

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
Unidad 097, Taxqueña

El uso de Cuadrados Mágicos para Resolución de  
Cuestionamientos, un Ejemplo a Nivel Primaria

Tesina

que para obtener el Título de Licenciado en Educación  
presenta:

Cristina Amaya

Asesor: Lauro Ventura Cabrera

México, D, F., I-2005

## INDICE

Introducción .....	3
Planteamiento del Problema	
Definición.....	5
Delimitación.....	5
Justificación.....	6
Objetivos .....	6
Marco Teórico .....	7
Capitulo I.	
Transcripción Textual de la Reforma Educativa de 1993 .....	8
Capitulo II.	
Conceptos de Aprendizaje .....	12
Capitulo III.	
Génesis del Pensamiento Matemático en los Niños de Educación Preescolar ....	21
Capitulo IV.	
Las Matemáticas a Nivel Primaria.....	29
Capitulo V.-	
Resolución de Cuestionamientos Matemáticos.....	38
Capitulo VI.-	
Los juegos: El caso de los Cuadrados Mágicos; una propuesta de aplicación .....	46
Conclusiones y Recomendaciones.....	57
Anexos .....	60
Bibliografía	

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad presentar una clase-práctica docente en el área de matemáticas; “Resolución de cuestionamientos” con el tema de “cuadrados mágicos”, mismo que se realizó a un grupo de cuarto año nivel primaria, con un total de 27 integrantes en el colegio particular con el rótulo “Colegio La Luz”, el cual está incorporado a la Secretaria de Educación Pública con el N° 09PPR1207R.

Para la realización de dicha actividad se escogió el tema de cuadrados mágicos, ya que se trata de resolución de cuestionamientos basándose en juegos.

Para el desarrollo de esta actividad no se tuvo que construir ni manipular ningún material diferente del lápiz, goma, sacapuntas y hojas. La resolución de un problema-juego es un proceso de acontecimientos que nos lleva a recorrer diferentes etapas en un fantástico viaje, es decir, aceptar el desafío, formular las preguntas adecuadas a cada caso, clarificar el objetivo, definir y ejecutar el plan de acción.

Se plantea la siguiente incógnita ¿Quién de los alumnos es un buen resolvidor de problemas? El docente se dará cuenta entre ellos, quienes tienen la capacidad y desea afrontarlo, acepta el desafío, tiene las herramientas necesarias (puedo) y técnicas heurísticas de las matemáticas, así como el talento (estoy dispuesto a aprender).

¿Qué se aprendió resolviendo cuestionamientos?

Se pretendió fundamentalmente entender el funcionamiento de nuestro razonamiento, a dominar estados de ánimo y aumentar la confianza en nosotros mismos. Conforme a lo anterior, el presente trabajo se organiza de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se transcribirá textualmente la Reforma Educativa de 1993 y se realizarán algunos comentarios, con la pertinente aclaración que son citas muy largas, pero que permiten la contextualización institucional con sus fortalezas e insuficiencias.

En el Capítulo II, se plantearán los desiguales conceptos de aprendizaje desde el punto de vista de diferentes teóricos del constructivismo, para articular teórica y metodológicamente este planteamiento de cuadrados mágicos.

En el Capitulo III, Se planteará el significado de la palabra problema, la creatividad y posteriormente se manejará el concepto de inteligencia por Margarita Sánchez, la teoría de las inteligencias múltiples por Gardner y la metodología de Pólya.

En el capitulo IV, Se hablará de las matemáticas a nivel básico primaria, los temas correspondientes de primer, segundo, tercero y cuarto grado que es el grado que nos ocupa.

En el Capitulo V.- se manejará la resolución de cuestionamientos matemáticos a nivel primaria con un grupo de cuarto año.

En el Capitulo VI.-, se explicará la importancia de los juegos y se hablará de la historia del origen de los cuadrados mágicos y su actual aplicación matemática, además de la presentación de una propuesta de aplicación (Clase modelo).

Se presentarán las conclusiones y recomendaciones que considero pertinentes.

Se incluyen Anexos y bibliografía.

## **Planteamiento del Problema**

### **Definición**

Dentro del marco teórico que comprende la acción educativa maestro-alumnos, la mayor y constante preocupación del primero es indagar a fin de conocer con certeza la solidez de los conocimientos, actitudes y habilidades de sus educandos. Saber con la mayor seguridad posible el punto en que sus discípulos dominan estas estrategias.

En dicho afán, como en toda empresa, (cualquiera que sea) por lo general no faltan obstáculos para entorpecer o dificultar los esfuerzos realizados por los docentes. La dificultad para el aprendizaje de las matemáticas, en especial la resolución de cuestionamientos, claramente manifestada por la gran mayoría de los educandos en las escuelas primarias, como un asunto que preocupa sobremanera tanto a educadores como a padres de familia; tal es la importancia que la Secretaria de Educación Pública le da, que pide seis horas a la semana de matemáticas sin menospreciar otras materias como Español, Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Civismo, que tienen un cierto número de horas.

### **Delimitación.**

Los límites del presente trabajo comprenden a un grupo de niños de primaria entre 9 y 10 años de edad, tomando como referencia los conceptos adquiridos en jardín de niños grados primero, segundo y tercero. El manejo de los “cuadrados mágicos” está basado en operaciones simples como la adición y sustracción; lo que me impulsó a la realización del trabajo fue el detectar a los alumnos de cuarto año con dificultades en la resolución de los mismos.

Como docentes primero nos interesa ayudar a desarrollar conocimientos, valores y habilidades necesarios para aprender a conocer, convivir y posteriormente tratar de transmitirlos a los educandos.

La propuesta va encaminada a una reflexión que permitirá a los alumnos un maestro que los guíe y oriente durante el estudio de las matemáticas, que se les dificulta mucho debido a:

- ❖ indisposición a la materia
- ❖ lectura inadecuada
- ❖ ejercicios dirigidos puesto que únicamente mecanizan sin razonar

## **Justificación**

Para los docentes enseñar implica descubrir, construir, reconocer los errores, plantear diferentes caminos o alternativas, ya que el proceso educativo se considera dinámico. Lograr lo anterior implica que los docentes reflexionemos el cómo descubrir los intereses de nuestros alumnos.

Asumir este papel, da por resultado que los profesores seamos responsables y empezar a disfrutar el ser docente; es decir, convertirnos en profesionales de la educación, conociendo nuestras debilidades y fortalezas; las primeras tratar de superarlas y las segundas adaptarlas al nivel educativo correspondiente.

Las intenciones del presente trabajo ayudarán a implantar normas o pautas con cierta validez en la resolución de cuestionamientos en la actividad específica de cuadrados mágicos, ya que se desea conocer el por qué de las dificultades de los alumnos de cuarto grado en la resolución de cuestionamientos basados en operaciones simples.

## **Objetivos**

En cualquier actividad que emprendan los hombres se tendrá siempre presente lo que se piensa lograr al término de la misma. No sería recomendable iniciar una tarea u actividad sin una planeación previa en la cual se señalen con precisión los propósitos y alcances de la misma; los momentos que vivimos requieren de la planeación en todos los ordenes para evitar rendimientos decrecientes, tanto económicos, de tiempo y trabajo humano o plusvalía.

Los procesos educativos continuamente están sujetos a los tiempos; modificándose y transformándose según las exigencias del contexto histórico y las distintas etapas de la sociedad a la que influye y es influida, por lo que requieren cumplir eficientemente su función eminentemente formadora y transformadora de caracteres y conciencias positivas y participativas en el proceso social.

Los objetivos, en este caso particular fueron educacionales; conocer y subsanar deficiencias de los alumnos de un cuarto grado; propósitos y finalidades que se tuvieron en mente lograr mediante la realización de una serie de actividades en las cuales interactuaron maestro-alumnos con un nivel adecuado de responsabilidad al ciclo escolar mencionado.

De esta forma se pronostica el éxito de una labor entre educador-educandos y de la aplicación de los objetivos en sí mismos. “El éxito de un curso... implicará en gran

parte el hecho de que eficazmente se hayan llevado a cabo las operaciones o sugerencias propuestas por los objetivos durante la enseñanza”<sup>1</sup>

Un objetivo adicional fue hacer agradable las matemáticas y sobre todo que los alumnos reforzaran las operaciones básicas mediante diferentes cuadrados mágicos y otros juegos; al mismo tiempo se hizo uso de un determinado nivel de “lógica matemática” que trabajaron en el transcurso de los grados escolares anteriores al cuarto, mismo que en este trabajo no se desarrolla, pero se hará mención del proceso que realizan en jardín de niños y la primaria.

### **Marco Teórico**

Se fundamenta la propuesta presentada bajo un enfoque constructivista, que es un modelo psicopedagógico en el cual un aprendizaje se realiza mediante el proceso activo de construcción en donde la habilidad depende de los conocimientos adquiridos.

Se hace referencia a diferentes teorías que han surgido acerca de la importancia que tiene el proceso de construcción frente a cada uno de los contenidos para lograr aprendizajes significativos, las cuales surgen como respuesta a cambios de la sociedad y por ende de la cultura que representan, por lo anterior se mencionarán los siguientes autores:

Jean Piaget, con su teoría genética. Jerome Brunner, con su teoría del aprendizaje por descubrimiento. David Ausubel, con su teoría del aprendizaje significativo Lev Vygotsky, aprendizaje por el medio social y Robert Gagné, con su teoría del ensayo-error, además de otros autores para enriquecimiento del presente trabajo.

De acuerdo al marco teórico anterior, mismo que respalda este trabajo dentro de la teoría del constructivismo y conforme a los pasos planteados por el Profesor Gabriel López Garza<sup>2</sup>, estos serán considerados para una clase constructivista, con sus respectivos puntos conforme a la temática del mismo, los cuales son:

-  tema seleccionado
-  diseño de clase
-  dinámica de clase
-  métodos de Evaluación

De 5 puntos que propone el autor, únicamente se tomaron en cuenta los cuatro anteriores.

---

<sup>1</sup> García González, Enrique. “Técnicas modernas en la Educación” Méx. 1975 Ed. Trillas, pp 13-14

<sup>2</sup> López Garza, Gabriel. “Transformación de la Práctica Docente, en Práctica Constructivista”, caso Enseñanza de las Matemáticas a Nivel Primaria, en Revista Contrastes, N° 22, México 2004. pp. 20-25

**CAPITULO I**  
**REFORMAS EDUCATIVAS**  
**1993, REFORMA EDUCATIVA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS**  
**(Transcripción)**

Para terminar con la pobreza educativa en matemáticas, se propuso un nuevo enfoque metodológico basado en corrientes constructivistas del aprendizaje.

El objetivo central de la metodología propuesta, es que los niños reconozcan a través del proceso de aprendizaje:

- Un objeto de conocimiento sujeto a cuestionamiento, análisis y experimentación, en donde las cosas no están dadas de manera definitiva y para siempre.
- Una herramienta útil que permita resolver problemas.

Conforme del punto de vista constructivista se ha observado que los niños aprenden:

- ✓ Interactuando,
- ✓ Intercambiando estrategias de solución,
- ✓ Encontrando argumentaciones que defienden sus puntos de vista.

Planes y Programas de estudio de 1993. (Enfoque)

“Introducción

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de la disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales<sup>3</sup>. Por ejemplo, los números tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se fue desarrollando durante largo tiempo. Este desarrollo está además estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos: todas las culturas tienen un sistema de contar, aunque no todas cuentan de la misma manera.

