11 años). Este período presenta un progreso notorio en la socialización y objetivación del pensamiento.

Período de operaciones formales (11-15 años). Es la etapa final del desarrollo o capacidad para utilizar las operaciones abstractas internalizadas.

Pero estos dos últimos períodos no se alcanzan en preescolar.

Los cambios en los procesos mentales son determinados por cuatro factores: la maduración, la experiencia, la transmisión social y el proceso de equilibración.

La maduración: es el conjunto de procesos de crecimiento orgánico, particularmente del sistema nervioso, que brinda las condiciones fisiológicas necesarias para que se produzca el desarrollo biológico y psicológico.

A medida que prospera la maduración, se origina y se amplía la probabilidad para ejecutar acciones y adquirir conocimientos; pero las transformaciones que se dan en el aprendizaje serán posibles sólo si intervienen también en la experiencia y la transmisión social. La maduración es un proceso que depende de la influencia del medio, lo cual viene a explicar la variación de los niveles de maduración entre niños de la misma edad cronológica.

La experiencia: son las vivencias que adquiere el niño al interactuar con el ambiente cuando explora y manipula objetos.

La experiencia da origen a dos tipos de conocimiento: el conocimiento físico y el conocimiento lógico-matemático.

El conocimiento físico: es el proceso donde se aprenden las propiedades de los objetos, por lo general mediante la manipulación. En este proceso el niño conoce las características de los objetos como: peso, color, forma, textura, etc.

El conocimiento lógico-matemático: es un tipo de aprendizaje superior, que depende más de las propiedades especiales de la interacción sujeto-objeto, que de las propiedades físicas de los objetos, como en la experiencia física. Es un proceso en el cual el niño elabora reglas lógicas abstractas acerca de las propiedades del objeto.

“En el conocimiento lógico-matemático se dan las relaciones lógicas que el niño construye con los objetos a partir de acciones que realiza sobre ellos y las comparaciones que establece, por ejemplo: al juntar, al separar, ordenar, clasificar, el niño descubre relaciones como: más grande que, menos largo que, etc. Estas relaciones son producidas por la actividad intelectual del niño”.²⁰

La transmisión social: es la información que el niño adquiere de las

²⁰ *Ibíd.* p. 43

personas que lo rodean como: sus padres, hermanos, sus compañeros, etc. Dentro del conocimiento social intervienen los valores y normas sociales, costumbres, el lenguaje oral, etc.; los cuales van a diferir de una cultura a otra. Este conocimiento se aprende de la gente, del entorno social al interactuar y establecer relaciones.

El proceso de equilibración: Piaget (1973) considera este proceso como factor fundamental del desarrollo, el cual coordina la maduración, la experiencia física y social del ambiente.

El proceso parte de una estructura ya establecida que caracteriza el nivel del pensamiento del niño. El equilibrio se rompe cuando el niño se enfrenta a un estímulo externo que produzca un desajuste. El niño compensa la confusión mediante su actividad intelectual y cuando resuelve el conflicto logra un estado de equilibrio.

Para entender el proceso de desequilibrio, es necesario comprender los términos: asimilación y acomodación.

Asimilación: es la incorporación de nuevos objetos y experiencias a los esquemas existentes; y

Acomodación: es la modificación de esquemas como resultado de nuevas experiencias.

La teoría psicogenética proporciona un marco para explicar cómo el

sujeto conoce su realidad a partir de su desarrollo intelectual, el cual para Piaget se compone bajo dos aspectos: el funcional y el estructural.

El funcional son los procesos heredados biológicamente por medio de los cuales se establece interacción con el medio ambiente. Las dos funciones básicas son organización y adaptación.

En la organización, se da un proceso en el cual la inteligencia se relaciona internamente, es donde el individuo organiza la información que recibe del medio ambiente para lograr una adaptación precisa de éste.

Según Piaget, “a medida que los niños se desarrollan conforme a su potencial genético, cambian su comportamiento para adaptarse a su entorno”.

En la adaptación se encuentran implicados dos procesos: la asimilación y la acomodación.

La asimilación es la incorporación de nuevos objetos y experiencias a los esquemas existentes.

La acomodación es cuando el individuo descubre que el resultado de actuar sobre un objeto utilizando una conducta ya aprendida, no es satisfactoria y da lugar a un nuevo comportamiento, o sea, es la modificación de esquemas como resultado de nuevas experiencias.

Un esquema se constituye a partir de varias acciones diferentes, las cuales se van integrando gradualmente hasta que operan como un todo integrado; así los esquemas van integrándose uno con otro formando la estructura.

La estructura se encuentra condicionada por los procesos de asimilación y acomodación, los cuales se encuentran en constante estado de equilibración de manera temporal, ya que en el momento en que aparezca una nueva estimulación del ambiente, se producen desequilibrios que el sujeto debe organizar para mantener nuevamente el equilibrio de su medio ambiente.

Desde el nacimiento, todo individuo tiende a inquirir la manera de adaptarse a su medio ambiente. La adaptación concede una búsqueda de formas para aceptar más eficazmente su entorno.

Durante su trayectoria que tiene el niño hasta el conocimiento, construye hipótesis con respecto a los fenómenos, situación y objetos, los explora, observa, investiga, los pone a prueba y constituye otras hipótesis.

Para que se dé un aprendizaje, es necesario que el niño actúe sobre los objetos de conocimiento, que pueden ser: físicos, afectivos o sociales, que conforman su ambiente.

Enseñanza y aprendizaje constituyen dos aspectos inseparables de un proceso en permanente movimiento. La interacción enseñanza-aprendizaje

consiste en propiciar situaciones (a través de la reflexión o el cuestionamiento), para que tanto el maestro como el alumno participen en el mismo proceso, logrando incorporación activa para lograr su propio aprendizaje.

El aprendizaje: es un cambio persistente en los conocimientos, las capacidades, las actitudes, los valores o las creencias de un individuo que pueden reflejarse en cambios de conducta observables.

El aprendizaje se produce mediante la experiencia, pero no depende de la ejecución, a menos que contribuya a un cambio en la estructura cognoscitiva.

El maestro es el guía que aprovecha todos los recursos que se encuentran presentes en el proceso educativo, propiciando un ambiente favorable para el trabajo, estableciendo una comunicación adecuada y apoyando la participación de los niños, proponiendo actividades conjuntas, etc.

2.2 El constructivismo en las matemáticas

Si bien es cierto, el constructivismo es considerado como:

“Una perspectiva epistemológica desde la cual se intenta explicar el desarrollo humano y que nos sirve para comprender los procesos de aprendizaje, así como las prácticas sociales formales e informales facilitadoras de los

aprendizajes y es una formulación relativa a la relación entre la actividad del sujeto y su evolución, al modo cómo la evolución psicológica implicada en las situaciones escolares de enseñanza y aprendizaje”.²¹

Eso demuestra que poco a poco se ha ido incorporando a la educación en México, de tal forma hoy en día es su sustento.

Este enfoque que concibe la enseñanza va más allá de la transmisión del conocimiento, utilizando un discurso expositivo, pues permite a los alumnos la reflexión y por tanto, existe una construcción y no una mecanización de aprendizaje.

“Desde la perspectiva constructivista, la enseñanza consiste en presentar y diseñar estrategias tomando en cuenta las ideas previas de los educandos, el nivel cognoscitivo, así como el contexto donde se desenvuelve éste; esto permitirá a los estudiantes utilizar sus propios recursos, mismos que favorecerán a la construcción de conocimientos”.²²

Es importante hacer mención que el constructivismo no explica cómo enseñar, sin embargo, algunas prácticas docentes tienen sus bases en la concepción de la enseñanza constructivista.

A diferencia de las otras teorías, en el constructivismo la función del docente consiste en sensibilizar a los alumnos a construir aprendizajes

²¹ DEAN, Joan. La organización del aprendizaje en la educación. p. 29

²² *Ibíd.* p. 49

significativos, partiendo de su propia experiencia; en todo momento el punto de partida es la información que el sujeto (alumno) tiene sin importar si es errónea o no; sin embargo, no es suficiente que en el hacer el maestro solamente se valga de las ideas previas con las cuales cuente el educando, pues es necesario que se apoye de material significativo donde el mismo niño pueda manipular, construir, acomodar, cambiar, etc.

Esto traerá consigo que el hacer docente sea más favorable para el logro de lo que Ausubel llama aprendizaje significativo y ello implica,

“una actividad cognoscitiva compleja, seleccionar esquemas de conocimientos previos pertinentes, aplicarlos a la nueva situación, revisarlos y modificarlos, establecer nuevas relaciones, etc. Esto exige que el alumno esté suficientemente motivado para enfrentar las situaciones y llevarlas con éxito”.²³

Por eso es primordial para el docente aprovechar los intereses de sus estudiantes, atendiendo de esta forma a las necesidades que pudiesen tener.

Es imposible considerar cómo en esta teoría el maestro y el alumno son personas distintas, puesto que dentro de la enseñanza forma una sola, destacando así que la misión del maestro difiere de la del alumno en el sentido de que el docente es quien busca las estrategias más pertinentes para el logro de nuevos conocimientos, aprovechando cada evento o acontecimientos para despertar el interés en los alumnos para dar solución a problemas de tipo matemáticos.

²³ VERGNAUD, G. El niño, las matemáticas y la realidad. p. 118

Asimismo, la teoría constructivista plantea que el conocimiento lógico matemático permite resolver situaciones o problemas de la vida cotidiana; “la actividad de resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo: un esquema a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones”²⁴ y la escuela proporciona como institución social y sistematizadora los conocimientos donde el sujeto ha de traducir en las habilidades, las cuales facilita la comunicación y comprensión de las operaciones (suma y resta) por medio de distintas estrategias, donde permiten al sujeto reflexionar sobre la utilidad de los saberes matemáticos, no reduciendo los aprendizajes a la simple mecanización, reproducción de algoritmos sin reflexión y sin utilidad.

De esa manera, el papel del educador implica una concientización profunda ya que sitúa como medidor del aprendizaje, conocedor del nivel de desarrollo donde se encuentra el niño y además, sabe cómo evolucionan los procesos particulares de cada uno con relación a los conocimientos organizados en el programa de actividades, proporcionándole así a los educandos los elementos necesarios para motivarlos a observar cómo pueden obtener sus propias conclusiones.

2.3 Cualidades del niño de segundo grado

Sin duda es muy claro que la educación del niño no se inicia en el momento de su ingreso a la escuela, de esa manera la labor de ella consiste

²⁴ *Ibíd.* p. 120

en aportar los elementos necesarios para enriquecer los conocimientos previamente adquiridos en el ambiente del cual provienen los alumnos, es decir, el contexto y las actitudes positivas para consigo mismo y con los demás, lo que el aprendizaje le proporcione se debe basar fundamentalmente en la experiencia personal de los alumnos.

Es importante señalar que el docente se enfrenta a un grupo de estudiantes que difieren en sus capacidades y debe estar consciente que no todos han podido desarrollarlas al mismo tiempo y con igual éxito, de ahí radica la heterogeneidad de los alumnos.

Se considera en cuanto a las características generales de los alumnos de segundo grado, los cuales tienen una edad aproximada de 7 a 8 años, por lo que ellos van a modificar, enriquecer y reorganizar las estructuras formadas en el primer grado, tanto cronológica como escolarmente, porque el niño de segundo presenta algunas características diferentes que lo ubicarán en una etapa de desarrollo.

Cabe precisar que los alumnos de segundo grado están ubicados en el tercer período, las operaciones concretas, porque son capaces de coordinar operaciones para resolver problemas, razonan únicamente sobre cosas concretas, al tener la necesidad de manipular los objetos para llegar a la construcción de nuevos conceptos matemáticos.

Eso demuestra cómo el niño de segundo grado es más reflexivo, pues su pensamiento permanece aún ligado al mundo real, se van estructurando

las nociones del espacio, tiempo, causalidad, movimiento, número, cantidad y medida, así como también adquiere características lógicas, mejor conocido como pensamiento lógico, porque la lógica se relaciona con cosas concretas, pero sin embargo, puede diferenciar su propio punto de vista o de los demás y sostener discusiones en las que se respete la opinión de los otros sin descuidar la suya.

Del razonamiento lógico se deriva la reversibilidad del pensamiento, de ahí que el niño pueda ya intervenir en un proceso y volver al punto de partida, identificar y dibujar sus desplazamientos cuando traza caminos para un lugar u otro, porque es capaz de encontrar diversas formas para ir a un mismo sitio; a decir, utilizar la elaboración de planos, explicaciones, recorridos, con los cuales empieza a resolver problemas a través de varias alternativas.

Además se considera cómo en este grado, los niños pueden anticipar y prever en parte las consecuencias de las acciones propias y las ajenas sobre las de él mismo y los demás, lo que le prepara el camino a la etapa del pensamiento abstracto, ya que logra identificar características de los objetos o de las situaciones y clasificarlas progresivamente, porque empieza a tomar conciencia de la relativa situación de los objetos con respecto a él mismo como punto de referencia y reconoce la situación de unas cosas con otras.

Empieza a organizar el espacio en el que vive, el cual percibe en dimensiones integrando sus experiencias de “encima-debajo”, “derecha-

izquierda” y “adelante-atrás”, a partir de él mismo y de los objetos como puntos de referencia.

Lo anterior denota cómo la coordinación se empieza afianzando, pero en ocasiones no está totalmente desarrollada, ya que le interesa realizar ejercicios de combinación y relajación, donde adopte distintas posturas para ejecutar diversos movimientos.

“El niño de segundo grado tiene mayor capacidad para trabajar en equipo, por lo que se relaciona afectivamente con otras personas, siendo menos impulsivo y egocéntrico, porque es capaz de convivir, participar e incorporarse a las normas o reglas de convivencia y comportamiento, se preocupa por los aspectos referidos al orden, porque puede asumir responsabilidad es, haciendo notar cuando los niños y niñas diferencia en sus juegos, porque los varones juegan a la pelota, las canicas, las luchas; y las niñas a la cuerda, peregrina, muñecas, aunque en ciertos casos llegan a compartir juegos en lo que se demuestra la competitividad como lo son: las atrapadas de ambos sexos, la realización de carreras, entre otros”.²⁵

Cabe destacar que el niño puede presentar dificultades en el desarrollo motriz, pues tropieza con facilidad, tiene poco equilibrio, salta mal, le cuesta trabajo recortar o tener una manera inadecuada de tomar el lápiz.

Los niños atraviesan en una etapa de transición en el aspecto físico, lo

²⁵ TAYLOR, Bárbara J. Cómo formar la personalidad del niño. p. 36

que provoca algunos cambios en su comportamiento, así como la caída de dientes de leche y las apariciones de los primeros molares, el aumento de peso y talla pueden ocasionarle ciertas molestias en cuanto a la percepción de su propio cuerpo.

El maestro debe tomar en cuenta las características de los alumnos antes descritas para adaptar su labor al nivel de desarrollo de los niños, proporcionando así que la experiencia escolar en este grado sea enriquecedora y satisfactoria tanto en los alumnos que tiene a su cargo, como para él mismo.

El niño es un ser humano, tiene rasgos fundamentales que lo caracterizan; porque empieza a aprender desde el momento que nace. Cada niño aprende a su propio ritmo; de la misma manera que no todos los niños gatean, caminan o hablan a la misma edad.

Es importante distinguir que durante el desarrollo del niño, hay cosas muy difíciles de aprender, jugando un papel fundamental el contexto del niño, pues él irá tomando nociones que adquiriera para basarlo sobre lo que sabe así esos conocimientos son los cimientos de su nuevo aprendizaje y posteriormente poco a poco va a ir construyendo uno que le sirva para su vida diaria.

Cuando los niños ingresan a la primaria generalmente dominan ya algunos principios básicos de acuerdo a su nivel de desarrollo y les permitirán que la tarea escolar resulte más fácil y significativa.

“De ahí radica que si la función de la escuela es desarrollar individuos cada vez mejor adaptados a su medio social, es indispensable para que un individuo se adapte a las exigencias actuales del mundo moderno, desarrollar sus potencialidades intelectuales emocionales y sociales, logrando así comprender mejor las necesidades de cambio continuo”.²⁶

Es por ello que para el maestro resulta tan importante conocer los mecanismos del desarrollo como los de aprendizaje de sus alumnos para poder adaptar el trabajo acorde a las características, necesidades e intereses de los alumnos.