“En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas (conocimientos previos.) Paulatinamente y a medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. El dialogo la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y la construcción de conocimientos; así tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro.

---

<sup>3</sup> Subrayado personal

“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”<sup>4</sup>. En esas actividades las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen.

“Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, como el científico, técnico, artístico y la vida cotidiana. Si bien todas las personas construyen conocimientos fuera de la escuela que les permiten enfrentar dichos problemas, esos conocimientos no bastan para actuar eficazmente en la práctica diaria. Los procedimientos generadores en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas muchas veces son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los procedimientos convencionales que permiten resolver las mismas situaciones con más facilidad y rapidez.

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

“Se considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

### **Propósitos Generales:**

Los alumnos en la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plasmar y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática
- La imaginación espacial
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, las sistematizaciones y generalización de procedimientos y estrategias.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Ibidem

<sup>5</sup> Subrayado personal

“En resumen, para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver

problemas presentados en diversos contextos de su interés.”<sup>6</sup>

Considero que es importante reconocer que los libros de texto de la Secretaría de Educación Pública a nivel Básico, son totalmente constructivistas, puesto que tratan de que los niños razonen basándose en estructuras lógicamente estructuradas en cada uno de los ejercicios establecidos para este fin.

### **Cambios principales al programa anterior<sup>7</sup>**

“Los cambios principales, como se ha descrito arriba, se refieren fundamentalmente el enfoque didáctico. Este enfoque coloca en primer término el planteamiento y resolución de problemas como forma de construcción de los conocimientos matemáticos.

#### **En relación con los contenidos se han hecho los siguientes cambios:**

“Se eliminaron los temas de “Lógica y Conjuntos”, ya que esta temática mostró en los hechos, en México y en el mundo, su ineficacia como contenido de la educación primaria. Existe reconocimiento de que los niños no asimilaban significativamente esta temática y que, en cambio, su presencia disminuyó el espacio para trabajar otros contenidos fundamentales. Se sabe por otra parte, que la enseñanza de la lógica como contenido aislado no es un elemento central para la formación del pensamiento lógico.

“Los números negativos, como objeto de estudio formal, se transfirieron a la escuela secundaria.

“Se aplazó la introducción de las fracciones hasta el tercer grado y la multiplicación y división con fracciones pasó a la secundaria. Lo anterior se basa en la dificultad que tienen los niños para comprender las fracciones y sus operaciones en los grados en que se proponía anteriormente. A cambio de ello, se

---

<sup>6</sup> Secretaría de Educación Pública, Plan y Programas de estudio Educación Básica Primaria, México 1993, SEP pp. 49-50

<sup>7</sup> Se hace la aclaración que las citas son muy largas, pero son indispensables para contextualizar el horizonte temático y el planteamiento propuesto de los cuadrados mágicos

propone un trabajo más intenso sobre los diferentes significados en situaciones de reparto, medición en el significado de las fracciones como razón y división.<sup>8</sup>

“Las propiedades de las operaciones (asociativas, conmutativa y distributiva) no se introducen de manera formal, se utilizan sólo como herramientas para realizar, facilitar o explicar cálculos.

“Las nociones de peso, capacidad, superficie y tiempo además de la noción de longitud de objetos y distancias, se introducen desde el primer año.

“En relación con el cálculo del volumen de cuerpos geométricos, se trabaja el volumen de cubos y prismas; el volumen de cilindros y pirámides se transfirió a la escuela secundaria.

“La noción de temperatura y el uso de los grados centígrados y Fahrenheit se introduce en sexto año.

“Se utilizan únicamente las formulas del área del cuadrado, rectángulo y triángulo para calcular áreas; el área de otras figuras se calcula a partir de su descomposición en triángulos, cuadrados y rectángulos.

“Se favorece el uso de los instrumentos geométricos (regla, compás, escuadra y transportador) para dibujar y trazar figuras, frisos y patrones de cuerpos geométricos

“Los contenidos de “Estadística” se incluye en el eje de “Tratamiento de la información”; en este eje se incluye también un trabajo de análisis de información contenida en imágenes y se analiza e interpreta la información presentada en gráficas y en documentos, como el periódico, las revistas y las enciclopedias

“El tema de “Probabilidad”, presente en los programas anteriores de todos los grados, se incluye bajo el nombre de “La predicción y el azar” y se introduce a partir de tercer grado. Un cambio fundamental es que se disminuye el énfasis en la cuantificación de las probabilidades. El interés central está en que los alumnos exploren las situaciones donde interviene el azar y que desarrollen gradualmente la noción de los que es probable o no es probable esperar que ocurra en dichas situaciones. .”<sup>9</sup>

Considero que el Tema de Lógica y Conjuntos como se menciona anteriormente, debería retomarse, puesto que sobre la base de este los niños entienden y comprendan las tablas de multiplicar.

---

<sup>8</sup> Subrayado personal

<sup>9</sup> Secretaria de Educación Pública, Plan y Programas de Estudio 1993, Educación Básica Primaria, México 1993, SEP pp. 52-53

## CAPITULO II CONCEPTOS DE APRENDIZAJE

Conforme a la normatividad anterior veremos diferentes conceptos de aprendizaje, desde el punto de vista de algunos autores.

“Ser matemático no puede definirse por el conocimiento de una serie de hechos matemáticos, del mismo modo que tampoco cabe definir a un poeta por su conocimiento de hechos lingüísticos: algunos reformadores modernos de la enseñanza de las matemáticas comentarán con excesiva facilidad esta afirmación diciendo <Es cierto, deben comprender y no meramente conocer>. Pero entonces no se tiene en cuenta el hecho capital de que ser un matemático, un poeta, un compositor o un ingeniero implica *hacer* más que conocer o comprender”.<sup>10</sup>

Entendemos y comprendemos que los términos *hacer*, *conocer* y *comprender* las matemáticas no son simplemente sugerencias, sino una forma de apoyar la lógica matemática en los niños.

El constructivismo es, además de una teoría, un marco explicativo que integra aportaciones diversas cuyo denominador común lo constituye un acuerdo en torno a algunos autores que lo sustentan, tales como Piaget, Vigotsky, Brunner, Ausubel entre otros.

Es importante mencionar que la concepción constructivista se organiza en torno a los siguientes principios:

Los alumnos:

- ✓ son los responsables últimos de su propio proceso de aprendizaje,
- ✓ construyen el conocimiento por sí mismos y nadie puede sustituirles en esta tarea,
- ✓ relacionan la información nueva con la previa, lo cual es esencial para la construcción del conocimiento básico,
- ✓ dan un significado a las informaciones que recibe,
- ✓ el profesor debe ser un orientador que guíe el aprendizaje de los alumnos intentando al mismo tiempo que la construcción de ellos se aproxime a lo que se considera como conocimiento permanente y verdadero,
- ✓ los conocimientos adquiridos en una área se ven potenciados cuando se establecen relaciones con otras,

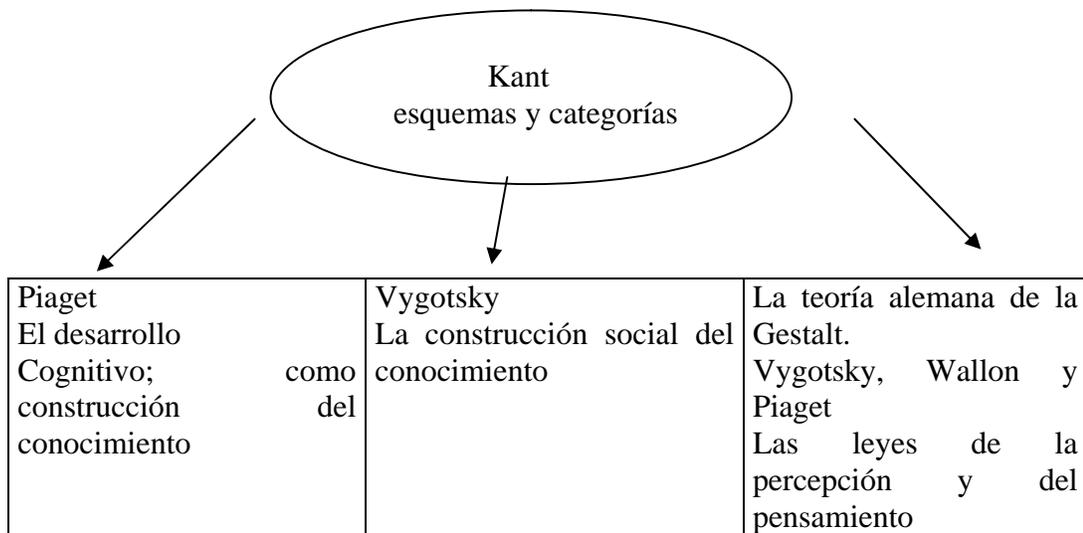
---

<sup>10</sup> Coll, César. *Sicología Genética y Aprendizaje Escolar*, Compilaciones de Ed. Siglo XXI, pp. 15-41

- ✓ la actividad mental constructiva de los alumnos se aplica a contenidos que ya están muy elaborados previamente (existe una construcción social previa),
- ✓ se necesita un apoyo (profesor-compañeros-padres) para establecer el andamiaje<sup>11</sup> que ayuda a construir el conocimiento.

Para César Coll, las fuentes teóricas de la concepción constructivista son la teoría genética del desarrollo intelectual de Piaget; las del procesamiento humano de la información, la de asimilación de Ausubel y la del aprendizaje significativo; la sociocultural del desarrollo y del aprendizaje de Vygotsky. El autor aludido incluye también la educación escolar como práctica social y socializadora y los componentes afectivos, relacionales y psicosociales del desarrollo y del aprendizaje.

En el siguiente cuadro se presentan algunas de las teorías sociológicas vinculadas al constructivismo.



A continuación analizaremos algunos autores independientes que son retomados por el constructivismo.

<sup>11</sup> Las teorías de Piaget, Ausubel, Brunner en: Tecnología Educacional, material de lectura para el seminario de "Desarrollo de la personalidad", UNAM.

## **Jean Piaget**

El autor aborda la teoría genética del desarrollo intelectual que aporta varias ideas fundamentales, entre las que vale destacar las siguientes:

- ❖ Los estadios de evolución que, aun cuando son puestos en cuestión, apoyan el principio según el cual la capacidad de aprendizaje en un momento determinado está relacionada con su nivel de cognición.
- ❖ La actividad mental constructiva a partir de actuar sobre la realidad.

Para el autor que nos ocupa las personas toman un papel activo en el procesamiento de la información, interpretando acontecimientos y desarrollando reglas en un esfuerzo de atribuir significados y orden al mundo que las rodea; las estructuras cognitivas filtran las experiencias. Asimismo, identifica diversos periodos, caracterizados por rasgos determinados. Un periodo sensorio motor (hasta los 2 años), el conocimiento que adquieren los niños se basa en la información recibida a través de una exploración física y estimulación sensorial.

Un periodo pre-operacional (de 2 a 7 años) que se basa en el pensamiento egocéntrico y de intuiciones lógicas fundamentadas en la percepción. Un periodo de operaciones concretas (de 7 a 11 años) que se basa en pensamiento lógico y reversible referido a objetos concretos; los niños comprenden la lógica de las clases, series incluyendo relaciones, ordenación, clasificación y procesos matemáticos. Finalmente, un periodo de operaciones formales (de 11 a 15 años) que se basa en las proposiciones lógicas, razonamiento hipotético y construcciones teóricas.