También ellos ya dominan ciertas habilidades, las cuales permiten que vayan adquiriendo fuerza, velocidad, coordinación y control en diversos movimientos y las pongan en práctica en los juegos que realizan a la hora del recreo, pues les agrada realizar actividades que implica correr, brincar, como lo son las congeladas, las atrapadas, saltar a la cuerda y al elástico, hay quienes les gusta jugar al fútbol o el béisbol, pero mientras otros solamente se dedican a observar, conversar o comer simplemente.

Lo anterior demuestra que los logros motores de los alumnos de segundo grado se caracterizan por una mayor organización y control en las relaciones espacio temporales y una mayor capacidad para combinar las destrezas que hasta ahora han adquirido, pues dentro de los juegos y deportes pueden correr pateando o botando una pelota y a la vez seguir ciertas reglas: imprimir precisión, o adecuar la velocidad de su carrera en

²⁶ *Ibíd.* p. 39

relación con otros estímulos (distancia, tiempo, límites, etc.).

Por otro lado, los alumnos son capaces de distinguir claramente los hechos y fenómenos sociales o naturales de los fantásticos. También pueden expresar la comprensión de la mayoría de los conceptos de equivalencia, tamaño, ubicación, distancia, y deduce qué objetos son iguales así como también puede diferenciar el uno del otro.

Razón por lo cual eso demuestra que el desarrollo de las capacidades de los niños de segundo grado es sumamente intenso, pues la capacidad de abstracción y pensamiento lógico les permite realizar actividades de cierta complejidad que antes no podían efectuar, así como percibir y explicarse el mundo que le rodea con una mayor objetividad; por otro lado, comprenden secuencia y llegan a conclusiones, lo cual les facilita recordar hechos, recorridos, lugares y en especial empieza a trazar rutas y planos.

En cuanto al lenguaje, es preciso destacar como la mayoría de los niños sabe respetar las reglas de la comunicación aunque en algunas ocasiones no llega a respetarlas, pues hablan sin esperar su turno, interviniendo espontáneamente; esto se debe a su edad, porque el lenguaje se incrementa es capaz de expresarse oralmente, empleando un lenguaje discursivo y no se limita a contestar sólo cuando se le pregunta.

“Sin embargo, el lenguaje que los alumnos utilizan puede tener varios significados según el contexto en que se encuentra, pues ellos son capaces de emplear una misma palabra dándoles diferentes significados; sobre todo,

eso se da por la influencia del entorno y el doble papel que en ocasiones el niño tiene que asumir; es decir, emplea un vocabulario aceptable para la institución escolar perteneciente y otro para el medio en el que se desenvuelve; trayendo como consecuencia en ocasiones cierta confusión por parte del niño”.²⁷

Los alumnos debido a la gran diversidad que existe dentro del aula, demuestran cómo cuentan con diversos ritmos de trabajo, pues unos son más rápidos que otros, eso contribuye para que existan diversos estilos de trabajo, de esta manera a ellos les agrada el trabajo en equipo donde se puede denotar cómo la mayoría se integra rápidamente a los ritmos de trabajos de sus compañeros, es decir, colaboran, participan, también son solidarios al trabajo cuando un compañero necesita de su ayuda, en especial les agrada compartir las ideas, aunque existen algunos niños que todavía están en la etapa del egocentrismo, pues no les gusta el compartir, prefieren trabajar solos, lo que hacen que sean egoístas, muestren cierta apatía y desagrado al trabajo.

Por otro lado, a los alumnos les agrada trabajar en aquellas actividades en donde puedan hacer uso de ciertas habilidades como lo son: dibujar, colorear, crear, moldear plastilina, es decir, les gusta sentirse motivados pero sobre todo, son muy participativos; logrando que esas actividades puedan llamar su atención y sean de interés, pero además les entusiasma aquellas que implican cierto grado de competitividad trabajada por medio de equipos o en ciertas ocasiones de forma individual.

²⁷ *Ibíd.* p. 42

Los alumnos tienen gran capacidad de relacionarse con los demás y a la vez se puede notar en la manifestación de emociones y sentimientos, pues en ellos se caracterizan la necesidad de establecer una relación de amistad estrecha con sus compañeros del mismo sexo, aunque también se observa cómo algunos grupos de amigos muestran rechazo, se pelean por cosas muy simples y no quieren respetar en varios casos las reglas de los juegos, rechazando las órdenes o reglas establecidas por ellos mismos; pero sobre todo, riñen por quién va a ser el líder o el jefe del juego, destacando cierta disconformidad por sus compañeros, pero con la misma convivencia demuestran que existe buena relación entre los alumnos, poniendo en práctica valores y actitudes como el compañerismo, solidaridad, respeto, tolerancia, honestidad, justicia, equidad, democracia, entre otros.

A esta edad, se sienten seguros de sí mismos, suelen manifestar gran sentido de autonomía, sobre todo les preocupa mucho las calificaciones y se dan cuenta tanto de sus capacidades como de sus fallas intelectuales, porque están al pendiente comparando lo que ellos sacan con lo de su compañero.

Es por ello que la relación entre los niños es la más vital y a la vez la más difícil de captar. Impresiona la medida en que está orientada hacia el aprendizaje del contenido curricular, juntos los niños miran los libros y en ocasiones se adelanta al contenido de alguna lección o a la resolución de algún ejercicio; también revisan sus trabajos, se critican y sobre todo, están al pendiente cuando el maestro trabaja en el pizarrón para enseñarles errores que se cometen o simplemente van y lo ayudan.

Cabe señalar que los aspectos cognoscitivos, socio afectivos, físicos, psicomotor, están íntimamente relacionados, de ahí que el desarrollo y estancamiento de alguno de ello, repercute en los demás.

De ahí radica que el maestro es quien debe crear un ambiente apropiado para lograr propiciar situaciones capaces de motivar al niño y ayudarles a lograr un desarrollo integral y armónico, necesita descubrir en los niños de su grupo mediante la observación, las características de esta edad; aceptar a cada uno con sus potencialidades y limitaciones, conocer el ambiente familiar de sus alumnos y mantener una comunicación periódica con sus padres. El trabajo unido entre éstos es fundamental en el aprendizaje de los alumnos.

2.4 Las etapas del pensamiento

Al alumno de segundo grado se le caracteriza en esta etapa como más reflexivo que en el primero, piensa antes de hablar y presta atención con más interés.

Dentro de esta fase, el pensamiento del niño actúa de manera real ante su mundo. Se estructuran las nociones de tiempo y espacio, casualidad, movimiento, número, cantidad y medida, así como la relación del todo y sus partes.

A medida que va creciendo su egocentrismo, aumenta su capacidad al

establecer relaciones, llegando a la comprensión de la materia, o sea comprende que algo permanece constante a pesar de los cambios que se presenten.

En el pensamiento del niño se adquieren características lógicas, reemplazando la intuición utilizada en el grupo anterior. A partir de esta etapa se le conoce como pensamiento lógico.

La lógica del alumno se relaciona con cosas concretas, no siendo capaz de manejar abstracciones. Aquí ya puede diferenciar su propio punto de vista del de sus semejantes, puede mantener discusiones respetando la opinión de los otros sin descuidar la de él.

“En el razonamiento lógico se deriva la reversibilidad del pensamiento, donde el alumno logra invertir un proceso y volver a su punto de partida, es capaz de desplazarse de un lugar a otro. Puede percibir que un camino se puede recorrer en dos sentidos y su dirección se representa por medio de flechas. Es capaz de resolver problemas a través de varias alternativas”.²⁸

Puede anticipar y prever las consecuencias de sus acciones y las ajenas, sobre él y encima de los demás, siendo esto parte de su preparación para llegar a la etapa del objeto abstracto.

Identifica las características de las cosas o de las situaciones y las

²⁸ BERMEJO, V. El niño y la aritmética. p. 91

clasifica progresivamente.

Al percibir las causas de un fenómeno o situaciones, genera posibles motivos o hechos. Esto ayudará a la comprensión de los fenómenos naturales y sociales de su vida cotidiana.

Las operaciones matemáticas, lógica y espaciotemporales, las realiza con mayor eficacia. Por lo que le ayuda a resolver situaciones de suma, resta y multiplicación y realiza mediciones con diferentes unidades, aspectos que se desarrollan a través del programa.

Las formas fantásticas y mágicas que representan al mundo son sustituidas por nuevas formas de explicación, implicando la reestructuración de la realidad por medio de la razón. El niño es capaz de inferir la relación existente entre las necesidades del hombre y el medio en que se desenvuelve.

Le gusta comentar sus actividades y plantear infinidad de preguntas, puede transmitir en forma coherente cualquier información acerca de sus observaciones.

“En esta etapa, el alumno trata de tomar conciencia de la relativa situación de los objetos respecto a él mismo como punto de referencia, y reconoce la situación de unas cosas a otras. Organiza el espacio en el que vive el cual lo percibe en tres dimensiones, encima-debajo, derecha-izquierda y delante-detrás, a partir de él y otros cuerpos como puntos de

semejanza”.²⁹

En la unión de la organización del pensamiento y el lenguaje, se manifiesta el desarrollo de las posibilidades motoras.

La coordinación motora se va afianzando aunque no está desarrollada del todo, el niño se interesa por juegos grupales y competencia organizadas. Le gusta relajarse con ejercicios de contracción muscular.

Puede utilizar posturas correctas al caminar y sentarse y advierte la importancia de estas para realizar sus movimientos respiratorios.

Es recomendable que el maestro tome en cuenta estas características del niño al iniciar el año escolar para poder adaptar su labor al nivel de conocimiento y desarrollo de sus alumnos de segundo grado.

2.5 El papel que desempeña el maestro

En lo que se refiere al papel del maestro en la enseñanza de las matemáticas, se dice que la actividad central del maestro va mucho más allá de transmitir conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos, el docente debe buscar o diseñar problemas matemáticos adecuados para propiciar el aprendizaje de los distintos contenidos; elegir actividades para favorecer que los alumnos pongan en juego los conocimientos matemáticos que poseen, guardándolas de acuerdo a su nivel; proponer situaciones que

²⁹ *Ibíd.* p. 52

contradigan las hipótesis de los niños, favoreciendo la reflexión sobre las situaciones problemáticas que se le planteen y promover y coordinar la discusión sobre las ideas que los sujetos tienen acerca de los problemas planteados mediante cuestionamiento que le permitan conocer el porqué de sus respuestas.

En cuanto a la intervención del maestro en el grupo, deberá seleccionar el momento oportuno de modo que no sustituya el trabajo de los alumnos, además saber aprovechar los errores de éstos para que, a partir de ellos, avancen en sus conocimientos.

De vital importancia es que el profesor promueva el uso del material concreto como apoyo para que los alumnos resuelvan y verifiquen sus respuestas, facilitando la socialización de los diferentes procedimientos utilizados y la búsqueda de errores.

En el segundo grado de primaria, la mayor parte de los contenidos matemáticos se introducen con actividades que implican material concreto. La forma en que los alumnos utilizan este material determina en su gran medida, la posibilidad de comprender el contenido que se trabaja.

Si bien es importante que en un primer momento se permita a los alumnos manipular los materiales para que se familiaricen con ellos, es necesario plantear situaciones problemáticas en las que usar el material tenga sentido.

“Si para resolver un problema el maestro

entrega el material a los alumnos y les indica la manera en que deben utilizarlo, éstos aprenderán a seguir instrucciones, pero muy probablemente no podrán comprender por qué tuvieron que realizar dichas acciones con el material. En cambio, se plantea el problema a los alumnos, se les entrega el material y se les da libertad de usarlos como ellos quieran para encontrar la solución, los niños tendrán que poner en juego sus conocimientos sobre la situación planteada, echa mano de sus experiencias anteriores y utilizar el material como un recurso que les ayude a resolver el problema”.³⁰

De esta forma, los alumnos comprenderán el tipo de acciones que tienen que realizar con el material para resolver el problema y descubrirán propiedades y características que con sólo manipularlo quizá hubieran pasado desapercibidas.

Conforme los alumnos avancen en el proceso de aprendizaje, se puede retirar progresivamente el material y entregarlo sólo para verificar los resultados.

Hay en cambio otras situaciones problemáticas en las que el material es una parte misma del problema y no sólo un apoyo; por ejemplo, las situaciones en las que se trabaja con figuras geométricas. Dada la importancia del material en este grado, es conveniente que el maestro se organice con los padres de familia y forme el equipo de materiales con los que trabajarán los niños a lo largo del año.

³⁰ REMEDI, Eduardo. Op. cit. p. 115

El material que se encuentra bajo el nombre de: “Material recortable para actividades”, podrá guardarse en sobre, anotando el nombre y el número del material que contiene, recomendándose que el maestro lo conserve en el aula; este material no es para pegarse en el libro de texto, ya que ese material se encuentra señalado como “material recortable para lecciones”.

Otros materiales que pueden hacer falta son en realidad muy sencillos y se pueden elaborar con material de desecho por ejemplo: corcholatas, palitos de paletas, semillas, piedritas, botones, cartoncillo, hojas de papel blanco y de cuadrícula grande, tijeras, crayolas, lápices de colores, cajas y botellas (transparentes) con diferentes formas y tamaños, tapaderas de frascos, latas vacías.

“El juego debe de aprovecharse para favorecer el aprendizaje matemático, ya que exigen que los participantes conozcan las reglas y la construcción de estrategias; además los juegos matemáticos favorecen que los alumnos usen los conocimientos que poseen, propician la construcción de estrategias que les permiten ganar de manera sistemática y por lo tanto, favorecen también la profundización de los conocimientos de los alumnos”.³¹

En el apartado donde se encuentran las recomendaciones didácticas por eje, se recomienda que en “los números, sus relaciones y sus operaciones” (aquí se encuentran incluidas las actividades que corresponden

³¹ *Ibíd.* p.121

a la enseñanza de las operaciones de estructura aditiva “suma y resta”) el maestro revise concienzudamente todas las indicaciones por contener ellas las más claras ideas de cómo llevar a cabo las actividades desde el principio del año escolar, hasta terminar el ciclo, enseguida en los siguientes ejes también se propone hacer lo mismo.

Es muy claro que la tarea del docente es brindar oportunidades a los alumnos para lograr apropiarse de conocimientos, por eso él debe ser un creativo, innovador tanto en el aula y fuera de ella; debe tener la capacidad para un desarrollo profesional considerando que la sociedad actualmente está en constantes cambios, él debe de atender a eso, aprendiendo cotidianamente cosas que antes no sabía, y eso constituya por así decirlo, en un investigador de su propia enseñanza y le permitan mejorar constantemente su práctica docente.

De esta forma la actitud del docente constituirá en considerar su labor del contexto más amplio de la escuela, la comunidad y la sociedad, participar en actividades profesionales, pero sobre todo, preocuparse por unir la teoría y la práctica.

Lo anterior permitirá ser crítico de la enseñanza que imparte de tal manera que estudie el propio modo de enseñar, cuestionándose y comprobando la teoría en la práctica, a través de la contrastación, atendiendo el compromiso de reflexión permanente sobre su hacer diario.

En términos de socialización, el docente debe facilitar los contactos

entre los niños, haciendo que sean más abundantes y flexibles, trabajando en equipo, intercambiando ideas, confrontando y dando un apoyo mutuo.

En relación con el abordaje de contenidos, debe impulsar la actividad constructiva del niño, favorecer su desarrollo intelectual, no darle todo hecho, proporcionándole la oportunidad de que adquiera conocimiento; desde el punto de vista del desarrollo intelectual debe darle los instrumentos para facilitar la construcción de su propia inteligencia, así como representaciones o modelos adecuados con respecto a su concepción del mundo que enseña y además tiene una amplia visión de cómo debe ser la educación, unida a la participación de los sujetos que la conforman.

De esa manera, el docente debe tener una actitud al diseñar o planear su tarea como promotor del aprendizaje, para favorecer y provocar en los alumnos una motivación que dé como resultado que ellos cooperen, participen usando destrezas, habilidades, las cuales generen positivamente un rendimiento escolar.

Además, el maestro debe aprender a conocer a sus alumnos, saber el grado de maduración y desarrollo por el cual atraviesa y en especial, la problemática familiar que en llegado momento, pueden presentar los alumnos, logrando así que el docente realice ciertas actividades que le permiten un desarrollo de habilidades, las cuales pondrá en práctica en la organización, control del aula, comunicación con los alumnos, maestros, padres, entre otros, la planificación y evaluación, así como también en la resolución de problemas que se le presenten en el aula como en la escuela,

para lograr así que eso le permita intervenir adecuadamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por lo tanto, es necesario que el maestro pueda ofrecer un ambiente óptimo con los alumnos para tener una mayor interacción con ellos, en base al diseño y la puesta en práctica de un conjunto de situaciones de aprendizaje que promuevan la construcción del conocimiento, porque el docente debe ser amigo de los alumnos y en especial, tomar decisiones constantemente sobre los métodos de enseñanza y sobre el material didáctico que utilizará como apoyo para el desarrollo de las clases; esas decisiones deberán basarse en las capacidades y necesidades de los alumnos para poder lograr en ellos ese interés por aprender.

Ante lo anteriormente expuesto, el docente deberá tomar en cuenta las diferentes respuestas que surjan de los niños para saber cuáles son sus nociones y así proporcionar un avance en su proceso de aprendizaje a través del cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones, en donde los recursos que antes resultaban útiles sean ahora insuficientes para propiciar la confrontación e interacción entre los niños, en donde intercambien y confronten sus concepciones, respuestas, explicaciones y ejecuciones, ya que generalmente en un grupo surgen diversas maneras de dar solución a un problema. Esa interacción en donde los alumnos opinan y preguntan, se da en muchas ocasiones de manera espontánea.

El docente ayudará a sus niños a construir los conocimientos en la medida en que realice las situaciones de aprendizaje adecuadas, tomando

como punto de partida los conocimientos ya adquiridos por los alumnos; planteando problemas que los conduzcan a enfrentarse a conflictos, proporcionando la confrontación con los hechos de la realidad y con los diversos puntos de partida que surjan.

Estimulándolos para que piensen y traten de encontrar respuestas por sí mismos, en lugar de ser sólo receptores pasivos, brindándoles la información que requieran cuando, después de haber buscado soluciones para algún problema, no sean capaces de resolverlo.

Estando atento a sus intereses, siendo lo suficientemente flexible para abandonar una actividad que se tenía planeada cuando surja en el aula un problema por resolver, no interrumpiendo una actividad cuando los estudiantes muestren interés por ella.

Organizando el trabajo de manera que se puedan atender las necesidades individuales de los niños, abandonando la idea tradicional de que el lugar del maestro es estar frente al grupo y en cambio, recorra las mesas para observar a los alumnos, para confrontarlos y apoyarlos.

Todo esto nos lleva a comprender cómo la labor de un maestro es fundamental, ya que realiza diversas actividades como lo son: la planeación, organización de trabajo, preparación de material de apoyo, la realización de actividades para la escuela como comisiones, organiza reuniones con los padres de familia, asiste a asambleas de maestros, evalúa a los alumnos, imparte contenidos programáticos, entre otras; por lo que debe organizar su

tiempo para cumplir cabalmente con sus responsabilidades.

Además es fundamental reconocer que una actividad de gran importancia que realiza el maestro dentro del aula es la evaluación, al formar ésta parte del desarrollo educativo; pero sobre todo, a través de ella puede darse cuenta cómo ese proceso complejo referido a la emisión de juicios críticos del aprendizaje de los alumnos, se encuentra íntimamente ligada con las actividades de enseñanza. Pues la evaluación constituye la aplicación de instrumentos destinados a detectar el grado de eficacia de los elementos con el fin de verificar los resultados obtenidos en relación con los objetivos previamente establecidos para realizar en caso necesario, las rectificaciones pertinentes; es decir, llevar a cabo la retroalimentación del aprendizaje, porque los alumnos presentan dificultades en la adquisición del conocimiento al poner en práctica los instrumentos de evaluación, los cuales se complementan con las observaciones y la autocrítica del profesor.

Y en especial llevará a definir clara y explícitamente los objetivos educacionales que se pretenden lograr, ya que para evaluar el aprendizaje de los alumnos, se debe tomar en cuenta la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de habilidades así como la formación de hábitos, actitudes y valores señalados previamente dentro del Plan y Programas de Estudio de Educación, esta evaluación se realiza a lo largo del proceso educativo, y será permanente con los procedimientos pedagógicos adecuados, los cuales conduzcan a tomar decisiones oportunas para asegurar la eficiencia de la enseñanza, pero sobre todo, no importa el resultado final, debido a que se evalúan los factores que intervienen en el proceso de enseñanza y

aprendizaje y no solamente a los alumnos.

Debemos de entender que son muchas las actividades que un maestro debe cumplir al realizar su trabajo, pero todo se desarrollará conforme la práctica educativa se vaya realizando, al ser ellos los que deben educar, guiar y brindar oportunidad para alcanzar un conocimiento de calidad.

2.6 El papel de la familia

La familia es una institución socializada a través de la cual se transmiten valores y el comportamiento de una determinada sociedad.

Es el primer y más importante centro de educación, la primera escuela en donde el niño aprende.

Los primeros años de vida en el niño son los más importante y los vive con la familia, se desarrolla en ella, y en el seno de ésta se forma su personalidad. Por lo tanto es importante que los padres de familia asuman la responsabilidad de crear para los niños un ambiente favorable, ya que esto permitirá que el niño se sienta seguro.

La familia debe satisfacer las necesidades psicológicas, biológicas y sociales del niño. Dentro de la familia debe haber una buena comunicación, ya que ésta es la base de la armonía familiar.

Por medio de la comunicación se pueden intercambiar ideas, pensamientos y actitudes.

“El tener una amplia comunicación tiene sus ventajas, ya que se evitan malos entendidos, se toman en cuenta las ideas de la familia en general, se conocen mejor entre ellos y además se logra un mayor acercamiento. Cuando no hay este tipo de acercamiento, es común que los padres ignoren todo sobre las acciones de sus hijos, que éstos no tengan la confianza de expresar los problemas que los afectan y que con frecuencia conducen a fracasos de todo tipo”.³²

El hogar es el lugar donde se dan las experiencias auténticas, donde nos presentamos tal y como somos, donde se debe de compartir todo. Un ambiente sano de unión en la familia, es un lugar único para fortalecer a los hijos en forma física, moral y social.

Es importante tanto para la escuela como para la familia, que el proceso de aprendizaje siga un orden en el que el niño tenga un ambiente propicio donde se den las condiciones necesarias, que le permitan un mayor aprovechamiento en el desarrollo y asimilación de los conocimientos.

Es fundamental que los padres de familia conozcan lo trascendental de su actuación, ya que de ésta va a depender la personalidad del niño en su vida futura.

³² SÁNCHEZ, Manuel A. La educación y los valores en la familia. p. 61

La educación es responsabilidad compartida de padres y educadores.

Para que el padre de familia tenga una mayor participación dentro del proceso educativo, es necesario que se mantenga en constante comunicación con la educadora, con el fin de que el padre conozca el desarrollo de la educación sistemática que se da en la escuela.

La tarea de educar involucra tanto a padres de familia como al docente. Ninguno delegará la responsabilidad en el otro, porque en diferentes situaciones ambos son agentes directos en la educación del niño. El padre de familia y el docente se necesitan mutuamente para lograr plenamente sus objetivos, lograr el proceso educativo y el desarrollo armónico integral del niño.

La escuela primaria es una comunidad en la que los padres, alumnos y maestros se relacionan entre sí. Los padres y los maestros ejercen la acción educativa y los niños la reciben.

Los padres de familia son los primeros educadores de sus hijos y su acción educativa es la que más impacta en ellos. De ahí la importancia y trascendencia de la actuación de los padres de familia.

2.6.1 Los padres modernos

Anteriormente, el padre de familia se dedicaba a trabajar para traer al

hogar los recursos materiales y económicos, la madre de familia era la encargada de atender el hogar en el cuidado y la educación de los hijos.

Actualmente, ambos padres de familia tienen la necesidad de trabajar para sacar adelante los gastos de la casa y la familia; se pasan la mayor parte del tiempo en el trabajo o trasladándose a éste, por lo que le queda poco tiempo para dedicarse a la educación de sus hijos y a la participación en las actividades que organiza el maestro para beneficio de los niños o del plantel.

En el transcurso del ciclo escolar, son pocos los padres que participan en las juntas, pláticas y actividades que se realizan en el plantel, poniendo como pretexto que no tienen tiempo, que tienen que trabajar y no pueden asistir.

No se dan cuenta que es indispensable el apoyo que ellos pueden brindarle a la educación de sus hijos, manteniendo una relación constante de comunicación y participación con el profesor. Algunos padres creen que con pagar sus cooperaciones económicas y mandar al niño a la escuela diariamente ya cumplieron, piensan que la responsable de educar es la maestra.

Otra experiencia desagradable es cuando dejamos tareas a los alumnos para que las realicen en la casa con ayuda de sus padres como: maquetas, modelos, investigaciones, recortar, ejercicios, etc., y donde las respuestas son siempre las mismas: no lo pude hacer, mi papá no me ayudó;

mi mamá no supo cómo, no lo traje, se me olvidó, etc.; por lo que son pocos los padres que apoyan a sus hijos con las tareas.

También la falta de educación y cultura les impide ofrecer esta ayuda en las tareas, ya que muchos de éstos no saben cómo resolver o enfrentar las preguntas de sus hijos y no se atreven a decir la verdad y pedir apoyo para contestarles.

La mayoría desconoce las etapas de madurez y desarrollo por las que atraviesan los niños, por lo que prefieren dejarlos solos o poner actitudes de enfado y regaño hacia éstos porque no aprendieron bien las cosas, para tapar su falta de conocimiento del tema, ocasionando con esto dudas y desconcierto en la mente del niño y un retroceso en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Otro problema que enfrentan los padres de familia con relación a la educación de sus hijos, es que se ven en la necesidad de cambiar constantemente de trabajo, ya que en su mayoría obtienen trabajos de jornaleros, trabajos que no son estables o fijos, por lo que tienen que emigrar continuamente de vivienda para tratar de estar cerca de la familia y no les alcanza para comprar casa, rentan la vivienda y mueven a sus hijos de escuela, trayendo todo esto como consecuencia, cambios de conducta del alumno y problemas de aprendizaje en la clase, como: falta de atención, indiferencia, timidez, inseguridad y muchos otros, cuando la maestra manda llamar al padre. Éste manda a la vecina, la tía, el abuelo, o al que se encuentra, por lo que todo esto afecta a la educación y el aprendizaje de los

niños, provocan la desesperación del maestro por no obtener respuesta por parte de los padres para ayudar en las tareas, actividades, visitas, paseos, informaciones, investigaciones, etc., que requieren la participación activa del padre de familia.

Por otra parte, los niños de clase media, hijos de maestros, Licenciados, Ingenieros, etc., cuentan con padres más informados, con más preparación profesional; sin embargo, también son descuidados ya que le confieren el cuidado a personas ajenas a la familia, porque ambos padres trabajan. Cuando llegan a casa, es muy poco el tiempo que le pueden dedicar a sus hijos, porque están cansados y aburridos y lo único que le queda al niño es ver televisión o usar la computadora, para sustituir el tiempo que debe convivir con sus padres.

Entonces, ¿qué puede hacer el niño, si en la escuela el maestro asume su rol y en casa no es atendido con amor por sus padres? Interactuar con los instrumentos electrónicos y aprender a vivir de esta manera.

2.7 La geometría

La geometría ha sido considerada en la escuela primaria como una materia que requiere ser tratada con los alumnos de manera creativa, ya que se le da muy poca importancia y como consecuencia de esto, los alumnos no se interesan por ella, apegándose más a las operaciones básicas, es decir, ponen énfasis en la aritmética. Se debe tomar en cuenta que el estudio de

esta disciplina se divide en dos áreas principales: la primera se vincula con el análisis de la forma, y la segunda se relaciona con el estudio de la medición.

En este trabajo se aborda el análisis de la forma y de sus características, teniendo en cuenta que si el niño inicia el reconocimiento de líneas y planos y entra en contacto con ellos de manera más objetiva, irá entendiendo sus propiedades. Esto le permitirá integrar explicaciones y reflexiones que refuercen y complementen su conocimiento matemático.

Una actividad importante para el desarrollo del pensamiento del niño es la clasificación, la cual se pone en juego al observar e identificar las propiedades que tienen los objetos.

Al iniciar el trabajo con figuras geométricas, el educando reconstruye en gran parte el proceso evolutivo de la historia de la matemática, desde un proceso de visualización de objetos hasta la adquisición de conceptos.

“Los primeros hombres llegaron a las formas geométricas a través de la naturaleza. La luna llena y un cuarto creciente, la superficie lisa de un lago, la rectitud de un rayo de luz o de un árbol bien conformado, existieron mucho antes que el hombre mismo, siendo desde el primero momento objeto de su observación”.³³

Pero en la naturaleza nuestros ojos raramente tropiezan con líneas

³³ CASTRO, E. y Ricco, C. El origen educativo de la geometría. p. 53

auténticamente rectas, o con triángulos o cuadrados perfectos, y es evidente que la principal razón por la cual el hombre logró gradualmente concebir estas figuras es la de que su observación de la naturaleza era activa, en el sentido de que para satisfacer sus necesidades prácticas manufacturaba objetos cada vez más regulares en su forma. Construía edificios, cortaba piedras, cercaba parcelas de tierra, tensaba cuerdas en sus arcos, modelaba cacharros de arcilla, llevándolos a la perfección y adquiriendo al mismo tiempo, la noción de que una olla es curva, mientras que una cuerda tensa de arco es recta.

En pocas palabras, el hombre primeramente dio forma a sus materiales y sólo más tarde, reconoció la forma como algo que se imprime a la materia y que puede, por consiguiente, ser considerada en sí misma, haciendo abstracción de aquella.

Reconociendo la forma de los cuerpos, el hombre logró mejorar su trabajo manual y de ese modo elaborar con mayor precisión aún, la noción abstracta de forma. Fue así como las actividades prácticas sirvieron de base a los conceptos abstractos de la geometría.

El hombre tuvo que manufacturar miles de objetos con bordes rectos, tensar miles de cuerdas, dibujar sobre el suelo un gran número de líneas rectas, antes de adquirir una noción clara de la línea recta en general, como aquella cualidad común a todos estos casos particulares.

En nuestros días, los niños aprenden muy pronto a dibujar una línea

recta porque están rodeados de objetos con bordes rectos que son el resultado de una manufactura y sólo por esta razón, en nuestra infancia nos formamos una idea clara de línea recta.

Con esto podemos observar que la geometría tuvo su origen en las actividades prácticas y en los problemas de la vida cotidiana.

“La geometría fue descubierta por los egipcios como resultado de medir sus tierras, y estas medidas eran necesarias debido a las inundaciones del Nilo, que constantemente borraban las fronteras. No hay nada notable en el hecho de que esta ciencia, al igual que otras, haya surgido de las necesidades prácticas del hombre. Todo conocimiento que surge de circunstancias imperfectas tiende por sí mismo a perfeccionarse. Surge de las impresiones de los sentidos, pero gradualmente se convierte en objeto de nuestra contemplación y finalmente, entra en el reino del intelecto.”³⁴

Si en el ambiente escolar se brinda al niño la oportunidad de identificar las características similares que tienen objetos como el pizarrón, la puerta, el borrador o sus libros, el proceso de abstracción de la cualidad común en todos ellos, a saber, la forma rectangular, será más accesible.

Al igual que en el conteo, los niños repiten los nombres de los números y sus padres se sienten muy orgullosos de lo que sus hijos conocen sobre la matemática, cuando en realidad no hay una asociación entre el símbolo y lo que éste representa. En el campo de la geometría sucede algo

³⁴ Ibid. p. 81

similar cuando el alumno enuncia el nombre de una figura sin identificar plenamente las características de su forma.