Para Piaget, los individuos en su acción modifican el ambiente; esta acción no significa la realización de movimientos externos y visibles sino mentales: calcular, comparar, ordenar, clasificar, razonar, analizar, leer, escuchar música, admirar un cuadro, etcétera son ejemplos de la actividad mental constructivista.

Desarrolló las estructuras cognitivas, se preocupó por el proceso y desarrollo del pensamiento. Piaget, esquematiza la frecuencia de las etapas que propuso en sus investigaciones para la enseñanza de las matemáticas; creía que era posible comprender el desarrollo de la capacidad intelectual de la especie, hasta el adulto.

Quería decir que todos los seres desarrollan ciertas estructuras de pensamiento siempre y cuando mantuvieran una relación formal con su entorno físico y social.

Realizó sus estudios con niños y adolescentes; el desarrollo de los sistemas de clasificación, el concepto numérico, tiempo, movimiento y velocidad.

El sistema del autor mencionado es dinámico y flexible, ya que se asocia a una evolución del intelecto humano que al ir creciendo, no sólo adquieren conocimientos sino además estructuras cognitivas nuevas.

Los trabajos de Piaget prestan una importancia a las etapas de desarrollo sensorio motriz, preoperatorio, operatorio concreto, operatorio formal; dichas etapas se presentan como fases discretas en el desarrollo de los niños.

Es importante que los niños aprendan a decodificar, es decir que conozcan la relación de jerarquía. Se critica la teoría, ya que los niños presentan diferentes tipos de rendimientos, mismos que no están enmarcados a las etapas que determinó; se comenta que los niños no contestan mal, sino que aportan información sobre el nivel de comprensión en el que se encuentran, es decir;

- los esquemas mentales que usan,
- el número de esquemas que son capaces de activar y,
- la estrategia que utilizan para hacer la tarea.

Se comenta que en el pensamiento operatorio formal, los niños en el ámbito de educación básica primaria tienen la capacidad de alcanzarlo (manejarlo), siempre y cuando se sometan a entrenamientos adecuados, es decir a la ejercitación del mismo.

Se habla también que no debe enseñarse el conocimiento de suma si los niños todavía no tienen definido el concepto de número, ni tampoco el de medida si no han comprendido el de longitud; hay que esperar que estén preparados y en algunas ocasiones darles una ayuda, para entender más rápido la significación.

### **Jerome Brunner**

Para este autor el aprendizaje por descubrimiento se ha de ver como un proceso de organización simbólica, semejante al que siguen los científicos para elaborar conocimiento igualmente científico; de ahí que se conozca como aprendizaje por descubrimiento. Coincide con Piaget en la consideración de que las personas avanzan su desarrollo cognoscitivo a través de diversas etapas, pero otorga más importancia al entorno y al lenguaje, según él pasa por tres fases o etapas:

1. Fase errática o ejecutora, que coincide con el estadio sensoriomotriz de Piaget, donde los niños aprenden a concebir los obstáculos a través de su manipulación. Se aprende haciendo o imitando a los demás.
2. Fase icónica, que corresponde a los primeros años del estadio operatorio de Piaget, los niños empiezan a utilizar imágenes para representar lo que acontece.

3. Fase simbólica, mediante el lenguaje el sujeto es capaz de representar simbólicamente el mundo que le rodea.

En el terreno educativo, una primera recomendación sería la necesidad de adoptar un lenguaje apropiado a la etapa correspondiente de desarrollo.

Para lograr el aprendizaje por descubrimiento el profesor debe activarse en la tarea, realizando preguntas inquietantes, abiertas, proponiendo situaciones interesantes, guiando al sujeto de aprendizaje; de ese modo descubrirá progresivamente nuevas relaciones entre los conceptos a medida que avanza en las etapas de desarrollo. Skinner señala que los aprendizajes por descubrimiento no se garantiza en todos los alumnos y que no es para todos el conjunto de objetivos académicos.

En opinión de Brunner hay que centrarse en una motivación intrínseca; de acuerdo a su teoría “aprendizaje por descubrimiento”, la transmisión de conocimientos puede esquematizarse de la siguiente forma:

- el educador realiza la tarea para demostrar que es posible hacer algo interesante,
- induce a los educandos para que intenten por ellos mismos realizar la actividad, representándola como un juego,
- el educador reduce la complejidad de la actividad. Este “andamiaje” consiste en aceptar lo que los educandos son capaces de hacer; para ello es necesario segmentar la actividad para que el educador termine lo que los niños no harán,
- una vez dominada una parte de la tarea, el educador anima a los educandos a realizar otra de orden superior; el objetivo es ampliar la zona de desarrollo próximo, sin que se caiga en el aburrimiento,
- a partir de este momento, entra un intercambio de conocimientos entre educador y educando que va mas allá de la tarea asignada.

Considera que cualquier reforma educativa que se centre sólo en la escuela, está destinada a generar trivialidades; esta idea enfatiza que también se debe intervenir en el entorno, con ello dio pie a la introducción de modelos ecológicos.

### **David Ausubel**

El autor habla del aprendizaje significativo, centrando su interés en el estudio de los procesos del pensamiento y las estructuras cognoscitivas, defiende la educación formal y los contenidos educativos. Se manifiesta a favor del aprendizaje significativo, opuesto al aprendizaje memorístico como acumulación de datos, contenidos y fechas.

El proceso de enseñanza y aprendizaje puede dar lugar a aprendizajes tanto significativos como repetitivos; si el nuevo material de aprendizaje se relaciona de forma significativa y no arbitraria con lo que los alumnos ya traen de acervo pueden llegar a asimilar y a integrar una estructura previa, al tiempo que resulta sólido y duradero.

El aprendizaje significativo presenta las siguientes ventajas:

- ✓ facilita el aprendizaje,
- ✓ aumenta la capacidad de aprender nuevos conceptos,
- ✓ el conocimiento se recuerda por más tiempo.

El aprendizaje significativo requiere del esfuerzo por parte de los alumnos para relacionar un concepto nuevo con otro que ya poseen. Por otra parte implica una interacción entre la estructura cognoscitiva y el material o contenido de aprendizaje.

El término “significativo” puede ser entendido como un contenido que tiene estructuración lógica inherente, como también aquella temática que potencialmente puede ser aprendido. La posibilidad de que un contenido tenga sentido depende de que sea incorporado de manera sustantiva al conjunto de conocimientos de un individuo

El papel del profesor es conocer la estructuración de la temática, ya que tiene por objetivo permitir la incorporación de ideas estables y claras a la estructura cognoscitiva y de la manera más eficaz para inducir su transferencia.

La transferencia es en términos generales, dar el conocimiento, transmitirlo, una función de importancia, sentido de claridad, estabilidad, integración y también una función del poder esclarecedor.

El resultado de este proceso es una auténtica asimilación entre los viejos y nuevos significados; de esta forma, el aprendizaje significativo ha aumentado la capacidad de la estructura cognoscitiva de los alumnos para recibir nuevas informaciones, aunque posteriormente se olviden, será más fácil el reaprender.

Para este autor el aprendizaje se debe realizar por vía deductiva más que por inductiva y este debe realizarse en varios grados:

- aprendizaje receptivo memorístico,
- aprendizaje significativo,
- aprendizaje por descubrimiento memorístico,
- aprendizaje por descubrimiento significativo.

El aprendizaje receptivo es el que se considera propiamente escolar, el aprendizaje por descubrimiento se vincula con la elaboración de conocimientos científicos y ciertos métodos de aprendizaje escolar. Ausubel considera que la enseñanza tiene las siguientes fases.

- ❑ presentación inicial mediante organización previa,
- ❑ presentación secuencial de la información, con soporte de material didáctico,
- ❑ presentación análisis de ejemplos para encontrar puntos comunes y diferencias entre los conceptos tratados,
- ❑ referencia al principio de inclusión,
- ❑ integración final, mediante nuevos conceptos, aclaraciones etc.

Con lo anterior se deduce que el docente debe organizar los conceptos de manera lógico-deductivo y transmitirlos con claridad, mediante estructuras claras, enlazando los temas anteriores con los nuevos.

### **Lev Vygotsky**

Para este autor, el sujeto elabora sus conocimientos a partir de una relación con el medio social; en principio con los padres a través del lenguaje, ya que posibilita el desarrollo del pensamiento.

Aprendizaje y desarrollo no son coincidentes; el proceso del desarrollo sigue al del aprendizaje, que crea en el área potencial; es decir, lo que el sujeto puede hacer solo y lo que es capaz de hacer con ayuda, denominándose como zona de desarrollo próximo; considera el lenguaje como un fenómeno social que sirve para la comunicación con las personas, será precisamente el uso del lenguaje lo que dará lugar al pensamiento conciente y a la elaboración de conceptos como:

- configuraciones no organizadas, que son agrupaciones de objetos en razón de la percepción sincrética (global pero difusa) de la realidad,
- complejidades con un determinado significado, pero sin un nexo lógico o constante,
- pseudo-conceptos, elaborados a partir de las percepciones sensoriales pero sin consolidación,
- conceptos científicos, que reúnen las características apropiadas para una auténtica clasificación conceptual.

Conforme a lo anterior es necesario distinguir niveles de desarrollo en los niños:

- La capacidad real; lo que los niños ya han construido como el resultado de un desarrollo de experiencias previas, se trata de un estadio alcanzado y,
- La capacidad potencial o zona de desarrollo próximo; lo que los niños son capaces de alcanzar a un nivel más elevado, si reciben la ayuda de un adulto o un niño más desarrollado, es decir se utiliza la teoría del andamiaje. La capacidad potencial o zona de desarrollo próximo hace referencia a procesos de desarrollo que están progresando, aquellos que ocurrirán y comenzaran a progresar.

Para este autor el aprendizaje escolar jamás parte de cero. Todo aprendizaje de los niños en la escuela tienen un antecedente, así mismo menciona que la interacción social es muy importante para su desarrollo.

La capacidad de aprendizaje en la construcción de los procesos mentales superiores de la medición instrumental, aspectos representados en la construcción de los procesos mentales como lenguaje, escritura, cálculo, etc. está en función de la mediación social

### **Robert Gagné**

Para este autor un cuestionamiento es descubrir el modo de superar los obstáculos, se puede resolver por simple ensayo-error, mediante la comprensión súbita, pero en teorías de aprendizaje se realiza sobre la base de la aplicación de estrategias, el cual provocara un aprendizaje que servirá para situaciones posteriores:

- ❖ definir el cuestionamiento,
- ❖ determinar una estrategia de solución,
- ❖ ejecutar la estrategia y,
- ❖ evaluar la eficacia de la estrategia aplicada.

La definición del cuestionamiento son los puntos de partida y final, para lo cual es preciso definir bien las estrategias a aplicar. Estrategia de algoritmo conjunto preciso de reglas a seguir para resolverle, esto se aplica en asuntos concretos por ejemplo, una operación de matemáticas. Las estrategias heurísticas son conjeturas, suposiciones; se aplican cuando se desconoce la manera exacta de abordar el mismo. Tras la aplicación de la estrategia elegida se deberá constatar si efectivamente el asunto ha sido resuelto, en caso contrario, habría que reconsiderar las estrategias.

El autor considera el nivel de aprendizaje en ocho puntos.

- i. aprendizaje por señales
- ii. aprendizaje de encadenamiento de estímulos respuestas
- iii. encadenamiento de respuestas motoras

- iv. asociaciones verbales
- v. jerarquización
- vi. aprendizaje de conceptos
- vii. aprendizaje de principios
- viii. resolución de problemas

Para este autor no se puede pasar de un nivel a otro sin haber dominado el anterior, agrupando los aprendizajes en cinco categorías.