Las actividades que se proponen en las secuencias planeadas para esta disciplina tienen a centrar al estudiante en el reconocimiento de las cualidades de las formas por medio de la observación de los objetos.

Posteriormente, se lleva al niño a realizar actividades manuales con diferentes materiales para que elabore figuras y explore sus propiedades. Con la representación gráfica de las figuras se complementa la concepción y abstracción de este primer acercamiento a la forma.

El desarrollo de la imaginación espacial, que corresponde a esta propuesta, es considerado como una actividad que a la luz de identificar formas y reconocer sus propiedades, sobre todo en el medio que circunda al niño, amplía su campo de percepción.

Aunque sería muy difícil ubicar las fronteras de esta actividad, puede afirmarse que si el maestro colabora para que se abran espacios y encuentra en las guías algunas sugerencias para abordar estos espacios, recorrer este camino será más accesible para el alumno y muy útil para el profesor.

Más adelante, en el segundo ciclo, los temas que se abordan están relacionados con la construcción de figuras a partir de trazos con regla y compás, de tal manera que el estudiante se familiarice con el uso de estas herramientas, siempre con la intención de que descubra una aplicación

práctica a sus nuevos conocimientos.

2.7.1 La creatividad en la geometría

Al trabajar con los niños, se descubren cosas muy interesantes si se está en contacto con el potencial creativo en su estado más puro, en su manifestación más genuina: el comportamiento de los niños en el juego y ante la solución de problemas de diversa índole.

“Los niños son creativos por naturaleza, y tienen diversas formas y modalidades a través de las cuales así lo manifiestan. Éstas están en completa interacción con las áreas de desarrollo de cada niño, en las que tiene más posibilidades o mayores habilidades; cuando son desarrolladas en forma creativa, se magnifican y florecen. Descubrir este potencial creativo por lo general es la delicia de padres y educadores, ya que conforma todo aquello que parecen ocurrencias simpáticas de los niños y que hasta resultan divertidas y muchas veces sorprendentes”.³⁵

El potencial creativo está ahí, como un caudal que se antoja inagotable, como una savia que recorre y fortalece, que enriquece todo por donde pasa; como la herramienta más preciada para percibir y resolver los problemas cotidianos. Es el medio sociocultural el que proporciona las oportunidades y estímulos para desarrollarlo, o para bloquearlo, incluso

³⁵ Ibid. p. 95

anularlo.

Se enseña al niño a confiar o no en su propia producción; a creer o no en sí mismo, y a ser dependiente o independiente de lo que dicen y hacen los demás. Se utilizan unas veces métodos propicios para el desarrollo de la creatividad y otros métodos adversos, en los que la consigna parece ser el anular todo intento de originalidad y flexibilidad en el comportamiento de los niños.

El proceso creativo es lo que vivimos, sentimos y experimentamos al bailar, pintar, escribir y en general, con la manifestación de nuestro ser, cuando nos expresamos y somos capaces de plasmar esta expresión.

Algunos autores definen la creatividad como “un proceso intelectual cuyo resultado es la producción de ideas nuevas y valederas al mismo tiempo”. Así pues, será necesario analizar de dónde vienen las ideas y qué sentimos cuando podemos plasmarlas en acciones o movimientos, en pintura o en palabras.

Existe consenso con respecto a la creatividad de que ésta debe ser estimulada y desarrollada en el proceso educativo.

No obstante, en la mayoría de los casos, los objetivos principales de la educación sobre los cuales se “construye” el sistema de enseñanza, no incluyen aspectos relacionados con la formación de personas creativas.

Se argumenta en que la denominada “enseñanza tradicional”, donde el estudiante tiene un papel fundamentalmente pasivo no contribuye, sino por el contrario, frena el desarrollo de la creatividad en los alumnos.

Muchas innovaciones educativas se han experimentado y utilizado con éxito para activar el proceso de aprendizaje y potenciar el papel activo que el alumno tiene que jugar en ese proceso. La utilización de métodos activos o productivos de enseñanza se extiende cada vez más con ese objetivo. Así, los principios de la enseñanza problémica, los juegos profesionales, las simulaciones, las dinámicas de grupo y otras innovaciones en cuanto a métodos de enseñanza, se utilizan cada vez más en los diferentes niveles de enseñanza.

Estos principios y técnicas contribuyen al desarrollo de la creatividad, por lo que supone de activación del proceso de apropiación de conocimientos y habilidades, así como el desarrollo de capacidades cognitivas diversas.

También el uso de estas técnicas puede contribuir a importantes cambios actitudinales en los alumnos con relación al proceso de apropiación y producción de conocimientos, así se favorece una mayor implicación personal en el mismo y consecuentemente, el desarrollo de intereses y motivaciones fundamentales para la creatividad.

En nuestros días, la creatividad no se estimula en los niños porque el maestro piensa que es pérdida de tiempo, y no le da la importancia que

requiere, pero sí se lamenta constantemente que a los educandos no les gustan las matemáticas y mucho menos, la clase de geometría.

Por ello, no se trata sólo de diseñar actividades asumiendo que ellas por sí mismas desarrollarán el pensamiento geométrico deseado, sino que hay que diseñar estrategias que propicien la creatividad matemática.

Cuando el alumno construye, manipula, ordena y clasifica materiales educativos, se motiva para seguir aprendiendo, le parece que el tiempo es corto en el salón de clases; sin embargo, cuando se enfrenta ante un maestro que todavía explica, dicta resúmenes, no permite el movimiento de sillas y mesabancos, ni comentar en el aula, etc.; el alumno se siente como si la escuela fuera una cárcel, donde solamente tiene que escuchar y obedecer; en este clima escolar es muy poco lo que el alumno puede aprender.

El profesor centrado en el alumno, los escucha, respeta sus preguntas, ideas y sugerencias, es decir, los acepta tal y como son, porque los niños nunca se comportan de acuerdo al modelo de estudiante que tiene el profesor; hay que dar libertad de pensamiento y acción, hay que dar opciones y posibilidades reales de experimentar, problematizar y discrepar estimulando la fundamentación de los criterios y que el alumno asuma con responsabilidad las consecuencias de sus acciones, evitar cualquier expresión de autoritarismo o de permisividad nociva.

Algunas investigaciones realizadas, argumentan que el aprendizaje de la geometría, necesita creatividad tanto del maestro, como del alumno, pero

para que el niño desarrolle su creatividad, es necesario que el docente sepa estimularla; si éste no tiene esta cualidad innata, debe tratar de adquirirla porque un maestro que no tiene creatividad, es un maestro sin aptitudes pedagógicas.

Para estimular la creatividad, es indispensable que el alumno haya adquirido de manera adecuada el conocimiento del contenido trabajado en el aula; de esta manera, podemos decir que el alumno de segundo grado ya inició el proceso de aprendizaje de la geometría en primer grado; no obstante, el maestro de este grado debe revisar que tanto aprendieron los niños, activando los conocimientos previos. Por ello primeramente se tienen que diseñar actividades muy sencillas para identificar el rectángulo, el cuadrado, el triángulo, el círculo y otros cuadriláteros; al terminar se puede pedir a los niños que elaboren dibujos libres para estimular su creatividad.

El siguiente paso, con los conocimientos ya adquiridos, el docente puede iniciar el proceso de identificación de líneas curvas y rectas, aplicando en este aprendizaje toda la creatividad que puedan desplegar los niños, como pintar de colores distintos las líneas curvas y rectas, o poniéndole semillitas sobre ellas, etc.

Posteriormente, el niño debe construir figuras geométricas con el doblado y rasgado de papel, y diseñar instrumentos que faciliten su aprendizaje como el geoplano, entre otros.

Por último, se debe permitir al niño echar a volar su imaginación y

con las figuras construidas elaborar carritos, trenecitos, castillos, etc., donde quede de manifiesto su creatividad y sobre todo, el aprendizaje de la geometría de una manera agradable, y sus conocimientos perduren por más tiempo en la mente del niño.

Cuando al niño se le da la oportunidad de construir su propio conocimiento, su aprendizaje es significativo.

En el siguiente capítulo, describimos la secuencia didáctica que puede llevarse a cabo, para lograr lo que hemos explicado anteriormente, que es la construcción del conocimiento geométrico.

CAPÍTULO III

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS QUE FACILITAN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO GEOMÉTRICO

3.1 Las figuras geométricas en segundo grado

El estudio de las figuras geométricas que se proponen, resulta muy apropiado para ayudar a la formación del conocimiento matemático del alumno. El proceso de abstracción que se realiza a través de observar elementos que se encuentran en su entorno (objetos) y relacionarlos con modelos (figuras), le facilitarán la aprehensión de las propiedades y características que poseen dichas figuras.

En el segundo grado de geometría se presentan a consideración del profesor algunas actividades que han sido investigadas pensando en apoyar el desarrollo de la intuición geométrica del niño; la cual se verá favorecida al llevar a cabo tareas, algunas de ellas recreativas y relacionadas con situaciones prácticas que sean susceptibles de relacionarse con su vida cotidiana.

Las actividades relacionadas con la identificación y trazo de líneas

rectas y curvas y de figuras geométricas, se sugiere al profesor que las lleve a cabo en tres etapas:

- El reconocimiento de las figuras por medio de la observación de objetos.
- La elaboración de las figuras con diferentes materiales para la exploración de sus propiedades.
- La representación gráfica de las figuras mediante dibujos.

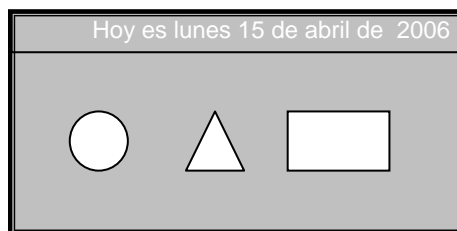
Se sugiere que estas acciones se realicen por equipos de cinco alumnos aproximadamente, porque facilitan los procesos de socialización del niño, que en esta edad son relevantes; por otro lado, no debe dejar de considerarse que el aprendizaje entre iguales, facilita en cierto modo el trabajo del maestro.

Más adelante, al abordar las propiedades intrínsecas de las figuras, es importante que el maestro busque centrar la atención de sus alumnos en las características que éstas poseen, tales como la igualdad o desigualdad de sus lados y ángulos.

3.2 Identificación del rectángulo

Las primeras actividades son muy sencillas y se pueden conducir por medio de preguntas y respuestas. Por ejemplo, el profesor puede comentar a los educandos lo siguiente: “Observen que el pizarrón tiene esta forma”, y mientras señala con algún marcador su contorno, continúa: “esta forma la

encontramos en algunos otros objetos que están en este salón de clase... ¿cómo cuáles? “De manera natural, los educandos comienzan a responder que esa figura (el rectángulo) aparece en ventanas, puerta, borrador, pupitres, escritorio, libros, cuadernos, hojas de papel, tabiques y paredes.



En este primer acercamiento, los niños conciben a la figura sintéticamente (no analizan sus partes). Si se les pregunta, ¿por qué sabes que ese objeto tiene forma rectangular?, su respuesta por lo general será “porque se parece al pizarrón”. Toman como punto de referencia para sus comparaciones el pizarrón por ser el objeto que se usó como modelo.

Posteriormente los niños identifican al rectángulo como la figura que tiene dos lados “grandes” y dos “chicos”.

“Esta primera “definición” de rectángulo es la que domina durante mucho tiempo en la educación primaria. En los grados posteriores se agrega la condición de que son iguales los pares de lados opuestos y es importante hacer notar que a ésta se va incorporando el reconocimiento de los ángulos, sin que esto quiera decir que los niños deban identificar en esta etapa que sus ángulos son rectos”.³⁶

³⁶DAMII, Constance. El niño reinventa la geometría. p. 108

Este comentario surge porque existen otros cuadriláteros, los paralelogramos, que tienen esas características, dos pares de lados opuestos iguales, y que por lo general, no son rectángulos.

Pese a que los niños distinguen picos en las figuras, a esta edad todavía no hay un reconocimiento de los ángulos en rectángulos o polígonos. El desarrollo de dicho concepto implica un proceso lento; sin embargo, es importante que lleven a cabo experiencias que favorezcan su identificación.

Otra actividad de exploración que el profesor puede realizar con sus educandos es la siguiente: pedir a los niños que salgan al patio de la escuela para que observen cuidadosamente y comenten entre ellos qué objetos tienen forma rectangular. Al regresar al salón pueden realizar algunos juegos como por ejemplo: “un avión cargado de...” El profesor inicia mencionando formas rectangulares tales como puerta, pizarrón, hoja, cuaderno y los alumnos continúan uno por uno, hasta que se van eliminando aquellos que mencionen formas distintas al rectángulo.

Como actividades complementarias que ayudan a reforzar la noción de esta figura y el desarrollo de la coordinación motriz, se sugiere realizar actividades deportivas en las que los alumnos formen figuras rectangulares.

Además, el profesor puede dejar tareas al educando, consistentes en identificar en su casa y en la comunidad objetos que tengan la forma de un rectángulo, recortar y pegar en su cuaderno cinco ilustraciones de esta

figura colocada en diferentes posiciones.

Apoyar el desarrollo de la comunicación verbal y corporal de los niños es muy importante porque en forma generalizada, apenas se está iniciando el aprendizaje de la lectoescritura y por lo tanto, no se cuenta con estos medios para comunicar ideas (las del profesor con sus alumnos y viceversa).

Por lo mismo, es conveniente que en el transcurso de estas actividades, el profesor establezca un proceso de comunicación con ellos mediante preguntas y respuestas para que pueda ir observando si los niños identifican o no, al rectángulo (posteriormente otras figuras).

“Para la evaluación de las actividades se sugiere que siempre que sea posible se formen equipos de dos a cuatro niños. El profesor puede presentar varias figuras (triángulos, cuadriláteros y polígonos en general), hechas de papel periódico, hojas de revistas o algún otro material y colocarlas sobre una mesa, en el piso o algún otro lugar y pedir a un alumno que seleccione aquellas que tienen forma rectangular y preguntarle por qué las escogió”.³⁷

También puede introducir varias figuras: rectángulos, triángulos o círculos, hechos de madera o cartón grueso en una bolsa de tela, de papel o cualquier otro material no transparente, y pedir a un alumno que saque una. Si es un rectángulo la deja fuera y trata de explicar por qué la seleccionó y

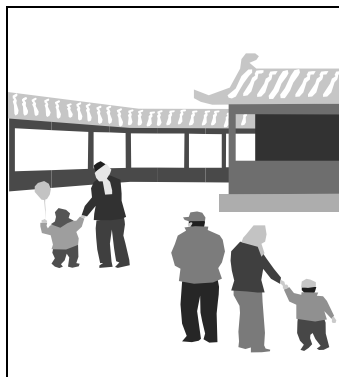
³⁷ *Ibíd.* p. 109

si no lo es, la deposita nuevamente en la bolsa.

Otra manera de indagar si los alumnos ya reconocen la figura, es la siguiente: el profesor presenta en el pizarrón un dibujo que puede ser un avión, una casa o un robot, formado con triángulos, rectángulos, círculos. Pasa a un alumno a que muestre qué partes de la figura son rectángulos. Nuevamente aquí puede iniciarse un proceso de comunicación por medio de preguntas y respuestas.

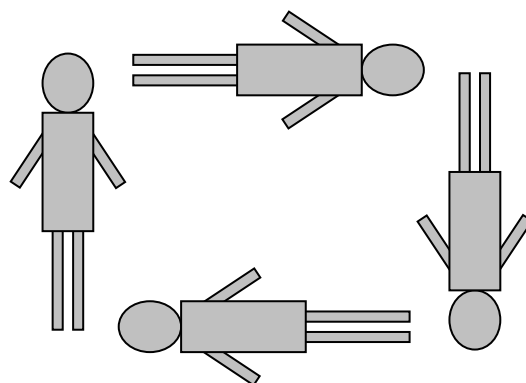
3.3 Identificación del cuadro

Por lo que respecta a la identificación de cuadros, se puede proceder con actividades análogas a las del rectángulo y tener presente algunas consideraciones. Aunque la variedad de opciones que nos ofrece la escuela para observar el cuadrado no es tan amplia (pues sólo los encontramos en algunos contornos de ventanas, mosaicos, pisos de salones y patios), es suficiente para que posteriormente el educando pueda efectuar la observación de cuadrados en su casa y la comunidad, donde hay una mayor variedad.



Como otro recurso más para valorar el reconocimiento del cuadrado se sugiere la siguiente actividad: colocar una manta (o algún otro objeto que impida que los niños se ensucien) sobre el suelo, seleccionar cuatro niños procurando que tengan la misma estatura (luego se puede ampliar a ocho o más) y pedirles que se acuesten, de tal forma que la cabeza de uno “toque” los zapatos del otro para formar un cuadrado. El profesor puede pedirles que describan lo que harían para formarlo.

Una variante de esta actividad es que los niños formen cuadrados con palitos, popotes o algún otro material y los coloquen en diferentes posiciones.



3.4 Identificación del triángulo

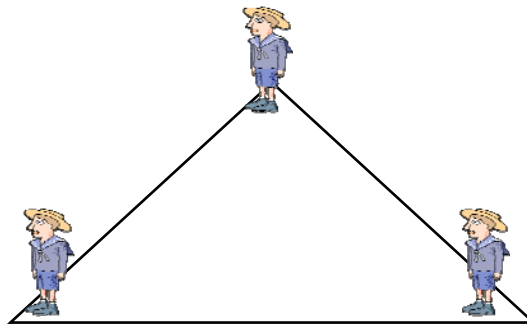
Una apreciación más compleja aún que el cuadrado, es la relativa al triángulo en el ambiente escolar se puede identificar en las escuadras de manera del juego de geometría que el profesor usa como material didáctico, o en los soportes de libreros y repisas. Pero si el maestro induce al alumno a que busque triángulos fuera del salón de clases, éstos podrán encontrarse en una feria, en las bases de los columpios, del sube y baja o en la estructura

que sostiene la rueda de la fortuna.

También pueden encontrarse en las torres del soporte del tendido eléctrico o en las estructuras de los pozos petroleros. En las construcciones, los triángulos se localizan en el trazado de castillo.

Se sugiere que en el patio de la escuela, el maestro ayude a los niños a formar un triángulo. Para ello, se requiere una cuerda de uno a dos metros de longitud atada por los extremos. Tres alumnos sujetarán la cuerda tensándola de tal manera que formen con ella un triángulo. El maestro puede preguntar si la colocación que eligieron es la única forma de obtener un triángulo. ¿Hay alguna otra distinta?, ¿si se mueve alguno de ellos y dos no, manteniendo tensa la cuerda, se determina un triángulo diferente?

Si los niños ya comprendieron cómo hacerlo, pida ahora que cuatro niños sostengan la cuerda y formen un triángulo. Desde luego que el grado de dificultad aumenta, pues un niño estará sujetando la cuerda y será “un punto del lado del triángulo” y no será “vértice”. Esto mismo puede hacerse con un número mayor de niños (se recomienda que para que no se disperse la atención de ellos y se pueda valorar su trabajo, se consideren equipos con un máximo de seis a ocho niños).



3.5 Identificación del círculo

Esta figura ha estado presente en el entorno del niño desde sus primeros juegos, por ello le resulta más fácil reconocerlo. Además, puede vincularlo con actividades recreativas y a algunos objetos con los que se ha divertido, tales como sus carritos, a los que ha impulsado y jalado con ruedas; en la feria ha disfrutado con la rueda de la fortuna o al lanzar aros. También se ha entretenido haciendo subir y bajar el yo-yo.

El profesor puede comentar con sus alumnos, lo siguiente: “vamos a realizar un juego, el juego de las caricaturas. Para ello necesitan ustedes recordar qué objetos de la cocina de su casa, qué partes de los carros, de los camiones, de los medios de transporte en general, tienen esta forma”; y muestra un aro o algún otro objeto circular.

Una variante de este juego será que los alumnos realicen identificaciones a partir de campos semánticos o de significados, esto es, el maestro da una palabra y los alumnos mencionan objetos que se relacionan con ella, pero en los que aparecen círculos. Por ejemplo, “cocina”: plato, olla, comal, latas... Otro ejemplo es: “medios de transporte”: llantas, volante, velocímetro...

“Una forma de estimar si los niños reconocen el círculo es proporcionándoles diferentes figuras de cartón grueso o algún otro material de distintos tamaños, para luego pedirles que seleccionen de ellas los círculos y los vayan colocando sobre una hoja y dibujen su

contorno”.³⁸

Otra actividad consiste en mostrar diferentes objetos con distintas bases para que los alumnos seleccionen aquéllas cuyas bases sean circulares.

3.6 Identificación de otros cuadriláteros

Por lo que respecta a la búsqueda de los distintos trapecios isósceles, rectángulo escaleno, así como el rombo, en objetos físicos, dado que son figuras que no tienen formas iguales, es menos frecuente encontrarlos en espacios como edificios, parque o en el hogar. Resulta más sencillo reconocerlos en motivos decorativos como pueden ser: vitrales, estructuras metálicas como rejas o barandales.

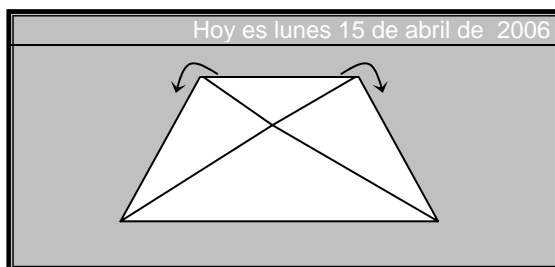
El trapecio isósceles lo encontramos en las bases superiores y en el cuerpo mismo de casi todas las pirámides prehispánicas.

Una forma de ir valorando si los niños reconocen esta figura es que el profesor les proporcione diferentes rectángulos de papel y dibuje en el pizarrón un trapecio. Pedir que realicen dobleces en su rectángulo para formar un trapecio semejante al mostrado en el pizarrón.

“Si el profesor considera que los alumnos han comprendido el trabajo, entonces puede ir

³⁸ HOLLOWAY, G.E.T. Concepción de la geometría en el niño. p. 19

variando la posición del trapecio del pizarrón y pedirles a los alumnos que hagan dobleces en su rectángulo e imiten el nuevo trapecio. Al dibujar el profesor la figura en diferentes posiciones, notará que los alumnos tienden a girar su cabeza para poder realizar su trabajo (los dobleces). Con la práctica de ejercicios semejantes este movimiento de nuca tiende a desaparecer”.³⁹



Las acciones relacionadas con la identificación del rombo pueden centrarse en algunas actividades manuales como la construcción de papalotes, la elaboración de marcos fotográficos y el bordado de servilletas. El trapecio isósceles se puede identificar en algunas fotografías.

Para terminar esta parte, habría que añadir que todas las actividades correspondientes a esta etapa pueden irse reforzando con acciones como la creación de dibujos libres, porque ellos estimulan la creatividad de los niños.

En los dibujos que activan el desarrollo de la imaginación espacial de los niños, se pide al educando que piense en un objeto y lo dibuje. Esta actividad se debe realizar en el transcurso de todo el año escolar, por

³⁹ *Ibíd.* p. 21

ejemplo, cada fin de mes, para observar los avances que van logrando los niños en estas labores. También se sugiere tener dibujos que sirvan de comparación (una mesa, un avión o una pelota) para observar su propio avance.

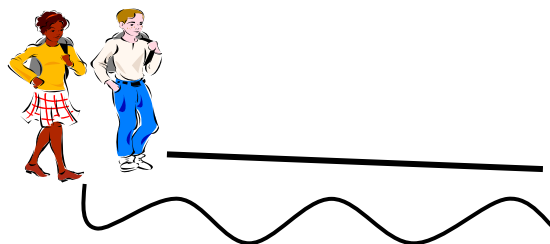
Asimismo, se sugiere que los alumnos hagan el modelado de figuras con plastilina o algún otro material, el doblado y rasgado o recorte de papel y pegado de figuras.

Como una actividad útil para hacer una revisión general de las figuras estudiadas hasta aquí, se propone al profesor que solicite a sus alumnos recortes de periódico, revistas o papel de colores con las figuras geométricas para que hagan un “collage”. Se puede pedir que rellenen con ellas un avión, un barco, una figura humana o bien, que realicen un diseño libre.

3.7 Identificación de líneas rectas y curvas

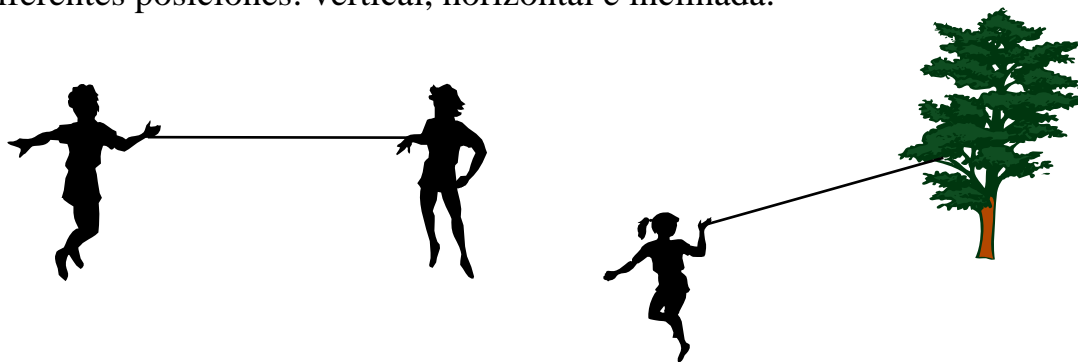
El profesor y los alumnos juntos pueden realizar algunas actividades exploratorias: juegos, competencias o adivinanzas para identificar líneas rectas en bordes de ventanas, pizarrones, tabiques, cuadernos, lápices, escaleras. También pueden realizar algunas actividades experimentales como tensar cuerdas en diferentes posiciones, rectificar trozos de alambre, desenredar cuerdas y tensarlas.

En actividades deportivas en las que ellos mismos formen espirales (enrollarse) y después desenrollarse para formar líneas rectas, seguir caminitos en línea recta y en línea quebrada.



De estas actividades, la que más ayudan a identificar rápidamente las líneas rectas, horizontales, verticales y oblicuas son el tensado de cuerdas, porque los niños participan más directamente. También el trabajo con alambres ayuda en gran parte a que los niños identifiquen las líneas quebradas.

Para estimar si los alumnos ya identifican la línea recta, se pueden sujetar cuerdas en el extremo de una ventana, escritorio o pupitres, a diferentes alturas y pasar a los alumnos a que las tensen y las coloquen en diferentes posiciones: vertical, horizontal e inclinada.



Se pueden trazar con gis, diferentes tipos de líneas en el piso de la

escuela y pedir que los niños caminen sobre aquellas que sean líneas rectas.

Al inicio de estas actividades, lo importante es que los niños reconozcan la línea recta en diferentes posiciones; cuando el profesor considere conveniente puede ir introduciendo los términos horizontal, vertical e inclinada para identificar las posiciones de esa línea.

También se pueden mostrar palos o cuerdas, colocados en diferentes posiciones, vertical, horizontal e inclinada, y pedir a los alumnos que las identifiquen.

Para la identificación de líneas curvas, el profesor puede efectuar algunas actividades análogas a las de la línea recta, o bien, solicitar a sus alumnos que traigan algunos objetos donde son evidentes esas líneas; tales como ollas, tazas o jarras, que la toquen y describan con sus manos cómo es la forma de esos objetos. En el parque buscarán objetos que tengan una forma curva como tallos de flores, troncos y ramas de árboles.

Para completar el ejercicio se puede pedir a los estudiantes que hagan dibujos de ellos. Que ondulen cuerdas y describan mediante un dibujo en el pizarrón y en su cuaderno lo que observaron al hacer este experimento. Que observen la ondulación de algunos objetos como cortinas o banderas movidas por el efecto del viento. Que experimenten y observen la curvatura de cuerdas o cables al soportar un peso, así como la ondulación que se produce en el agua al arrojar un objeto en ella.

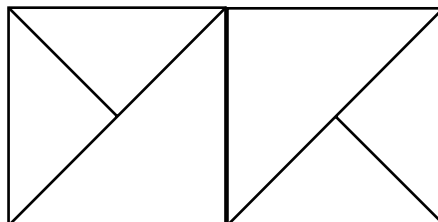


Otra forma diferente de evaluar el reconocimiento de las líneas curvas es mostrando objetos a los alumnos cuyos entornos sean rectos y curvos como reglas, escuadras, palos, vasos o frutas y que ellos seleccionen los que son curvos y los describan.

Actividades complementarias a las anteriores son dibujar con tema libre, pintar de un color las líneas curvas y de otro las líneas rectas en un dibujo (si el profesor considera conveniente, el dibujo puede ser copiado del pizarrón), el doblado y rasgado de papel y el modelado con plastilina.

3.8 Construcción de figuras geométricas

Entre las primeras actividades que puede desarrollar el profesor con sus alumnos está el doblado y el rasgado de papel. Al hacer triángulos, rectángulos o círculos, los alumnos empiezan a experimentar, aún sin saberlo, con la noción de ángulo; esto se hace evidente al estar rasgando el papel y girarlo para formar alguna de estas figuras.



Los materiales que se necesitan son hojas de papel periódico, papel estraza o cartoncillo. El profesor describe a los alumnos cómo se van construyendo las figuras al ir doblando el papel y posteriormente rasgarlo. Una vez mostrado el procedimiento, el profesor puede solicitar a los niños que elaboren algunas figuras, chicas y grandes, y las vayan clasificando, según el número de lados, en triángulos y cuadriláteros y por la igualdad de sus lados en rectángulos y cuadrados.

Una forma de comprobar esta igualdad es que los niños midan con un hilo, o alguna cuerda, la longitud de los lados y lleguen a la conclusión de que algunos de ellos son iguales. Cuando el alumno haya realizado la clasificación, el profesor puede solicitarle que explique por qué lo hizo así.

“Es conveniente hacer notar que los alumnos ya están en posibilidades de ir reconociendo la cantidad e igualdad de lados en los triángulos, rectángulos y cuadriláteros, porque ya han identificado conjuntos cuya cardinalidad es 2, 3 y 4; y han realizado algunas comparaciones para distinguir los conceptos de “mayor”, “menor” e “igual que”.⁴⁰

Otro material que puede ayudar a distinguir las características de las figuras es geoplano. Los materiales que se requieren para su construcción son una tabla de madera cuadrada de 20 cm. de lado (puede ser de 30 cm.) y clavos chicos (aproximadamente de 2 cm.).

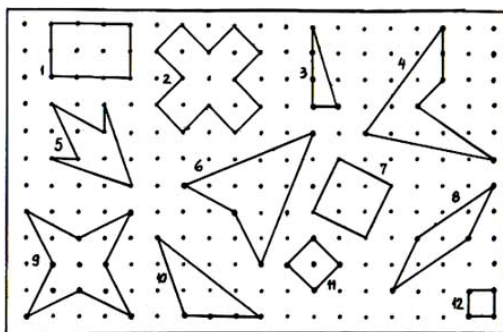
Sobre la tabla de madera se trazan líneas paralelas a sus lados con una

⁴⁰ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Libro para el maestro. Matemáticas segundo grado. P. 21

separación de 2 cm. entre cada una de ellas. Con estas líneas se forma una cuadrícula y en cada una de sus intersecciones se clavan los clavos (se requieren 81 clavos por cada tabla).

Para la construcción de este material, el profesor puede auxiliarse de algunos niños de quinto o sexto año. En las actividades grupales se requieren de 20 ó 25 geoplanos.

Con hilos o ligas de colores se forman diferentes figuras: triángulos, cuadrados, rectángulos, rombos y trapecios de diversos tamaños. Además de estas figuras, los niños pueden formar líneas rectas en diferentes posiciones y crear figuras con la combinación de triángulos, rectángulos, cuadrados, trapecios y rombos.