- Destrezas motoras; movimientos coordinados,
- Información verbal; dominio oral y escrito,
- Destrezas intelectuales; conceptos y reglas para resolver un problema,
- Estrategias cognoscitivas; actuar y pensar en el terreno del aprendizaje,
- Actitudes; positivas o negativas en lo afectivo.

Para el autor que nos ocupa la planificación curricular es de suma importancia, así como los materiales didácticos de apoyo, para garantizar un aprendizaje positivo.

Según el autor del “Procesamiento de la Información” esta teoría señala que el aprendizaje es un proceso que permite modificar el comportamiento de los individuos conforme a sus capacidades. La señal de que el aprendizaje ha tenido lugar, es un cambio en el comportamiento de manera persistente y significativa

Como podemos comprender conforme a las teorías anteriores, son los alumnos los actores principales; los considerados como procesadores de la información y creadores de estructuras, ya sea por andamiaje, por diferentes aprendizajes, etc. Por lo expuesto, el constructivismo subraya el papel activo del sujeto en el proceso de aprendizaje y nadie puede sustituirle.

Cesar Coll indica...”No creemos que exista una metodología didáctica constructivista, lo que hay es una estrategia didáctica general de naturaleza constructivista que se rige por el principio de ajuste de la ayuda pedagógica y que puede concentrarse en múltiples metodologías didácticas particulares según sea el caso”<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Coll, Cesar. op. cit

### **CAPITULO III RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Es este capítulo mencionaremos brevemente el origen de la palabra “problema”, que es la creatividad y posteriormente se manejará el concepto de inteligencia visto por Margarita Sánchez; además de la teoría de Howard Gardner con su trabajo de inteligencia múltiples y por último se tratará la metodología de Pólya.

La palabra problema proviene del griego, “lanza adelante”.

Un problema es un obstáculo arrojado ante la inteligencia para ser superado; una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que reclama ser aclarada.

Todos vivimos resolviendo problemas: desde el más básico de la cotidianidad, hasta los más abstractos planteados por la ciencia y la tecnología; la importancia de esta actividad es evidente y definitiva; todo el bienestar y la supervivencia de la especie humana depende de esta habilidad.

En el campo educativo se ha reconocido su importancia aunada con el desarrollo de la creatividad.

**Resolución de Problemas y Creatividad.**

Es evidente que la resolución de problemas está relacionada con la creatividad, que algunos definen como la habilidad para generar un gran potencial de nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y desafíos.

La especie humana es creativa por naturaleza; todo ser humano nace con un gran potencial para la creación; mientras unos necesitan del estímulo para desarrollarla, otros no la utilizan; sin embargo, “la creatividad, al igual que cualquier otra habilidad, puede desarrollarse a través de la práctica y el entrenamiento adecuado”<sup>4</sup> lamentablemente puede atrofiarse, si no se ejercita adecuadamente.

El pensamiento creativo se ha dividido en divergente y convergente. El primero consiste en la habilidad de pensar de manera original y elaborar nuevas ideas, mientras que el segundo se relaciona con la capacidad crítica y lógica para evaluar alternativas y seleccionar las más adecuadas.

Margarita De Sánchez A.<sup>5</sup> maneja la inteligencia como un término general que designa una combinación de capacidades intelectuales, mismas que son definidas de diferente manera por los psicólogos. Comenta que la inteligencia está determinada por los siguientes factores:

---

<sup>4</sup> De Sánchez, A., Margarita. “Desarrollo de Habilidades del Pensamiento”, México, Editorial Trillas

<sup>5</sup> De Sánchez, A., Margarita. op. cit

La capacidad espacial, la velocidad perceptual, la capacidad numérica, el significado verbal, la memoria, la fluidez verbal y el razonamiento.

Explica que la inteligencia se mide con un examen o test psicométrico, el coeficiente intelectual “IQ”, nombrado así por sus siglas en inglés.

Gardner, Howard nos habla sobre las inteligencias múltiples; <sup>6</sup> este autor conceptualiza el intelecto humano en forma amplia; propone la existencia de un número relativamente grande de inteligencias humanas. Definió inteligencia como “la capacidad de resolver problemas o elaborar productos de valor en uno o más marcos culturales”.

Las inteligencias múltiples sugieren diferentes puntos de acercamiento a la enseñanza y al aprendizaje, abriendo muchas puertas para que los niños tengan la oportunidad de demostrar su comprensión a través de sus propias tendencias.

De acuerdo con Gardner, la inteligencia humana tiene tres componentes:

- ❑ la habilidad para crear un producto útil o para ofrecer un servicio que posea valor para una cultura,
- ❑ una serie de habilidades que permitan al individuo resolver los problemas reales que encuentra en la vida,
- ❑ la potencia para encontrar o crear problemas, sentando así las bases para la adquisición de un “conocimiento nuevo”.

Según este autor, cada individuo posee ocho habilidades mentales, o “inteligencias” relativamente autónomas:

Indica que existe diferentes tipo de inteligencia, las cuales son:

- ❖ Auditiva-musical.- La capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y timbre; está presente en los cantantes, compositores músicos, bailarines entre otros
- ❖ Corporal Kinestesica.- Es la utilización de todo el cuerpo en las expresiones de ideas y sentimientos, la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos, incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, como también la capacidad Kinestesica y la percepción de medidas y volúmenes. Se manifiesta en deportistas, artesanos, cirujanos y bailarines.

---

<sup>6</sup> Garder, Howard. “Inteligencias Múltiples”, Barcelona (1995), Editorial Paidós.

- ❖ Verbal-Lingüística.- Es la capacidad de usar las palabras de manera efectiva, oral o escrita. Es la encargada de la producción del lenguaje y todas las complejidades que contiene, como la poesía, el humor, los cuentos, la gramática, las metáforas, los razonamientos abstractos, pensamientos simbólicos. Los poetas, los redactores, los oradores y los comediantes, utilizan ambos hemisferios cerebrales.
- ❖ Naturalista.- Es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas; tanto del ambiente urbano como suburbano o rural; incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamientos de nuestro entorno. La manejan los biólogos o herbolarios.
- ❖ Lógica-matemática.- Es la capacidad de utilizar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente; incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones; las funciones y otras abstracciones relacionadas.

Es la inteligencia que tienen los científicos, programadores de computación, contadores, abogados, banqueros y matemáticos. Se corresponde con el modo de pensamiento del hemisferio lógico y con lo que nuestra cultura ha considerado siempre como la única inteligencia.

- ❖ Visual-espacial.- Es la capacidad de formar un modelo mental del mundo en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas, modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar la información gráfica. Está presente en los mineros, ingenieros, cirujanos, escultores, arquitectos o decoradores.
- ❖ Interpersonal.- Es la capacidad que nos permite entender a los demás y la solemos encontrar en los buenos vendedores, políticos, profesores o terapeutas.
- ❖ Intrapersonal.- Es la capacidad que permite entendernos a nosotros mismos. No está asociada a ninguna actividad concreta.

Las inteligencias intrapersonal e interpersonal conforman la inteligencia emocional y juntas determinan nuestra capacidad de dirigir nuestra propia vida de manera satisfactoria.

- ❖ Inteligencia Emocional.- Es la capacidad del conocimiento de uno mismo, la autorregulación, la motivación, la empatía y las habilidades sociales.

La teoría de Howard ofrece una gran variedad de estrategias para los profesores en los diferentes momentos del acto pedagógico. Por ejemplo, en el ambiente del salón de clases, cómo conseguir la atención de los estudiantes, cómo comunicar reglas de la clase, cómo formar grupos de trabajo; así mismo trata de estimular la o las inteligencias menos desarrolladas en los estudiantes a través de una gran gama de posibilidades.

Para algunos autores, el pensamiento es la capacidad que un ser vivo posee de resolver cuestiones problemáticas. Los investigadores de Wurzburg (universidad alemana) consideran “un problema”, como un conjunto de datos cuya relación no está especificada y que por lo tanto es preciso hallar.

Otros autores indican “un problema” cuando el sujeto se encuentra ante una situación que no puede resolver mediante hábitos adquiridos, debido a que aquél presenta una forma original. Es importante señalar en este sentido, que una situación, aun cuando sea nueva para los sujetos, no tiene por que ser problemática.

Otra teoría aplica el término de resolución de problemas tan sólo cuando el punto que ha de resolverse es de naturaleza intelectual y no de carácter práctico. Así, el estudio de la resolución de problemas sólo puede referirse a los seres humanos.

En 1945 el insigne matemático y educador George Pólya.<sup>7</sup> (1887-1985) publicó un libro que se convertiría en un clásico: *How to solve it*. En él, propone una metodología de cuatro etapas para resolver problemas; a cada una le asocia una serie de preguntas y sugerencias que aplicadas adecuadamente ayudarán a resolver problemas. Las cuatro etapas y las preguntas a ellas asociadas se detallan a continuación:

#### Etapa I: Comprensión del problema

- ✓ ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición?
- ✓ ¿Es suficiente la condición para determinar la incógnita?

#### Etapa II: Concepción del plan.

- ¿Se ha manejado un problema semejante? ¿Ha visto el mismo problema planteado en una forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Vea atentamente y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga similar incógnita.
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma?
- ¿Ha empleado todos los datos y condiciones?

---

<sup>7</sup> Cuadernos de Pólya

Etapa III: Ejecución del plan.

- ❖ Al ejecutar el plan, compruebe cada uno de los pasos
- ❖ ¿Puede ver claramente que paso es correcto?

Etapa IV: Visión retrospectiva

- ¿Puede verificar el resultado? ¿Puede verificar el desarrollo?
- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede emplear el resultado o el método en algún otro problema?

La primera etapa es insoslayable, puesto que es imposible resolver un problema del cual no se comprende el enunciado; sin embargo hemos visto a nuestros estudiantes efectuar las operaciones y aplicar fórmulas sin reflexionar siquiera un instante sobre lo que se les pide.

Este tipo de respuesta revela una incomprensión absoluta de lo que es un problema y plantea una situación muy difícil al profesor o encargado de grupo, quién tendrá que luchar contra los vicios arraigados, adquiridos tal vez a lo largo de muchos años.

La segunda etapa es la más sutil y delicada, ya que no solamente está relacionada con los conocimientos y la esfera de lo racional, sino también con la imaginación y la creatividad como vimos al inicio de este capítulo. Observemos que las preguntas que Pólya asocia a esta etapa están dirigidas a llevar el problema a un terreno conocido y si no lo hay, no hay recetas infalibles; hay que trabajar duro y confiar en nuestra creatividad e inspiración.

La tercera etapa es de carácter más técnico; si el plan está bien concebido, su realización es factible y poseemos los conocimientos y entrenamiento necesario, debe ser llevado a cabo sin contratiempos; sin embargo por lo general se encuentran dificultades que nos obligarán a regresar a la etapa anterior para realizar los ajustes necesarios y/o modificar por completo, si la lectura de comprensión no fue la adecuada. (este proceso puede repetirse muchas veces)

La cuarta etapa es muchas veces omitida; Pólya insiste en su importancia no solamente para comprobar los pasos realizados y verificar; ya que la corrección nos puede ahorrar muchas sorpresas desagradables, sino porque la visión retrospectiva nos puede conducir a nuevos resultados que generalicen, amplíen o refuercen lo que acabamos de hallar.

Otros autores han...ampliado el campo de investigación en los animales, ya que consideran que estos también son capaces de resolver cuestionamientos de forma inteligente y opinan que la realización de este tipo de estudios puede aclarar los límites entre la inteligencia animal y la humana. Por ejemplo, investigaciones

realizadas por Thorndike, tras someter a los animales a diversos tipos de situaciones desconocidas por ellos (salir de una jaula, por ejemplo), observó que en su resolución operaba la ley del efecto y el principio de ensayo-error, también denominado tanteo.

Después de observar el comportamiento de los chimpancés en situaciones diversas, Kohler concluyó sus estudios afirmando que los animales no aprenden sólo por tanteo o error, sino también lo hacen por insight, esto es, gracias a una comprensión súbita que pone en relación elementos de la situación que permanecía inconexa hasta ese momento. Es como si el animal tuviera una intuición, una idea que le permite captar de modo simultáneo, todos los aspectos del problema.

En estos experimentos, los animales ponen de manifiesto su capacidad para resolver problemas de manera inteligente, aunque también muestra sus limitaciones y, lo que es más importante, las diferencias entre su modo de operar y la de los hombres.

Por lo que se refiere a resolución de problemas en los hombres, se han elaborado una gran cantidad de teorías. Una cuestión abordada por la mayoría de los autores radica en la determinación del papel que desempeña la experiencia y los conocimientos previos en la resolución de cuestionamientos.

El psicólogo Wertheimer, considera, que cuando los sujetos se hallan ante un problema, lo primero que hacen es captar la organización de los elementos que componen la situación, así como determinar la función desempeñada.

A partir de esta base, los sujetos reorganizan los datos de diferentes maneras, es decir, modifican la percepción anterior y establecen nuevas relaciones entre los elementos. En definitiva, llevan a cabo una reestructuración perfecta de la situación.

Una aportación más reciente, que ha supuesto un gran avance para el estudio del pensamiento, es la realizada por Berlyne. Para él, la resolución de problemas es el resultado de un pensamiento direccional y propositivo, que permite elaborar respuestas originales. La dificultad de un problema depende de diversos factores, tales como la cantidad de respuestas en competición, el grado de incompatibilidad entre ellas y su grado de semejanza. Al ser vivida por los sujetos, esta dificultad, suscita en él una tensión que necesita reducir o suprimir. La situación conflictiva es resuelta por el pensamiento, que tiene la capacidad de discernir, entre las informaciones previas que posee, cuál puede resultar útil y cual ineficaz para resolver un problema determinado. Por tanto, las respuestas o hábitos pueden ser modificadas por el pensamiento, permitiendo así al sujeto elaborar respuestas nuevas, cuando las anteriores no sean validas.

## Errores que dificultan el enseñar a razonar<sup>5</sup>

1.- El profesor enseña y el alumno aprende.

Al enseñar razonamiento crítico, debemos tener en cuenta que es necesario desarrollar una atmósfera que nos permita sentirnos a gusto con la situación. Tampoco deberíamos sentirnos amenazados por ese rol. En realidad, no debería existir mejor método para aprender que enseñar y esto debería ser claro tanto para el docente como para los alumnos.

2.- Razonar es sólo una tarea del alumno.

Los profesores en vez de que se les diga exactamente qué es lo que deben hacer, deberían evaluar los programas que tienen a su disposición para usar en el aula, del mismo modo que esperan que los alumnos evalúen los problemas que se les presenten en las tareas escolares.

3.- Lo más importante es decidir por el programa adecuado.

La elección de un programa implica un complicado conjunto de otras elecciones como puede ser elegir la enseñanza inducida frente a la separada o la basada en procesos frente a la holística. Si profesores y funcionarios tuvieran claros los objetivos para poner en marcha un programa en relación con las capacidades de razonamiento, la elección sería más simple, pero el consenso respecto a los objetivos no siempre existe.

4.- Lo que verdaderamente importa es la respuesta correcta.

No importa en realidad el modo en el que el alumno llegue a la respuesta, por eso el formato típico de los exámenes se basa en el formato de tipo de test en el cual se aplica a disciplinas diferentes. Resulta difícil equilibrar un proceso orientativo hacia la resolución de problemas centrado únicamente en resultados.

5.- La discusión en el aula es un medio para un fin.

El razonamiento, surge como un proceso social que se internaliza sólo después de haber sido expresado oralmente.

6.- Los principios de la enseñanza magistral pueden aplicarse al razonamiento, del mismo modo que pueden aplicarse a cualquier cosa.

7.- La finalidad de un curso de razonamiento es “enseñar a pensar”.

Los alumnos pueden empezar a pensar a razonar pero no porque les hayamos enseñado, sino más bien lo que sucede es que se facilitaron exitosamente los medios que propician la auto-educación.

---

<sup>5</sup> Stemberg, R.J. (1996) “La comprensión de los principios básicos y de las dificultades de enseñar a pensar” Madrid, Editorial Santillana, pp, 95-118

Las condiciones que se deben considerar para generar la enseñanza constructivista con las diferentes teorías: genética, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje significativo, aprendizaje por medio del entorno social y por la teoría de ensayo-error son:

- Aprender a conocer consiste en aprender a comprender a nuestros alumnos y sus características propias, para poder ayudarles a desarrollar sus capacidades; en ellos “aprender a conocer” es sinónimo de descubrir, comprender.

Relacionar el conocimiento es manejarlo adecuadamente para poder transmitirlo relacionándolo con su entorno; en los niños es favorecer la curiosidad intelectual, estimulando el sentido crítico y su autoestima.

Enlazar lo anterior con lo nuevo es el docente es saber manejar los conceptos “anteriores” y tratar de relacionarlos al entorno actual de los niños; en ellos es saber que el aprendizaje previo (grados anteriores) es importante para un aprendizaje significativo al grado correspondiente. El docente debe tratar de ejercitar la memoria, la atención y el conocimiento de sus alumnos, actividad que se debe realizar desde los primeros años.

- Aprender hacer y conocer son indisolubles; pero la primera es la más importante, ya que se enseña a los estudiantes el cómo poner en práctica sus conocimientos.
- Aprender a convivir juntos y con los demás; este aprendizaje es tanto para el docente que es el ejemplo de los alumnos, como para ellos, que deben aprender a evitar los conflictos o a solucionarlos de manera pacífica.
- Descubrir que no estamos solos, es decir que existen compañeros que están en la mejor disposición de ayudarnos en las dificultades que se nos presenten, en los alumnos es exactamente lo mismo, el trabajar en equipo ayuda en este aspecto
- Tener objetivos comunes, es decir, superar el yo como individuo y valorar el nosotros como grupo hacia un objetivo determinado; esto se ve mucho en los equipos de basket-ball, base-boll, natación sincronizada, etc.

Con ello reafirmamos la propuesta que al inicio del presente se indicó; realizar una reflexión que permita a los alumnos el obtener un maestro que los guíe y oriente durante el estudio de las matemáticas, que se les dificulta mucho, ya sea por una mala preconcepción, la cual es formada en casa o con los mismos compañeros de clase. Pero si los docentes tenemos en cuenta que estamos trabajando con personas que sienten, tienen inquietudes y curiosidades y transformando nuestra práctica docente lograremos los objetivos establecidos.

## **CAPITULO IV**

### **LAS MATEMÁTICAS A NIVEL PRIMARIA**

Conforme al capítulo anterior se vio la importancia que tiene la creatividad, las diferentes inteligencias y los cuatro pasos de Pólya en la resolución de problemas, ya que el ámbito de la educación básica primaria, los niños supuestamente han construido el concepto de número.

En términos generales, las matemáticas es el estudio de los números y el espacio a través de la búsqueda de patrones y relaciones.

Específicamente en la etapa primaria, es en donde los niños empiezan a fortalecer una manera de pensar, caracterizada por procesos de explotación, descubrimiento, clasificación y abstracción de conceptos.

El currículo a nivel primaria será más efectivo cuando los niños estén altamente motivados, por ello resulta fundamental que las actividades de aprendizaje que desarrolle el docente, despierten su curiosidad al tiempo que corresponda a la etapa de desarrollo en el que se encuentran.

Independientemente del currículo que adopte la institución y mecanismos que opte para implementarlos en su plan de estudios, debe cumplir los siguientes propósitos generales:

- propiciar en los niños una actitud favorable hacia el estudio de las matemáticas,
- generar en los niños una comprensión de los conceptos, procesos y estrategias básicas de dicha disciplina,
- desarrollar en ellos la capacidad de utilizar todos los conceptos, en la resolución de cuestionamientos,
- estimular a los estudiantes a conseguir un nivel de excelencia, propio de esta etapa de desarrollo.

Teniendo en cuenta las nuevas tendencias en cuanto a evaluación de procesos, el currículo de matemáticas al nivel de primaria y conforme al la reestructuración realizada por la Secretaria de Educación Pública en 1993, se recompone en los siguientes elementos.

- ❖ sistema numérico (pensamiento numérico)
- ❖ sistema geométrico (pensamiento espacial)

- ❖ sistema de medidas (pensamiento métrico)
- ❖ sistema de datos (pensamiento aleatorio)

Todos los procesos anteriores, se logran a través de procesos matemáticos tales como:

- ✓ Planteamiento y resolución de cuestionamientos.-el cual consiste básicamente en la capacidad de planear y resolver cuestionamientos, los cuales deben ser una prioridad en el currículo.

El profesor debe ofrecer a los estudiantes, Las herramientas y estrategias para resolver cuestionamientos netamente de carácter matemático en otros ámbitos relacionados con las matemáticas.

Es importante conseguir que los estudiantes reflexionen acerca del proceso que los lleva a resolver determinado cuestionamiento.

- ✓ Razonamiento matemático.-El currículo de la institución, debe reconocer que el razonamiento, la argumentación y la demostración son piezas clave dentro de la actividad matemática.

Es sumamente importante que los estudiantes de educación básica primaria aprendan a evaluar argumentos y a sustentar sus puntos de vista, a dar el porque de las decisiones que toman dentro de determinado proceso matemático.

- ✓ Comunicación matemática.-Es importante desarrollar en los estudiantes la comunicación de ideas, pues se esta consolidando su manera de pensar.

El profesor debe incluir actividades que les permitan a los niños comunicar sus ideas matemáticas de una forma coherente, clara y precisa.

Lo anterior será posible si los niños han adquirido un desarrollo, cognitivo, propio de la etapa inmediata anterior, preescolar y la adquisición de conceptos cada vez más abstractos a lo largo de cada grado de la primaria.

Este resultado corresponde a un trabajo colegiado, ya que una característica de las matemáticas es que lo aprendido cada año se constituye es un prerrequisito para el año siguiente, de allí la seriación de temáticas.

Los vacíos que puedan tener, dificultaran a los estudiantes en la etapa siguiente, ya que los profesores dan por entendido que los alumnos tienen el concepto (idea que no es generalizada en mucho de ellos).

Considero que se debe justificar lo anterior, el docente debe:

- ✓ Romper con esquemas poco usuales o no tan didáctico, tratando de fomentar en sus alumnos una nueva metodología para generar un aprendizaje más significativo.
- ✓ Enriquecerse en sus técnicas pedagógicas, modificando sus actividades dentro del aula
- ✓ Capacitarse continuamente en cuanto a los cambios en las tendencias de la educación.
- ✓ Puede ser útil el intercambiar experiencias con otros docentes de primaria, buscando así un mejoramiento en su actividad.
- ✓ Facilitar a los estudiantes el uso de las matemáticas explicando conceptos y procedimientos correspondientes al grado escolar.