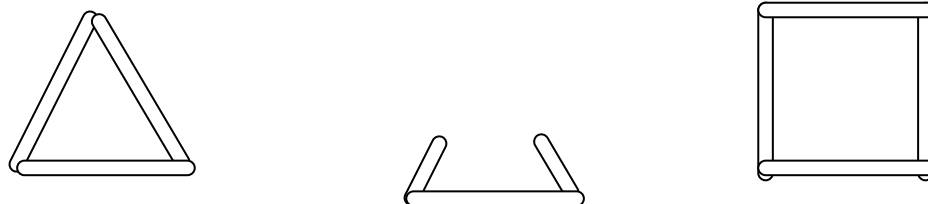


“Una forma de ir evaluando cómo construyen los alumnos las figuras en el geoplano es que formen, por ejemplo, un triángulo con ligas y posteriormente hagan otros colocaos en diferentes posiciones, a su derecha o izquierda, arriba o abajo, de “cabeza”, lo que equivale a realizar algunas traslaciones o rotaciones de la

figura. Esto ayuda a que el alumno las vaya reconociendo en diferentes posiciones”.⁴¹

Otra actividad que pueden realizar los alumnos es construir triángulos y cuadriláteros con tiras de madera o cartón de diferentes tamaños. Por ejemplo, a tres tiras de madera se les hacen hoyos en los extremos y se unen con algún tornillo, clavo o se amarran con algún hilo resistente. Los alumnos pueden experimentar la rigidez del triángulo (no se deforma).

También pueden experimentar que no siempre es posible trazar un triángulo con cualesquiera tres maderitas; la razón es que la suma de las longitudes de dos lados de un triángulo siempre es mayor que la longitud de su tercer lado. Razón que por el momento no es conveniente manejar con los alumnos.



Al construir un cuadrilátero, se puede mostrar a los alumnos que es posible variar la forma de la figura, por ejemplo, un rectángulo y obtener otra diferente, un paralelogramo. Nuevamente, en esta actividad, el profesor necesita tener presente que para la construcción del cuadrilátero la suma de las longitudes de tres lados debe ser mayor que la longitud de la cuarta.

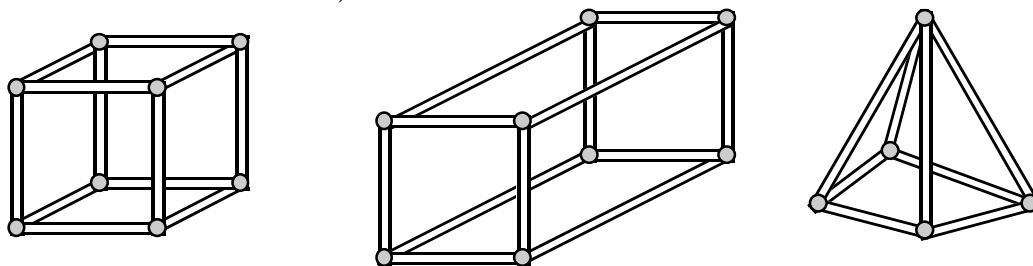
⁴¹ *Ibíd.* p. 23

Como una forma de estimación para saber si los alumnos ya identifican cuadriláteros y comienzan a trabajar con nociones básicas del ángulo, se le pide que realicen algunos movimientos y transformen un cuadrado en un rombo y viceversa, un rectángulo en un paralelogramo y viceversa. También deberán explicar lo que ellos observan al experimentar con estos movimientos.

Otras actividades complementarias que se pueden desarrollar son las siguientes: el calcado de figuras. Esta actividad ayuda principalmente a que el alumno vaya reconociendo los lados de un polígono. Se sugiere que los niños calquen figuras formadas con rectángulos, triángulos o cuadrados.

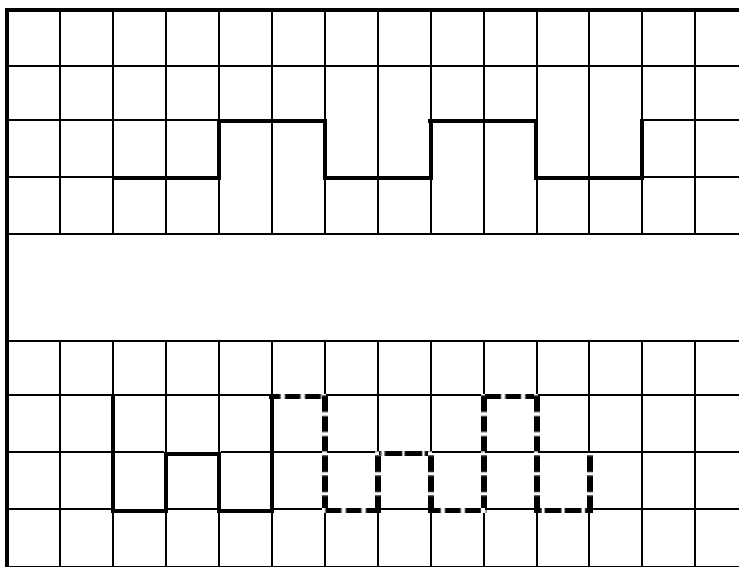
El modelado con plastilina. Es muy importante que se realice en tres dimensiones; esto es, que los alumnos formen las estructuras (los “esqueletos”) de casitas, cajas, mesas, porque esto sigue favoreciendo el reconocimiento de los lados de triángulos, rectángulos, cuadrados y ayuda también al desarrollo de su imaginación espacial.

Para construir figuras se puede trabajar con popotes, palillos y plastilina en el ensamblado de triángulos, cuadrados o rectángulos, para ir construyendo con la orientación y ayuda del profesor, las estructuras de cubos, pirámides y prismas. (Desde luego estos nombres ni se les mencionan a los alumnos).



3.9 Elaboración de grecas

Como primera actividad, se pueden dibujar en el pizarrón diferentes tipos de grecas para que el alumno las realice en su cuaderno. Posiblemente algunos alumnos no puedan hacerlas en el primer intento, en este caso se sugiere que el profesor las dibuje con líneas punteadas en el cuaderno del alumno y que éste las marque con su lápiz. Se sugiere usar hojas cuadrículadas al comienzo de estas actividades, posteriormente se pueden usar hojas rayadas o bien, hojas blancas.



La siguiente actividad consiste en que los niños calquen diferentes tipos de grecas; esto les ayudará a tener una mayor coordinación motriz en el movimiento de sus manos.

“Una actividad más complicada es que los alumnos completen grecas. El maestro puede dibujar una greca incompleta en el pizarrón e indicar a los alumnos que observen cómo es

completa. Una vez comprendida la actividad, se dibujarán varias grecas incompletas en el pizarrón y se pasará a los alumnos para que las terminen. Es conveniente que los niños realicen también estos ejercicios en sus cuadernos, como una forma de reafirmar el conocimiento”.⁴²

Al estar completando grecas, los niños practican varias veces la traslación de una figura (el modelo para elaborar la greca). Es muy importante que ejecuten esta actividad en el transcurso del año escolar, porque será antecedente de actividades correspondientes a los siguientes años escolares.

La creación libre de grecas por parte de los alumnos, estimulará su creatividad e imaginación y seguirá contribuyendo al desarrollo de su intuición geométrica. Como actividad complementaria, las grecas terminadas pueden servir como adorno del salón.

Una forma diferente de evaluar estas actividades es que en un cartoncillo o una tela de 20 cm por 20 cm se trace un margen de 2 cm alrededor de su perímetro. A continuación los niños copian un modelo de greca dibujado en el pizarrón, sobre el margen de la tela. Posteriormente lo bordan con hilos de diferente color.

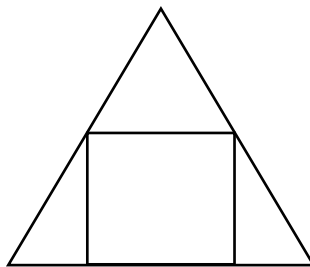
⁴²MOSER, J. Procedimientos de solución de los niños. p. 105

3.10 Armar rompecabezas

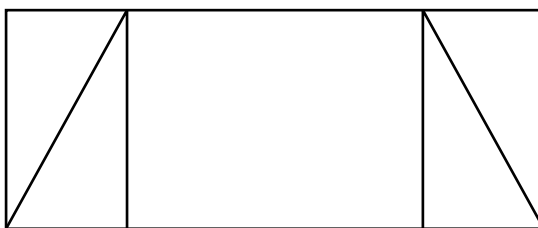
El armado de rompecabezas presenta algunas variantes; mostraremos algunas de ellas:

El profesor puede armar rompecabezas sencillos con algunas hojas de revistas o algunas otras ilustraciones. Éstos pueden ser triangulares, rectangulares, cuadrangulares, circulares o formados por diferentes figuras.

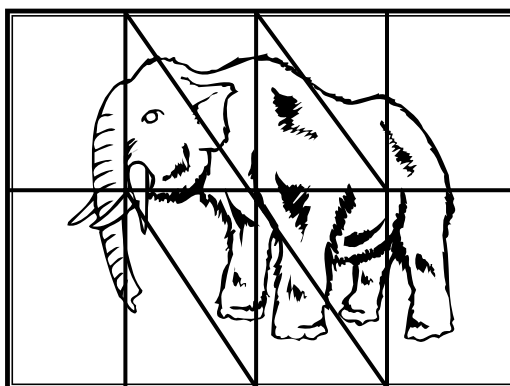
En el caso de un rompecabezas triangular, el profesor puede hacer una partición del triángulo, seleccionando tres figuras: dos triángulos y un trapecio. Si los alumnos pueden armar fácilmente este rompecabezas, entonces se puede hacer la partición del triángulo en tres triángulos y un rectángulo. El armado de rompecabezas se recomienda que sea una actividad grupal con equipos de 2 a 4 niños.



Para la construcción de los rompecabezas rectangulares, cuadrangulares o circulares, se puede proceder a hacer su partición de manera análoga a los triangulares. Se sugiere el siguiente:



Otros rompecabezas distintos a los anteriores se pueden formar al hacer la partición de una ilustración o fotografía en 3 figuras, por ejemplo. Conforme se vayan familiarizando los alumnos con estas actividades, se pueden hacer otros rompecabezas que combinen más figuras.



El profesor debe ir valorando la dificultad que tienen sus alumnos para armar los rompecabezas y con ello aumentar o disminuir el número de figuras geométricas. La ventaja de estas actividades es que los alumnos las ven como actividades recreativas.

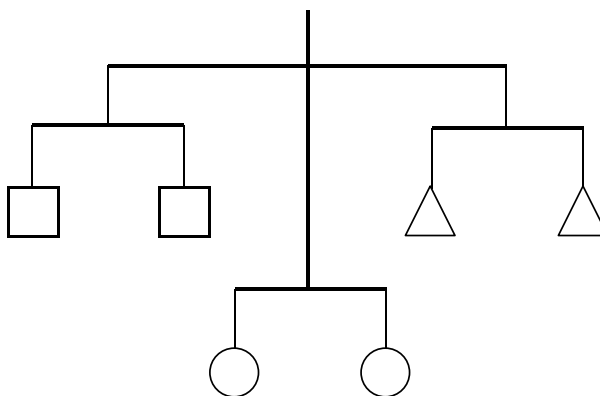
Como actividad complementaria se sugiere que una vez que los alumnos han comprendido cómo se arman los rompecabezas, ellos mismos diseñen los suyos propios y los intercambien con sus compañeros.

La creación de móviles ofrece otra alternativa para reafirmar los conocimientos de estas figuras y al mismo tiempo ir analizando cuáles son sus características.

3.11 Motivos geométricos

Se considera que en esta etapa, los niños ya identifican, conocen y trazan las diferentes figuras estudiadas, por lo tanto, pueden crear dibujos, adornos y motivos en los que se utilicen dichas figuras.

Entre las posibles actividades está la elaboración de adornos para el salón según las estaciones del año, o de pequeños registros estadísticos, por ejemplo de días lluviosos o soleados, donde se utilicen gráficas de barras a base de rectángulos.



3.12 Construcción de figuras geométricas de tres o más lados

Las primeras construcciones se pueden realizar mediante el doblado y rasgado de papel. En el primer grado, el doblado de papel se realizó básicamente como un recurso consistente en doblar y rasgar papel, sin hacer hincapié en algunas técnicas específicas.

Es conveniente que en el segundo grado, los niños trabajen técnicas básicas de doblado de papel para construir cuadrados, triángulos equiláteros

e isósceles.

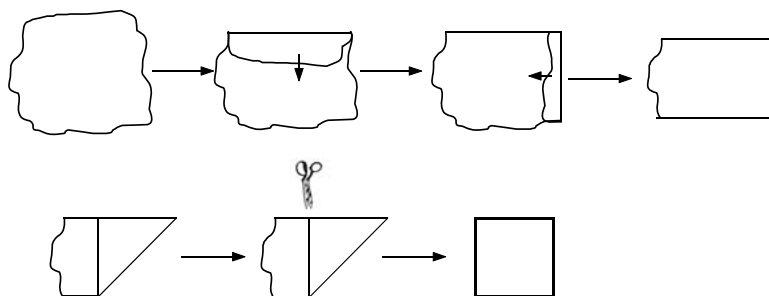
Este trabajo requiere de una gran dedicación por parte de los niños, pues algunos dobleces causan duda, pero con el transcurrir de sus clases y algunos días de práctica, reconocerán rápidamente el procedimiento para la construcción de esas figuras.

“Las construcciones con el doblado y rasgado de papel tiene grandes ventajas para la enseñanza de otros temas, por ejemplo se pueden realiza clasificaciones de los triángulos en equiláteros, isósceles y escalenos; experimentar y comprobar que los lados opuestos de un rectángulo son iguales. Al efectuar estas comprobaciones, de forma natural se introduce a los niños en el manejo de los ejes de simetría de esas figuras”.⁴³

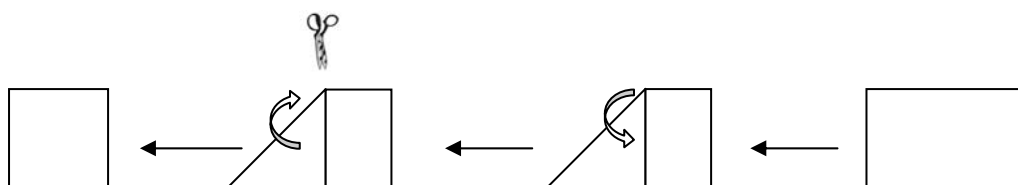
Se mostrarán a continuación las consecuencias gráficas para la construcción del cuadrado, el triángulo isósceles y el triángulo equilátero. Estas actividades comienzan con la construcción de una figura básica: el cuadrado.

La primera actividad que los niños puedan realizar es formar un cuadrado con alguna hoja de papel periódico o estraza, que tenga su contorno irregular. El procedimiento par formar esta figura es muy sencillo según se muestra en las siguientes secuencias gráficas.

⁴³ Ibíd. p. 110



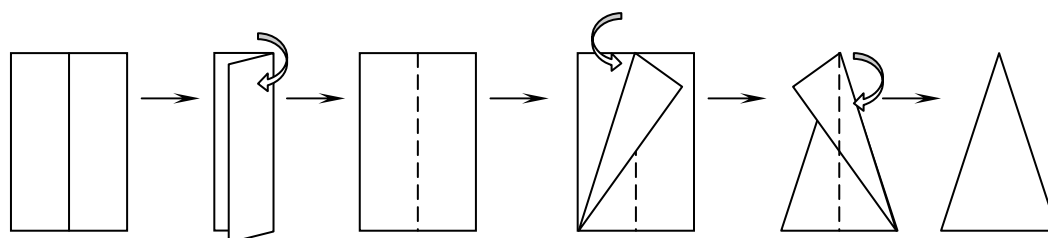
Por otra parte, si la hoja de papel es rectangular, entonces la obtención del cuadrado resulta aún más simple.



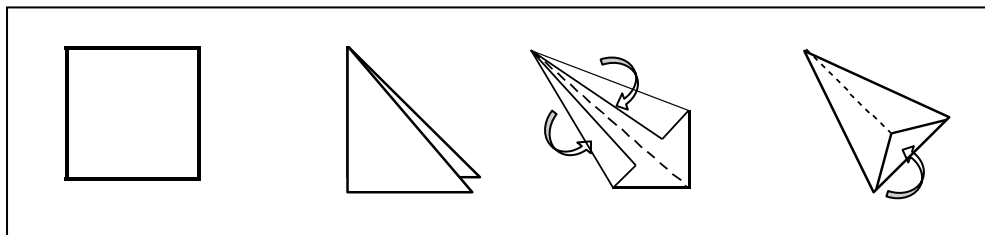
Si el profesor lo considera conveniente, puede ir comprobando la igualdad de los lados en esta figura.