Por lo anterior reflexiono que la Secretaria de Educación Pública, realizó las modificaciones que puso en marcha en el Programa de Renovación y Mejoramiento, a nivel Primaria, mismo que se transcribió textualmente en el Enfoque de las Matemáticas, en el Capitulo II en la Reforma Educativa de 1993.

A continuación se hace un desglose de los temas que indican los programas<sup>17</sup> en matemáticas por grados escolares hasta cuarto año que es el grado que nos ocupa.

### **Primer grado**

#### **Los números y sus relaciones y sus operaciones**

- Números naturales

Los números del 1 al 100

Conteos

Agrupamiento y separación en decenas y unidades

Lectura y escritura de números

Orden de una serie numérica

Números Antecesor y sucesor

- Introducción a los números ordinales
- Planteamiento y resolución de problemas sencillos de suma y resta mediante diversos procedimientos, sin hacer transformaciones

---

<sup>17</sup> Secretaria de Educación Pública, Plan y Programas de Estudio 1993, Educación Básica Primaria Matemáticas, México SEP, pp. 54-62

- Algoritmos convencionales de la suma y de la resta sin transformaciones
- Medición de:
  - Longitudes y áreas
  - Comparación de longitudes, de forma directa y utilizando un intermediario
  - Comparación de la superficie de dos figuras por superposición y recubrimiento
  - Medición de longitudes utilizando unidades arbitrarias de medida
- Capacidad peso y tiempo (unidades)
  - Comparación directa de la capacidad de recipientes
  - Comparación directa del peso de dos objetos
  - Uso de la balanza para comparar el peso de objetos
  - Medición de la capacidad y el peso de objetos utilizando unidades arbitrarias de medida
  - Uso de los términos: antes y después, hoy y mañana y mañana, tarde y noche asociados a actividades cotidianas.
  - Actividades que se realizan en una semana
- Geometría
  - Ubicación espacial
  - de los alumnos en relación con su entorno y otros seres u objetos
  - de objetos o seres entre sí
  - Uso de las expresiones arriba, abajo, adelante, atrás, derecha e izquierda
  - Introducción a la representación de desplazamiento sobre un plano
  - Cuerpos geométricos
  - Representación de objetos del entorno mediante diversos procedimientos
  - Clasificación de objetos o de cuerpos bajo distintos criterios (por ejemplo; los que ruedan y los que no)
  - Construcción de algunos cuerpos mediante diversos procedimientos (plastilina, popotes, u otros)
- Figuras geométricas
  - Reproducción pictórica de formas diversas
  - Reconocimiento de círculos, cuadrados, rectángulos y triángulos en diversos objetos
  - Identificación de líneas rectas y curvas en objetos del entorno
  - Trazo de figuras diversas utilizando regla
  - Elaboración de grecas
- Tratamiento de la información
  - Planteamiento y resolución de problemas sencillos que requieran recolección, registro y organización de información, utilizando pictogramas
  - Resolución de problemas y elaboración de preguntas sencillas que puedan responderse a partir de una ilustración.

## **Segundo grado**

### **Los números, sus relaciones y operaciones**

Números naturales

- Los números de tres cifras

Conteos

Agrupación y separación en centenas, decenas y unidades

Lectura y escritura

El orden de una serie numérica

Antecesor y sucesor de un número

Valor posicional

- Uso de números ordinales en contextos familiares para el alumno
- Planteamiento y resolución de diversos problemas de suma y resta con números hasta de tres cifras utilizando diversos procedimientos
- Algoritmo convencional de la suma y resta, con transformaciones
- Introducción a la multiplicación mediante resolución de problemas que impliquen agrupamientos y arreglos rectangulares, utilizando diversos procedimientos
- Escritura convencional de la multiplicación (con números de una cifra)
- Planteamiento y resolución de problemas de reparto de objetos

- Medición de

Longitudes y áreas

Medición de longitudes y superficies utilizando unidades arbitrarias de medida

Comparación y ordenamiento de varias longitudes y áreas

Introducción al uso de la regla graduada como instrumento que permite comparar longitudes.

Uso de la balanza para comparar el peso de objetos

Medición de la capacidad y el peso de objetos utilizando unidades arbitrarias de medida

Comparación y ordenamiento de varios objetos y recipientes, de acuerdo con su peso y capacidad

Uso del calendario: meses, semanas, y días

- Geometría

Ubicación espacial

de los alumnos en relación con su entorno y otros seres u objetos de objetos o seres entre sí

Los puntos cardinales

Representación de desplazamiento sobre el plano

Trayectos, caminos y laberintos  
 Recorridos tomando en cuenta puntos de referencia
 

- Cuerpos geométricos

 Representación de cuerpos y objetos del entorno utilizando diversos procedimientos  
 Clasificación de objetos o cuerpos geométricos bajo distintos criterios ( por ejemplo, caras planas y redondas)  
 Construcción de algunos cuerpos usando cajas y cubos
 

- Figuras geométricas

 Trazo de figuras diversas utilizando la regla  
 Construcción y transformación de figuras a partir de las básicas  
 Clasificación de diversas figuras geométricas bajo distintos criterios (por ejemplo, la lados curvos y rectos y número de ellos)
 

- Tratamiento de información

 Interpretación de información contenida en ilustraciones, registros y pictogramas sencillos  
 Resolución e invención de problemas sencillos elaborados a partir de información que aporta una ilustración  
 Formulación de problemas a partir de expresiones numéricas dadas

### **Tercer grado**

#### **Los números, sus relaciones y sus operaciones**

- Números naturales

Los números de cuatro cifras  
 Conteos  
 Agrupamientos y separación en unidades de millar, centenas, decenas y unidades  
 Lectura y escritura  
 El orden de una serie numérica  
 Antecesor y sucesor de un número  
 Valor posicional

1

- Lectura y escritura de números ordinales
- Planteamiento y resolución de problemas más complejos de suma t de resta con números hasta de tres cifras, utilizando diversos procedimientos (por ejemplo, problemas de búsqueda de faltantes o problemas que requieren dos operaciones para su solución)
- Planteamiento y resolución de problemas diversos de multiplicación con números hasta de dos cifras mediante diversos procedimientos
- Algoritmo convencional de la operación de multiplicación
- Multiplicación de números terminados en cero
- La operación de división planteamiento y resolución de diversos problemas, con números hasta de tres cifras mediante procedimientos no convencionales (por ejemplo, soluciones con apoyo de dibujos, con operaciones de suma, resta o multiplicación)

- Algoritmo de la división con dividendo de dos cifras entre divisor de una

- Números fraccionarios

Introducción de la noción de la fracción en casos sencillos (por ejemplo, medios, cuartos y octavos) mediante la actividades de reparto y medición de longitudes

Comparación de fracciones sencillas representadas como material concreto, para observar la equivalencia entre las fracciones

Representación convencional de las fracciones

Planteamiento y resolución de problemas que impliquen suma de fracciones sencillas, mediante la manipulación de material.

- Medición de

Longitudes y áreas

Medición y comparación de áreas utilizando unidades arbitrarias de medida y retículas

Resolución de problemas sencillos que impliquen el uso de unidades del sistema métrico decimal: el metro, el centímetro y el centímetro cuadrado

Comparación y ordenamiento de longitudes y áreas utilizando medidas del sistema métrico decimal

Resolución de problemas sencillos que impliquen la medición de longitudes utilizando el sistema métrico decimal en fracciones de éste.

Resolución de problemas sencillos que impliquen el uso de instrumentos de medición: el metro sin graduar y la regla graduada en centímetros

- Capacidad, peso y tiempo

Medición del peso y la capacidad utilizando el Kg y sus fracciones  $\frac{1}{2}$  kg.  $\frac{1}{4}$  Kg., el litro y sus fracciones.

El año. los meses, las semanas y los días

Uso del calendario para programar actividades e identificar fechas

Lectura del reloj de manecillas: horas y minutos

Uso de las expresiones: media hora y un cuarto de hora

Uso de instrumentos de medición: peso y tiempo

- Geometría

Ubicación espacial

Representación en un plano de la ubicación de seres y objetos del entorno inmediato

Representación de desplazamientos sobre un plano: trayectos tomando en cuenta puntos de referencia

Diseño, e interpretación de croquis

Observación y representación de objetos desde diversas perspectivas

- Cuerpos geométricos

Características de los cuerpos (por ejemplo, número de caras, forma de las caras)

Introducción a la construcción de cubos utilizando diversos procedimientos

## Representación gráfica de cuerpos y objetos

- Figuras geométricas

Clasificación de triángulos y cuadriláteros a partir de sus características: igualdad de sus lados, paralelismo, perpendicularidad y simetría

Construcción y transformación de figuras a partir de otras básicas

Ejes de simetría de una figura

Construcción y reproducción de figuras mediante diversos procedimientos

Trazo de líneas paralelas y perpendiculares mediante doblado de papel

Uso de la regla para trazar líneas y figuras

- Tratamiento de información

Planteamiento y resolución de problemas sencillos en los que se requiere recolectar y registrar información periódicamente

Formulación y redacción de preguntas a partir de enunciados que contienen datos numéricos

Resolución e invención de preguntas y problemas sencillos que puedan resolverse con los datos que contiene una ilustración

- La predicción y el azar

Predicción de hechos y sucesos en situaciones sencillas en las que no interviene el azar

Identificación y realización de juegos en los que interviene o no interviene el azar

## **Cuarto grado**

### **Los números, sus relaciones y sus operaciones**

Números naturales

Los números de cinco cifras

Lectura y escritura de números

Antecesor y sucesor de un número

Construcciones de series numéricas

Valor posicional

Los números en una recta numérica

- Reglas para la escritura de los números ordinales y su uso en diferentes contextos

- Planteamiento y resolución de problemas diversos, más complejos, de suma y resta con números hasta de cinco cifras

- Planteamiento y resolución de problemas diversos de multiplicación

- Planteamiento y resolución de problemas de división, mediante diversos procedimientos

- Algoritmo de la división, con divisor hasta de dos cifras

- Números fraccionarios

Fraccionamiento de longitudes para introducir nuevas fracciones (por ejemplo, tercios, quintos, y sextos)

Diversos recursos para encontrar la equivalencia entre algunas fracciones  
Fracciones con denominadores 10,100, 1000  
Comparación de fracciones manteniendo constante el numerador o el denominador  
Ubicación de fracciones en la recta numérica  
Planteamiento y resolución de problemas que impliquen suma y resta de fracciones con  
Denominadores iguales  
Algoritmo convencional de la suma y resta de fracciones con igual denominador

- Números decimales

Lectura y escritura de cantidades con punto decimal hasta centésimos, asociados a contextos de dinero y medición  
Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de números decimales asociados al contexto anterior

- Medición de

Longitudes áreas y volúmenes  
Resolución de problemas que impliquen la medición de longitudes utilizando el metro, el decímetro, el centímetro y el milímetro como unidades de medida  
Introducción del kilómetro como la unidad que permite medir grandes distancias y recorridos largos  
Introducción de la noción de volumen mediante diversas construcciones en las que utilizan cajas o cubos de masa o plastilina  
Planteamiento y resolución de problemas diversos que impliquen el cálculo de perímetros  
Medición del área de figuras de lados rectos, utilizando cuadrículas  
Resolución de Problemas que impliquen la medición de superficies con el centímetro y el metro cuadrados  
Introducción a la fórmula del área del rectángulo, el cuadrado y el triángulo  
Resolución de problemas que impliquen el uso de instrumentos de medición: la regla graduada en milímetros y cinta métrica