Ahora, se presenta una serie de secuencias gráficas que muestran el procedimiento para la construcción de un triángulo isósceles. La construcción se ejemplifica con dos procedimientos.

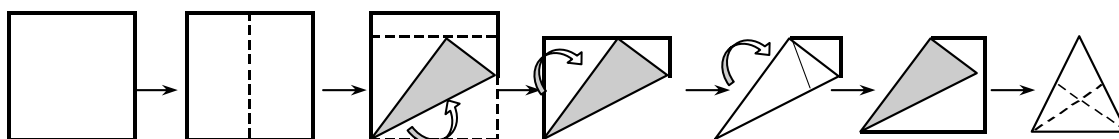
La primera se realiza con una hoja rectangular, aunque también se puede usar una hoja cuadrada. El doblado básico es el doblado de la hoja a lo largo o a lo ancho, en dos partes iguales; de hecho, lo que se obtiene es el eje de simetría que es paralelo a un par de lados opuestos del rectángulo.



La segunda construcción se realiza con una hoja cuadrada. El doblez básico toma como referencia una de las diagonales del cuadrado.



Para la construcción del triángulo equilátero se requiere una hoja que tenga la forma de un cuadrado conforme se muestra en las siguientes secuencias gráficas.



Es conveniente que cuando se realicen estas construcciones, el profesor muestre a los niños en el pizarrón una secuencia similar a las anteriores, con la sugerencia de que vaya presentando lámina por lámina y que las comente con los alumnos.

Se sugiere también que cada una de las láminas expuestas en el pizarrón tenga un color diferente para hacer evidentes los dobleces; de esta manera, los niños podrán ir reconstruyendo el procedimiento más fácilmente.

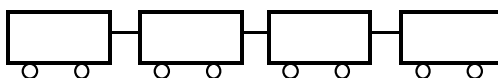
Por otra parte, también es conveniente que los niños iluminen o marquen con el mismo color cada uno de los dobleces que vayan realizando

en su hoja, esto les ayudará a ir identificando más rápidamente las secuencias.

“Cuando los niños hayan reconocido todo el procedimiento de construcción de esas figuras, es conveniente que realicen varios cuadrados, triángulos isósceles y equiláteros de diferentes tamaños; los colorean, formen diferentes figuras con ellos y los peguen en su cuaderno”.⁴⁴

Una vez que los niños realicen estas figuras, también es posible que hagan algunas actividades artísticas con ellas, por ejemplo, doblar una hoja de papel en dos partes iguales a lo largo o a lo ancho y volver a doblar, de la misma manera cada una de ellas en otras dos partes iguales.

Al rasgarlas se tienen cuatro tiras rectangulares del mismo tamaño y es factible formar un trenecito al que también pueden hacerle sus ruedas. Para ello hace falta cortar ocho círculos iguales con el contorno de una moneda y unirlos por tres segmentos de recta o hilos de colores. Se sugiere formar con estas y otras figuras, un álbum.

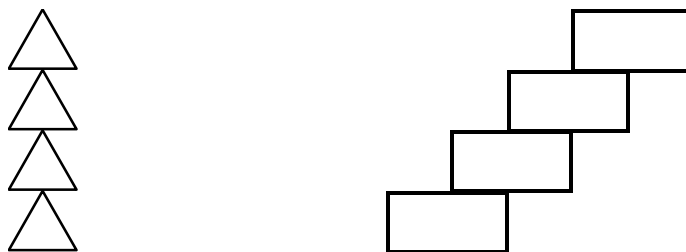


En estas actividades, además de que el alumno construye figuras geométricas, se le pide que las acomode de cierta forma: en columna, por ejemplo pinos formados con triángulos equiláteros; en fila, como el tren; o en posición inclinada para dar forma a una escalera hecha con un

⁴⁴ *Ibíd.* p. 112

rectángulo. La intención de estas actividades es que los niños sigan reconociendo una misma figura en diferentes posiciones.

En estas actividades se les puede pedir también que coloquen las figuras sobre su pupitre o que las peguen en una hoja de su cuaderno, siguiendo cierta dirección: de izquierda a derecha, de arriba abajo, o en forma inclinada.

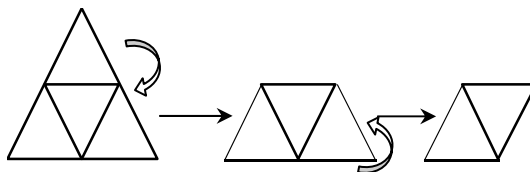


Por otra parte, al elaborar barcos, sombreros, palomas o casitas, los niños pueden escribir o comentar el nombre de cada una de las figuras geométricas que van obteniendo al hacer los dobleces. Al terminar la figura, la pegan en su cuaderno y le dibujan una ambientación adecuada.

En relación con la construcción de trapecios y rombos, éstos se pueden ir formando con la combinación de triángulos, rectángulos o cuadrados. Por ejemplo, es posible formar un rombo con la unión adecuada de dos triángulos equiláteros o dos isósceles del mismo tamaño; el trapecio isósceles con un cuadrado o un rectángulo y dos triángulos rectángulos.

El profesor debe cuidar que las tres figuras tengan la misma altura y los dos triángulos la misma forma. Además, al realizar dobleces en un triángulo equilátero, es factible formar un trapecio isósceles o un rombo

más pequeños.



Como una forma de ir valorando si los niños distinguen estas figuras, se les pide que formen una donde haya solamente triángulos equiláteros e isósceles, cuadrados y rectángulos o bien, alguna otra combinación.

Otra manera de estimar el conocimiento que tienen los alumnos de estas figuras, es la siguiente: se reparten triángulos (equiláteros, isósceles y escalenos); cuadrados, rectángulos, trapecios (isósceles, rectángulos); y rombos de diversos tamaños y colores; y se les pide que los clasifiquen por sus nombres, tamaños, colores o alguna otra clasificación que ellos propongan.

También se pueden hacer preguntas en las que los niños traten de argumentar por qué consideran que los cuadrados y los triángulos equiláteros que han hecho con doblado de papel tienen respectivamente sus lados iguales. Que analicen estas figuras, busquen algunas formas de comprobar esta igualdad y si o dan un argumento o no encuentran ninguna forma de comprobación, entonces el profesor sugerirá que realicen un doblado en ella y vean cómo son sus lados.

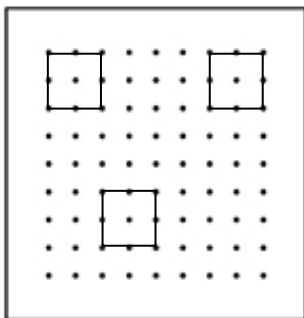
Por otra parte, el geoplano es un material que ofrece otras

posibilidades para que los niños reconozcan algunas propiedades de las figuras geométricas.

Los materiales que se requieren para su construcción son una tabla de madera cuadrada de 20 cm de lado (puede ser de 30 cm) y clavos chicos (aproximadamente de 2 cm). Sobre la tabla de madera se trazan líneas paralelas a los lados con una separación de 2 cm entre cada una de ellas. Con estas líneas se forma una cuadrícula y en cada una de sus intersecciones se clavan los clavos (se requieren 81 clavos por cada tabla). Para la construcción de este material, el profesor puede auxiliarse de algunos niños de quinto o sexto año. En las actividades grupales se requieren de 20 a 25 geoplanos.

Con hilos o ligas de colores se forman diferentes figuras: triángulos, cuadrados, rectángulos, rombos y trapecios de diferentes tamaños. Además de estas figuras, los niños pueden formar líneas rectas en diferentes posiciones y crear figuras con la combinación de triángulos, rectángulos, cuadrados, trapecios y rombos.

Una primera actividad para trabajar con los alumnos es que construyan con ligas de diferente color, una misma figura geométrica en diferentes lugares del geoplano y en distintas posiciones.

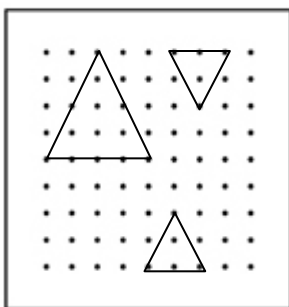


Si algunos niños tienen dificultades para colocarlas, el profesor puede sugerir algunas ideas.

Es recomendable que también se realicen estas actividades en equipos de 2 a 3 niños para que ellos intercambien ideas o comenten estrategias para colocar la figura en cierta posición.

Otras actividades que pueden trabajar los niños son las relacionadas con la búsqueda de estrategias para la construcción de figuras geométricas específicas. Por ejemplo, el profesor les pide que formen con un hilo o alguna cuerda delgada, un triángulo equilátero de cualquier tamaño. Si los niños no saben qué hacer, se les sugiere lo siguiente: que amarren el hilo a uno de los clavos, lo lleven hasta otro, lo tensen y lo vuelvan a amarrar; es recomendable que la longitud de ese lado comprenda un número impar de clavos, 3, 5 ó 7. La razón es que de esa manera siempre hay un clavo en la mitad de ese lado y esto ayuda a determinar los otros dos lados. Ahora con el hilo restante, se mide dos veces el tamaño del lado y con esta medida se forman los otros dos lados del triángulo equilátero.

Si los niños forman otro triángulo, entonces el profesor tendrá oportunidad de analizar con ellos por qué no es equilátero. Procedimientos análogos se pueden seguir para la construcción de otras figuras.



Otra actividad que pueden realizar los niños en el geoplano es la siguiente: el profesor les pide que formen con una liga un cuadrado cuyo lado comprende un número impar de clavos, por ejemplo 7 clavos; ahora, les pide que con otra liga de color diferente unan los clavos que están a la mitad de cada uno de los lados; cuando hayan formado esta figura, deben decir cuál es.

Dependiendo de las respuestas de los niños, el profesor sugerirá algunas estrategias que les permitan verificar si es la figura que dicen.

Actividades análogas se pueden realizar con otras figuras. La ventaja es que los niños investigan o repasan las propiedades más inmediatas de éstas para poder decir cuáles son.

Como una forma de evaluar el conocimiento de estas figuras y algunas de sus propiedades, básicamente la igualdad de lados, los niños harán figuras semejantes a algunos modelos presentados por el profesor (robots, casitas o carros) y les pedirá que las ambienten con otras construcciones.

Se sugiere que como actividades complementarias, se modelen con plastilina diferentes figuras geométricas y que luego escriban sus nombres. Presentarles diversas frutas como plátano, naranja, manzana, melón, pera y preguntarles qué forma tienen; pedirles luego que las dibujen en su cuaderno y que escriban a qué figuras geométricas se asemejan.

Una vez realizada esta actividad, el profesor pedirá a los alumnos que dibujen en sus cuadernos qué figura se formaría si se corta transversalmente alguna de las frutas. Él pasará a revisar y después todos se mostrarán sus figuras. Los cortes también pueden hacerse longitudinalmente.

3.13 Elaboración de motivos con las figuras geométricas ya conocidas

Los niños pueden elaborar figuras con diferentes formas geométricas usando el doblado de papel. Por ejemplo, construir un muñeco exclusivamente con cuadrados y rectángulos; otro con cuadrados y triángulos equiláteros; otro con triángulos isósceles de diferente tamaño.

Se sugiere que cada una de estas figuras se pegue en su cuaderno, se les dibuje un ambiente determinado y los niños escriban el nombre de ellas o les pongan un título a los dibujos.

“En un dibujo de un paisaje hecho con figuras geométricas, el alumno contará cuántos triángulos, cuadrados, círculos o rectángulos contiene. Comparará sus resultados con los de sus compañeros y después se hará en forma grupal. En ilustraciones de revistas puede contarse cuántas cosas tienen la forma de las figuras estudiadas”.⁴⁵

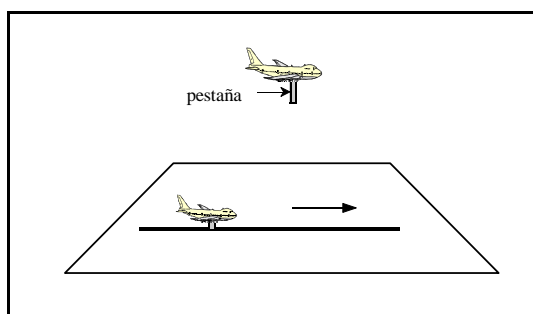
Una forma de evaluar el trabajo es hacer en el pizarrón o proporcionar un dibujo con triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos, todos traslapados

⁴⁵ KAMII, Constance. Op. cit. p. 139

para que los alumnos los identifiquen y cuenten cuántos observan.

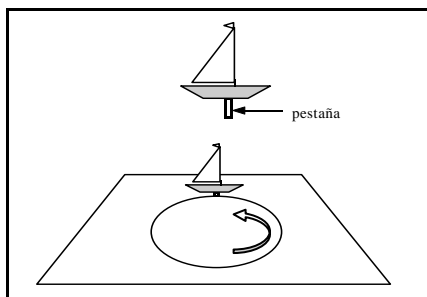
Otras actividades que pueden realizar los niños son las siguientes:

En un cartoncillo de 20 cm por 20 cm, se traza a la mitad de éste una ranura de 18 cm de largo. Haciendo uso del doblado de papel, los niños harán una figura, por ejemplo un avión y le pegarán una “pestaña”; ésta se introduce en la ranura y ahora la figura puede ser deslizada en ella.

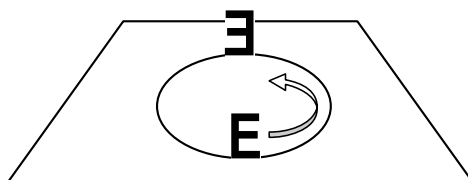


Estas actividades se pueden combinar con dibujos que den una ambientación a la figura. Si el profesor lo considera conveniente, se hacen dos o más ranuras paralelas a la primera para tener posibilidad de elaborar otras figuras y que con ellas los niños realicen algunas actividades artísticas. Con estos materiales es posible crear una pequeña compañía de teatro y realizar algunas funciones.

De igual forma, apoyándose con alumnos de quinto o sexto grado, se pueden realizar actividades análogas a las anteriores en un círculo y de esta manera poder rotar figuras.



Es conveniente que además de rotar figuras geométricas, los niños construyan algunas letras *script* mayúsculas, por ejemplo la *a*, *e*, *u*, *b* y les hagan su respectiva pestaña y las introduzcan en la ranura del círculo, las hagan girar y describan lo que observan. En caso de que los niños encontraran dificultades para realizar la tarea, el maestro debe sugerirles otras formas para lograrlo.



Después, el profesor puede realizar la siguiente actividad. Introduce la pestaña de una figura en la ranura del círculo y pide a los niños que imaginen y digan cómo quedaría si la desliza en otra posición. Posteriormente, verificar sus respuestas colocándola en ese lugar.

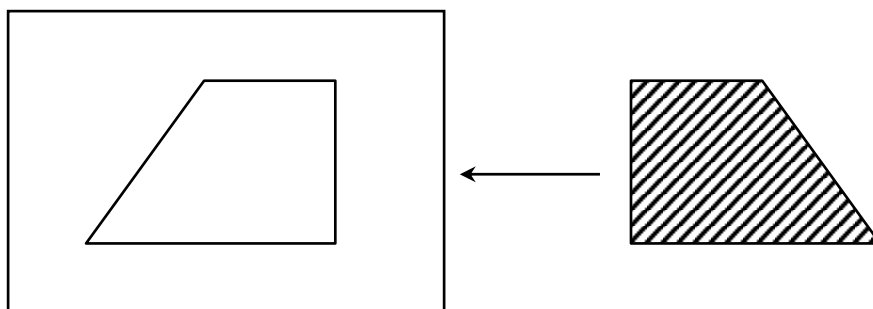
Para ir valorando el conocimiento de las actividades, el profesor puede pedir a los alumnos que peguen varias figuras iguales en diferentes posiciones marcadas en un círculo donde se muestre su rotación.

Rompecabezas complejos

Como primeras actividades, los alumnos pueden armar rompecabezas sencillos que reconstruyan la manera como fueron trabajado en el primer año.

Para la siguiente actividad se requiere una figura geométrica elaborada en cartoncillo, por ejemplo, un trapecio rectangular, con sus dos caras iluminadas con diferente color (blanco y negro) y una hoja que contenga el dibujo del contorno de la cara blanca de la figura.

El profesor proporciona a los niños los materiales y les pide que traten de sobre poner la cara negra de la figura sobre el dibujo. Después de algunos intentos, los alumnos llegan a la conclusión de que no es posible acomodarla de esa forma y que solamente se puede poner “al revés”.



Esta actividad sencilla puede ser el principio para construir rompecabezas con tres o cuatro figuras en las que el alumno vaya reconociendo que el giro de 180 grados de una figura en el espacio, es necesario para poder armar algunos de ellos.

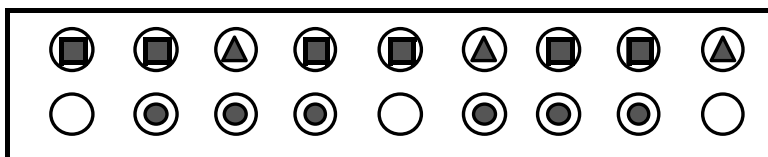
Es muy común que cuando los niños arman rompecabezas no realicen este movimiento, y solamente por este hecho no pueden terminar de armarlos (faltándoles una sola pieza).

Cuando los niños hayan ejercitado este movimiento en diferentes rompecabezas, podrán armar conscientemente los suyos e intercambiarlos con sus compañeros. Esta será una buena forma de valorar que los alumnos han comprendido la actividad.

3.14 Reconocimiento de líneas, triángulos, cuadriláteros y círculos

Es recomendable que el estudio de secuencias en una primera etapa se realice con diferentes objetos. El maestro puede solicitar a los alumnos que traigan fichas de refrescos de diferentes marcas. Que formen equipos de 3 ó 4 alumnos, junten sus fichas y las clasifiquen en grupos según la marca del refresco.

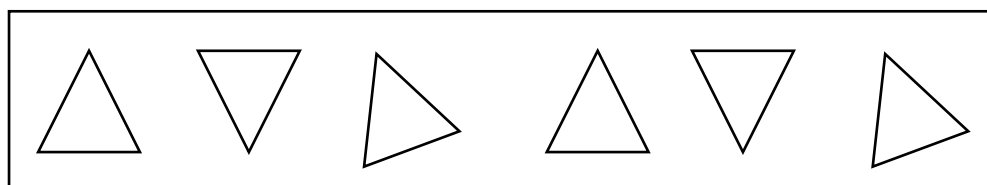
Una vez separadas las fichas, los niños irán colocando una de cada grupo para formar una secuencia. Se puede variar la formación de las secuencias al tomar 2 ó 3 fichas de cada grupo, o bien, saltar algún grupo y formar otra serie.



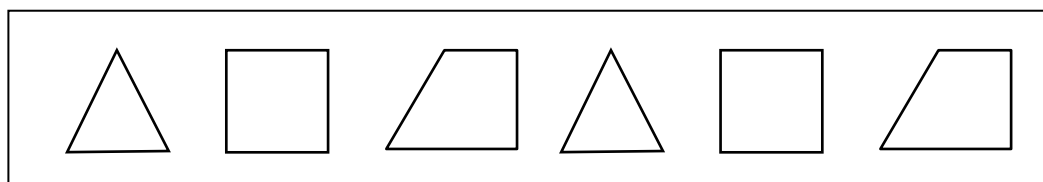
Una vez que los alumnos han formado sus propias secuencias y entendido la mecánica de la actividad, formarán equipos de dos alumnos para que uno invente una y el otro la complete y viceversa.

“Cuando los alumnos ya trabajan secuencias con materiales diversos, el profesor puede variar la actividad y mostrar o dibujar en el pizarrón una secuencia con dibujos sencillos, por ejemplo, una naranja, una pera, un plátano y volverlos a repetir; entonces pedirá a sus alumnos que las dibujen en sus cuadernos y completen el renglón.

Las figuras de las secuencias pueden variar hasta llegar a formas geométricas complicadas en diferentes posiciones; también es factible hacerlas con triángulos equiláteros, isósceles y escalenos o bien, mediante la combinación de algunos de ellos y en distintas posiciones”.⁴⁶



Otras secuencias que pueden realizarse son combinando triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos. Según sea el avance de sus alumnos, el maestro puede aumentar o disminuir el grado de dificultad de las secuencias hasta obtener algunas como las que se ilustran.



⁴⁶ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Juega y aprende matemáticas. Op. cit. p. 12

Otra actividad es que los niños completen secuencias al ir llenando espacios con las figuras geométricas faltantes.

También el profesor puede dibujar una secuencia completa en el pizarrón y pedirle a los alumnos que la observen bien durante unos cuantos segundos; posteriormente les solicitará que cierren sus ojos, borrará algunas figuras que la componen y al abrir los ojos, los alumnos tendrán que decir cuáles son las figuras que faltan y pasar a dibujarlas.

Para evaluar estas actividades, el alumno puede crear diversas secuencias para que sus compañeros las completen o terminen. Además, puede formar secuencias con figuras que se desplazan a la izquierda o a la derecha a partir de un punto de referencia.

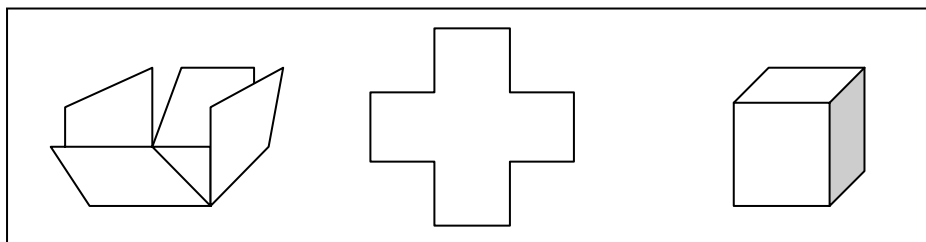
Por otra parte, las actividades deportivas o recreativas son muy buenas para que los niños formen secuencias. Por ejemplo, se puede formar una secuencia por estaturas. El profesor comenta a los niños en qué consiste la actividad, los forma para que ellos reconozcan su posición en la fila, les pide que rompan la fila y a la cuenta de tres vuelvan a formarse.

Una variante es que se formen los niños por un lado y las niñas por otro y después se vayan intercalando de uno en uno, o bien de uno en dos, o alguna otra forma que considere el profesor. Otra es que los alumnos traigan pelotas de diferentes tamaños y las acomoden en un orden conveniente por ejemplo, una grande y una chica; por colores; o si tienen dibujos.

3.15 Construcción de cuerpos

Al armar diferentes figuras con cajas o cubos, los alumnos también trabajan con propiedades del volumen: la equivalencia, suma y diferencia. Además, este tipo de trabajo estimula su imaginación espacial, al formarlas y observarlas desde diferentes puntos de vista y describir lo que observan.

El profesor puede pedir a los alumnos que traigan cajas de diversas formas y diferentes tamaños. Que cuenten las caras que tiene cada una de ellas. Que comenten entre ellos acerca de cuáles son las formas de las caras. Que observen y digan cómo están pegadas o armadas. Que las desarmen y comenten qué forma resulta al colocar cada una de ellas sobre el piso. Que dibujen el contorno de las cajas desarmadas; si son grandes, que las pinten con gis en el patio de la escuela. Que las armen nuevamente, las giren, las vuelvan a desarmar y después comenten si la figura desarmada sigue siendo la misma; si no es así ¿qué sucedió?, ¿es más pequeña?, ¿es diferente?. Que realicen el dibujo de una caja desarmada, que lo recorten y traten de darle forma.



Quitando únicamente las dos tapas, los niños pueden “transformar” las cajas armadas en nuevas cajas cuyas bases sean ahora rombos o

romboides. También las pueden comprimir hasta obtener una figura rectangular.

Otra actividad relacionada con cajas es que los niños las forren de la siguiente manera: que coloquen una cara de la caja sobre un papel periódico o cartoncillo, dibujen su contorno y lo recorten.

El profesor puede preguntar si es necesario ir colocado cada una de las caras sobre el papel para poder obtener los forros de las letras o si es suficiente con dibujar los contornos de algunas de ellas y copiarlos para obtener las restantes. Que los niños comenten sus argumentos para optar por una u otra estrategia.

Otra variante es que los niños observen cajas desde diferentes posiciones y digan cuántas caras ven desde ese lugar y traten de realizar dibujos según las diferentes perspectivas.

Para complementar el trabajo, los alumnos pueden formar estructuras geométricas con las cajas o juguetes como carritos, robots o muñecos y comentar en el grupo lo que hicieron.

3.16 Criterios de evaluación

En este ciclo escolar, se han sugerido actividades que favorecen más el desarrollo de nociones geométricas que el conocimiento de la

terminología. Estas actividades han sido elaboradas de manera que los niños vayan adquiriendo los conceptos geométricos mediante el uso de diversos materiales. Siempre se consideró que éstos fueran fáciles de manejar y de conseguir.

Las actividades propuestas para este ciclo escolar, deben ser consideradas como una muestra que pretende ser un apoyo al quehacer cotidiano del profesor; con la creatividad que lo caracteriza podrá graduarlas, modificarlas o mejorarlas.

Sin embargo, algunas de las actividades sugeridas para este ciclo posiblemente sean difíciles para algunos niños, como el doblado de papel en la construcción del triángulo equilátero. Pero ello no debe ser motivo para que se desanimen y dejen de lado estas actividades; el profesor tendrá que estimularlos para que en poco tiempo puedan hacer éstas y otras figuras y reconozcan sus propiedades.

Al trabajar con diversos materiales, los niños experimentan o reconocen estrategias que les permiten comprender las propiedades o características de las figuras geométricas; de ahí que se recomiende que en este ciclo se trabaje con diversos objetos que estimulen su intuición geométrica y solamente después de este tipo de actividades, se sugiere pasar a representaciones como los dibujos de diferentes figuras.

En las actividades correspondientes a este ciclo, los niños trabajan con el reconocimiento del triángulo, el cuadrado, el rectángulo y otras figuras.

Se ha recomendado que los niños las reconozcan en diversas posiciones, porque esto favorece el análisis de sus propiedades.

Por último, al final de cada grupo de actividades, se proponen algunas formas para evaluar el trabajo de los niños. Se recomiendan por ejemplo, actividades grupales, porque ellas estimulan las relaciones sociales de los niños y esto favorece el reconocimiento de estrategias y la comprensión de los conceptos geométricos.

CONCLUSIONES

Después de hacer una revisión cuidadosa de la información bibliográfica requerida para realizar la presente investigación, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- ♦ La geometría es un aspecto de las matemáticas que el profesor debe considerar de suma importancia, porque en él recae la responsabilidad de preparar al niño para la vida.
- ♦ La metodología que utilice el profesor deberá ir acorde a la forma en que se dan en el niño el proceso de aprendizaje, permitiéndole con esto que el educando logre los conocimientos que se pretenden alcanzar durante el segundo grado.

Es relevante reconocer que los niños antes de ingresar a la primaria, ya llevan nociones geométricas a través de sus experiencias cotidianas, por lo tanto el conocimiento se constituye con la interacción que tiene con otros, ya que nadie construye sus saberes en forma aislada sin interactuar con otras personas u objetos.

A lo largo de la historia del proceso educativo, el conocimiento geométrico ha pasado por muchas formas de enseñanza, pero no todas han favorecido a este aprendizaje. Por lo que se sugiere a los educadores, poner

cuidado y atención a este proceso de construcción mental, que el educando tiene que ir desarrollando paulatinamente junto con la ayuda pedagógica de ellos.

Algunas investigaciones reciente han arrojado como resultado que el alto índice de alumnos con problemas en la construcción del concepto de número, se debe fundamentalmente a formas de enseñanza, que aunque se encuentran plasmados en los enfoques de los nuevos planes y programas de estudio, parece ser que este objetivo no se ha cumplido en la práctica docente.

El objetivo del concepto geométrico es la construcción del mismo por parte del infante, ya que no se puede enseñar directamente, por lo que el docente debe propiciar que el niño piense adecuadamente en todo tipo de actividades y situaciones cotidianas que se le presenten, un alumno que piensa de esta manera está capacitado para construir el conocimiento geométrico.

- ♦ Los profesores tenemos que ser creativos por naturaleza, y si no es así, buscar la forma de adquirir esta habilidad, ya que a través de la creatividad, los alumnos adquieren la capacidad de generalizar el conocimiento a otros conceptos.
- ♦ Debemos los educadores prepararnos y actualizarnos constantemente en lo que se refiere al proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, no tenemos que hacer lo mismo

cada ciclo escolar, sino buscar mejores formas de enseñanza y elevar los resultados académicos.

- ◆ No se deben perder de vista los propósitos generales y los específicos de grado; para poder estar en condiciones de evaluar el programa y hacer sugerencias.
- ◆ El aprendizaje de la geometría, así como los demás, debe impartirse mediante actividades que surjan del interés del niño y que formen parte de la vida cotidiana, a través de un proceso lento, paso a paso, de acuerdo al ritmo de aprendizaje del alumno, sin darle prioridad al tiempo, sino a las necesidades de los educandos.

BIBLIOGRAFÍA

ALEKSANDROV, A. La matemática: su contenido, métodos y significado.

Ed. Alianza Universidad. Madrid, 1985. 201 pp.

ARMENTA M. y M. Rangel. Los niños de edad preescolar inventan y resuelven problemas matemáticos de suma y resta. Ed. Morata.

Barcelona, 1988. 278 pp.

BARDODY, J.A. El pensamiento matemático de los niños. Ed. Visor.

Madrid, 1988. 201 pp.

BERMEJO, V. El niño y la aritmética. Ed. Paidós. Barcelona, 1990. 181 pp.

CASTRO, E. y RICCO, C. El origen educativo de la geometría. Ed. Paidós.

Madrid, 1987. 199 pp.

DEAN, Joan. La organización del aprendizaje en la educación primaria. Ed.

Paidós. España, 1995. 277 pp.

FRIDMAN, LEV. Metodología para resolver problemas de matemáticas.

Ed. Iberoamericana. México, 1995. 194 pp.

HOLLOWAY, G.E.T. Concepción de la geometría en el niño. Ed. Paidós.

España, 1986. 189 pp.

KAMII, Constance. El niño reinventa la geometría. Ed. Visor. Madrid, 1988. 174 pp.

KILPATRICK, Jeremy. Educación matemática. Ed. Visor. Madrid, 1998. 167 pp.

LOVELL, K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. Ed. Morata. Madrid, 1977. 215 pp.

MARK, Jeane. Primera y segunda infancia, desarrollo y educación. Ed. Diana. México, 1986. 315 pp.

MOSER, J. Procedimientos de solución de los niños. d. Morata. Madrid, 1999. E 176 pp.

REMEDI, Eduardo. Notas para señalar: El maestro entre el contenido y el método. México, 1988. Ed. ENPI. 135 pp.

SÁNCHEZ, Manuel A. la educación y los valores en la familia. Ed. Laia Barcelona, 1999. 279 pp.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Libro para el maestro. Matemáticas, segundo grado. Ed. SEP. México, 2001. 76 pp.

-----, Guía para el maestro.
Ed. SEP.

-----, Plan y Programas de
Estudio 1993, educación primaria. Ed. SEP. México, 1993. 64 pp.

-----, Juega y aprende
matemáticas.

-----, La enseñanza de las
matemáticas en la escuela primaria. Lecturas, Taller para maestros.
Antología. Programa Nacional de Actualización Permanente. Ed.
SEP. México, 1995. 191 pp.

TAYLOR, Bárbara J. Cómo formar la personalidad del niño. España, 1984.
Ed. CEAC. 90 pp.

UNIVERSIDAD, PEDAGÓGICA NACIONAL.

VERGNAUD, G. El niño, las matemáticas y la realidad. Ed. Trillas.
México, 1991. 197 pp.