- Capacidad, peso y tiempo

Situaciones sencillas que ilustren el uso del mililitro, el miligramo y el segundo (por ejemplo, empaques de medicamentos) y uso del reloj  
Uso del calendario  
El lustro, la década, el siglo, el milenio, años  
Uso de instrumentos de medición: la balanza, recipientes graduados en mililitros y centilitros para medir líquidos

- Geometría

Ubicación Espacial  
Representación de puntos y desplazamientos en un plano  
Diseño, e interpretación de croquis y planos  
Lectura e interpretación de mapas

Cuerpos geométricos  
Clasificación de cuerpos geométricos bajo los criterios: número y formas de caras, de vértices, de aristas  
Actividad para introducir la construcción de cuerpos geométricos  
Figuras geométricas  
Comparación de ángulos  
Uso del transportador en la medición de ángulos  
Clasificación de figuras geométricas a partir del número de lados, número de lados iguales, ángulos iguales y número de ejes de simetría  
Reconocimiento de diferentes triángulos respecto a sus lados y ángulos (isósceles, escaleno, equilátero y rectángulo)  
Trazo de las alturas de los triángulos  
Composición y descomposición de figuras geométricas  
Trazo de líneas paralelas y perpendiculares utilizando diversos procedimientos  
Trazo del círculo utilizando una cuerda

○ Tratamiento de información

Recolección y registro de datos provenientes de la observación  
Representación de información en tablas de frecuencia y gráficas de barra  
Uso de la frecuencia absoluta en el manejo de información  
Análisis e interpretación de información proveniente de una pequeña encuesta  
Procesos de cambio  
Problemas sencillos que introduzcan al alumno a la elaboración de tablas de variación proporcional  
La predicción y el azar  
Registro de resultados de experimentos aleatorios  
Representación de resultados de un experimento aleatorio en tablas y gráficas  
Uso de expresiones más probable menos probable en la predicción de resultados  
Realización de juegos o experimento cuyos resultados dependen del azar.

Como se comentó con anterioridad, cada uno de los grados sirve a los educandos como base a nuevos conocimientos un poco más abstractos y complejos que el anterior; por ello el docente debe realizar clases más dinámicas en donde exista la comunicación en forma coherente, breve, clara y precisa, con conceptos adecuados al grado correspondiente.

## **CAPITULO V**

### **RESOLUCIÓN DE CUESTIONAMIENTOS MATEMÁTICOS**

Conforme a lo tratado en los capítulos anteriores, el paso del nivel jardín de niños cambia drásticamente en la primaria, puesto que el profesorado da por hecho que los educandos han alcanzado cierto tipo de desarrollo como psicomotricidad fina y gruesa, ubicación de tiempo y espacio, como se mencionó en el capítulo anterior; las cuales ayudaran al siguiente proceso en los grados de primaria.

Considero que uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias exactas, en este caso las matemáticas, es la de preparar a los alumnos para que sean capaces de utilizar con eficiencia las herramientas que se les han proporcionado en la resolución de cuestionamientos de la vida real y en cualquier ámbito en el que se les presenten; esto nos da por resultado que los educandos tienen la capacidad de enfrentarse a la resolución de cuestionamientos matemáticos a cualquier grado de educación primaria, con la condición de que sea del grado correspondiente.

En la realidad sabemos de antemano que los problemas no se presentan con datos, operación y resultado o con los datos necesarios y las respuestas no son numéricas ni únicas; por ello es de vital importancia dar una gran pluralidad a la forma en que se presentan y la pregunta que hay que resolver.

Es importante que los alumnos se ejerciten en distinguir entre los problemas bien planteados y los que no lo están y aprender a corregir o modificar estos últimos; sabiendo como eliminar los datos innecesarios e identificar los faltantes para una mejor resolución.

#### **Modo de evaluación**

Se manejará en forma breve el concepto de evaluación que tiene el libro de matemáticas de cuarto grado de la Secretaria de Educación Pública.

“La evaluación es uno de los aspectos de mayor complejidad en la enseñanza, pues no consiste únicamente en otorgar un determinado número a los alumnos, sino la apreciación permanente de su aprendizaje. Muchas de las veces las evaluaciones no se consideran parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino como el momento en el que se miden conocimientos terminales partir de la calificación de un examen.

“En el caso de las matemáticas, el maestro debe tener presente que los conceptos se construyen paulatinamente, por lo que su adquisición deberá ser valorada a lo largo de todo el año escolar, a partir del desempeño del alumno en las diferentes actividades de aprendizaje, la evaluación desde este punto de vista no corresponde a una sesión específica ni a un examen mensual o bimestral.

“Generalmente los errores que cometen los niños son muestras del grado de comprensión que han alcanzado de un determinado concepto. En este sentido, los errores no constituyen un elemento para “etiquetar” a los que saben y a los que no, sino que son una fuente importante para que los niños busquen nuevos procedimientos para la resolución de los diferentes problemas y para que el educador conozca como piensan sus alumnos, las dificultades que enfrentan y las actividades que es conveniente que realicen para poder superarlas.

“La evaluación en matemáticas debe realizarse desde el primer día de clases, con el propósito de obtener información acerca de los conocimientos y avances de los niños. Esta información servirá al docente para ajustar las actividades de enseñanza a las necesidades y momentos particulares del aprendizaje de sus alumnos”.<sup>17</sup>

### **Forma de Trabajo:**

Es importante trabajar por equipos o por pareja debido a la riqueza didáctica que presenta, interactuar con compañeros y docente en un ambiente de discusión y reflexión acerca de la resolución de cuestionamientos o de cualquier otro tema en relación con las matemáticas, ya que cualesquiera se presta para confrontar, analizar y validar los procedimientos a los que llegan los educandos.

El papel como maestra (o)

Conforme a lo que se trató con anterioridad puede notarse que el actor principal son los alumnos; el docente es quien asesora, guía, orienta o dirige el trabajo durante las clases.

La función de cualquier docente es mucho más difícil en el sistema constructivista que en el sistema tradicionalista, puesto que en este únicamente el profesor es el que imparte el conocimiento, es decir es un emisor y los alumnos son receptores de contenidos.

En el constructivismo se demanda mucho más del docente, se exigen habilidades y dominio de la materia que imparte; entre otros aspectos:

- ❖ seleccionar adecuadamente las situaciones didácticas más convenientes para su objetivo
- ❖ dirigir el trabajo escogiendo aquellas estrategias más significativas
  - vincular los aprendizajes previos con los nuevos
  - relacionar con la vida cotidiana

---

<sup>17</sup> Secretaría de Educación Pública, Libro de Matemáticas, Cuarto Grado, SEP, México. 1990

- promover la aplicación del conocimiento
- ❖ considerar los errores como un indicador
- ❖ elegir y plantear contraejemplos
- ❖ saber el momento oportuno para intervenir con explicaciones, sin que ello desmerite el trabajo de los educandos.

#### Dificultades en la práctica docente

Considero que los problemas no son de los docentes, sino del sistema con el que opera el plantel y la solución depende del equipo de docentes siempre y cuando sean capaces de tener el empuje suficiente para su modificación, uniéndose como un gran apoyo al director, puesto que si se logra este cambio en la estructura se beneficia a los alumnos.

Desde este punto de vista comentaré algunos de los tropiezos con los que me he encontrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje; considero que es necesario trabajar con y para el grupo a nuestro cargo, presentándoles problemas que estén aunados y/o relacionados con su vida cotidiana, fantasía, juegos, etc.

Causas importantes por las cuales a los alumnos se les dificulta la comprensión, en la lectura de resolución de cuestionamientos, son:

- ❖ indisposición en general a las matemáticas,
- ❖ lectura inadecuada,
- ❖ falta de ejercicios en grados anteriores o
- ❖ ejercicios dirigidos.

Tratar de resolver los cuestionamientos, desvinculándolos de la relación que tienen con el contexto del mismo, no encontrándoles relación.

Es importante comentar que he trabajado Resolución de Cuestionamientos de manera tradicional, con los siguientes elementos

Datos:	Operación(es)	Resultado.
--------	---------------	------------

Este método tradicional es útil dependiendo de los objetivos que se tengan propuestos en el transcurso del ciclo escolar y de acuerdo con las características del grupo conforme un diagnóstico realizado.

Conforme al método constructivista es indispensable fijar los objetivos y lo que se desea lograr con los alumnos, ya que ellos son los actores principales del sistema

educativo; esta manera de innovar el trabajo nos dará a los profesores un punto de vista diferente a la hora de implementar y evaluar lo aprendido.

**Los principales obstáculos son:**

- Desconocimiento, Por parte de los padres de familia, que no aceptan el cambio
- El sistema tradicional dirigido
- Desmotivación al considerar difíciles las matemáticas
- Algunas autoridades evitan problemas con los padres de familia

**Los objetivos principales son, que los alumnos:**

- contesten las preguntas planteadas
- inventen cuestionamientos a partir de una ilustración
- los resuelvan con una o varias soluciones
- los enfrenten con datos incompletos o faltantes por medio del análisis.

Y lo más importante, que adquieran la seguridad necesaria para la resolución de cuestionamientos.

***Proyecto de una clase modelo***

**Como en la cocina... en la variedad está el gusto**

En las escuelas primarias se ha dado regularmente el fenómeno de valorar más “la respuesta buena” de los alumnos y no el hecho de que sean capaces de elaborar por ellos mismos una respuesta aunque no sea buena.

En este sentido se desvaloriza la capacidad de los alumnos para descubrir el conocimiento que les permita resolver dificultades del mundo y de sus propias necesidades.

El proceso educativo tendrá validez y será duradero si los docentes orientamos a los educandos a elegir estrategias que les permitan encontrar los procedimientos adecuados a una resolución significativa, que satisfaga ya sea una necesidad real o ficticia.

El estudio de las matemáticas a partir de cuestionamientos concretos exige la aplicación de habilidades y destrezas adquiridas en grados anteriores, mismos que han de servir de base para diseñar un procedimiento razonado cuyo propósito es resolver satisfactoriamente un planteamiento, a partir de opciones viables y de las experiencias infantiles sin importar un método mecanizado que conduzca a la respuesta correcta

### Como en las matemáticas... el aprendizaje esta en la variedad

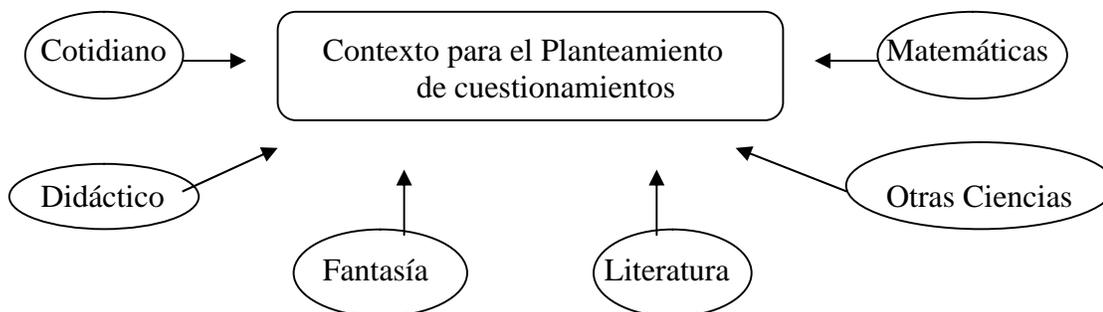
La primera idea que se viene a la mente cuando se plantea un cuestionamiento, es la de escribir un texto de dos o tres renglones (a veces más), donde aparezcan datos numéricos que los educandos van a relacionar de alguna manera (con una suma, resta, multiplicación, o división) para hallar una solución, que se pide como respuesta a la pregunta que cierra el texto.

En el presente trabajo, se pretende ampliar el concepto de resolución matemática: para ello, se aborda este tema desde los siguientes puntos.

- ❖ contextos útiles para el planteamiento de un problema
- ❖ diversas maneras en que se puede presentar
- ❖ diversas variables entre las preguntas, datos y respuestas
- ❖ evaluación (por medio de una calificación para satisfacer tanto a padres de familia; como a autoridades y SEP)

Una idea que ha predominado por mucho tiempo es la de pensar que sólo las situaciones de la vida diaria son significativas para el alumno; si bien es cierto, también es factible que las mismas no ofrezcan la riqueza necesaria para enfrentarlo a cuestionamientos matemáticos para desarrollar sus habilidades.

Basándose en lo anterior es necesario recurrir a otro tipo de contexto que sea significativo e interesante a los educandos, por ejemplo, la elaboración de un juego en donde tenga que desarrollar la estrategia para poder ganar.



También se debe tener en cuenta las formas en que se pueden presentar los cuestionamientos; además de la presentación clásica que contienen un texto breve; se pueden aprovechar diferentes recursos como materiales impresos, es decir, propagandas de los centros comerciales, volantes que reparten en la calle con la única condición de que manejen cantidades, anuncios de ofertas, etc. para plantear preguntas que los alumnos puedan responder o que ellos mismos puedan realizar y poder solucionar a partir de la información que contengan dichos materiales.

Otra opción es el uso de materiales concretos como geoplanos, regletas, tamgram, fichas de colores, dados, materiales recortables, etc.; este último se localiza al final en los libros de Texto de matemáticas de la SEP. La combinación de estos materiales permitirá que el alumno tenga una mayor variedad en la resolución de cuestionamientos.

### **Variedad en los Cuestionamientos**

#### **Que los alumnos:**

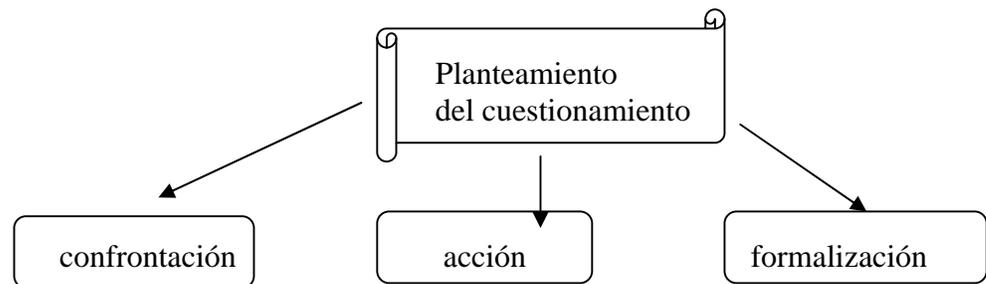
- *Contesten preguntas planteadas con anticipación*
- *Resuelvan problemas de una o varias soluciones*
- *Resolver problemas donde la solución no sea numérica*
- *Resuelvan problemas con los datos completos e incompletos*
- *Resuelvan un problema en donde sobren y falten datos*

Una manera muy simplificada para la enseñanza de las matemáticas en el espacio y el tiempo sería la siguiente:

- Organizar a los alumnos en parejas o en equipos y plantear un cuestionamiento para que lo resuelvan. (acción) que los alumnos discutan entre sí para hallar la solución al mismo. La elección de este es responsabilidad del docente y los objetivos que se haya planteado, ya que puede ser para construir conocimiento (no uno de aplicación.) Mientras los alumnos trabajan, el docente tendrá que monitorear para darse cuenta de cual equipo puede tener una solución y una estrategia interesante para los demás.
- A terminar la mayoría, pasarán al frente algunos grupos para compartir con sus compañeros la manera en que hallaron la solución; es el momento de la confrontación de resultados. Esta fase debe ser sumamente ágil, pues no es pertinente que pasen todos, ya que se alargaría el proceso sin mejorarlo. Por ello del docente debe escoger previamente a los equipos que vale la pena pasar al frente.  
Dicha selección se hará de acuerdo a los objetivos que se persiguen ya que es interesante pasar a aquellos alumnos que hallan encontrado una estrategia de solución creativa a los que cometieron errores de procedimientos, etc. Sería adecuado e importante mantener un ambiente de cordialidad y respeto para la confrontación de resultados, ya que es un

momento para reflexionar, comparar construir y modificar los conocimientos.

- Finalmente, se tendrá la formalización de los conocimientos trabajados durante una o varias clases, dependiendo del concepto o procedimientos que se requiere proporcionar. Es una fase que puede ser abordada por los alumnos o por el maestro o ambos, es el momento para introducir terminología matemática nueva, estrategias diferentes que no se les hayan ocurrido a los alumnos, algoritmos, formulas o definiciones; esto dependiendo de los objetivos que se quieran alcanzar.



Es importante mencionar que estas etapas no serán presentadas de una sola manera, sino que habrá ocasiones en que se esté trabajando de manera simultánea, se regrese a alguna anterior o se intercalen.

El trabajar por equipos o por parejas es importante debido a la riqueza didáctica que presenta el interactuar con compañeros y docente en un ambiente de discusión y reflexión acerca de la resolución de cuestionamientos o de cualquier otro tema en relación con las matemáticas, ya que cualesquiera se prestan para confrontar, analizar y validar los procedimientos a los que llegan los educandos.

## **CAPITULO VI**

### **LOS JUEGOS, EL CASO DE LOS CUADRADOS MÁGICOS: UNA PROPUESTA DE APLICACIÓN**

Los juegos como tales, pueden ser considerados como una simple actividad que se realiza para pasar tiempo o con objeto de entretener o divertir. Sin embargo puede convertirse en una potente herramienta didáctica para el maestro si lo utiliza con mucho ingenio para desarrollar en sus educandos capacidades intelectuales, sicomotoras, físicas, axiológicas y de comunicación, entre otras.

En la enseñanza de las matemáticas los juegos se constituyen uno de los instrumentos más relevantes que potencian y enriquecen las estructuras mentales de los alumnos, ya que por su carácter abstracto y formal, el aprendizaje de algunos conceptos puede hacerse difícil y complejo; el método para mantener despiertos e interesados a los estudiantes es seguramente proponerles un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una chanza, una paradoja, un modelo, un trabalenguas o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen evitar porque piensan que no son necesarias.

Uno de los principios de la educación matemática es precisamente el principio de lo lúdico. El mundo de las matemáticas para los niños debe ser placentero. Los docentes deben pensar que hacer matemáticas debe ser gratificante, novedoso, estimulante; algo donde los niños sientan el goce de explorar, crear, modelar, descubrir; donde la curiosidad sea el punto de partida para llegar al mundo intelectual o por lo menos que no sea una clase aburrida ni metódica.

La prioridad de la enseñanza de las matemáticas se debe dar por medio de la diversión, en general del juego, ya que permite a los niños:

- separar progresivamente la etapa egocéntrica para aceptar el punto de vista de otros,
- comunicarse de diferentes formas con sus semejantes o iguales,
- potenciar la capacidad de liderazgo,
- multiplicar las relaciones con otros compañeros,
- aprender a compartir, a vivir en colaboración,
- aprender a ganar, perder, competir,
- actuar racionalmente siguiendo una estrategia,
- aceptar la existencia de reglas y proponer otras nuevas,
- respetar los acuerdos establecidos,
- relacionarse desde el respeto y no desde la fuerza,
- evaluar sus posibilidades y estar abiertos a superarse,
- fomentar la creatividad durante la creación de nuevos juegos,
- desarrollar la facultad de discurrir, pensar, e inventar.

Desde el punto de vista cognoscitivo, le permite la elaboración de las siguientes estructuras:

- nociones pre-numéricas: clasificación, ordenación, búsqueda de relaciones,
- estructuras de tiempo y espacio,
- primeros elementos de la lógica, a través de la búsqueda de estrategias para la resolución de problemas,
- interpretación de diferentes formas de representación, a través del dominio de los símbolos (desarrollo de la memorización),
- amplía el terreno de la expresión y la comunicación porque al tener que explicar un juego, comentar y discutir lo que está sucediendo, proponer las reglas, predecir resultados, necesita utilizar el lenguaje de una forma clara, precisa y coherente,
- conocimiento del entorno a través de la observación, comparación, estableciendo semejanzas, diferencias de objetos y situaciones.

A los docentes les permite:

- dinamizar el ambiente de la clase, demostrando su verdadera habilidad como profesor, pues mediante éste también puede mostrar su capacidad para enseñar a quienes se les dificulta, a los que no comprenden con el ritmo de los otros.
- minimizar las presiones sociales de la situación escolar que pueden operar desequilibrando el mecanismo protector del nivel de aspiración, exponiendo a los niños a exageradas experiencias de fracaso o de éxito.
- hacer del momento de aprender algo libre, agradable, placentero, ya que guiados por una motivación interior pero autodirigida, los estudiantes desean aprender explorando, arriesgándose, intentándolo, probando, modificando ideas y todo esto lo pueden hacer en el juego.

Los juegos permiten a los niños comunicarse de diferentes formas con sus compañeros, además de una adaptación a su entorno.

Entre los numerosos juegos que han sido creados por profesores de primaria y que sirven para la creación de otros, se pueden mencionar el tamgram, la papiroflexia, el ajedrez, la sopa de números la baraja numérica, los geoplanos, los cuadrados mágicos, las carreras numéricas, los bingos, juegos de adivinación, juegos con dados e incluso carreras simples o carreras de relevos, donde se involucra tiempo, espacio, etcétera, creados deliberadamente para cumplir con ciertos objetivos educativos.

Únicamente se hablará brevemente de algunos juegos ya que los cuadrados mágicos los manejaremos adelante con más detenimiento y nuestro trabajo no es profundizar sobre los demás juegos, sino dar una breve idea de la cantidad de juegos educativos existentes para ayudar a los profesores en el proceso educativo.

### El tangram

Es un rompecabezas de origen chino que apareció hace aproximadamente 200 ó 300 años aunque sin ese nombre. Los chinos lo llamaron “Tabla de la sabiduría” y “tabla de la sagacidad”, haciendo referencia a las cualidades que se requieren para este juego.

La palabra tangram es un invento occidental. Se supone que fue creada por un norteamericano aficionado a los rompecabezas, quien habría combinado *tang*, una palabra cantonesa que significa <chino>, con el sufijo inglés *gram* (grama) que significa “escrito” o “grafico”.

Este juego puede ser usado en clases de matemáticas con diferentes finalidades, desde el primer grado hasta finalizar el nivel primaria.

### El geoplano

Un geoplano es una retícula fácilmente materializable; por ejemplo mediante un tablero con puntillas que se pueden unir con ligas; existe también el geoplano circular formado por círculos concéntricos definidos por medio de puntillas u otros materiales.

Dicho material es usado a partir de quinto año, realizando muchas actividades; ejes de simetría, diagrama de árbol, polígonos, calculo de áreas, perímetros, entre otros.

### Papiroflexia

Es un recurso heurístico; los trucos, las figuras, los plegados hechos con papel se convierten en una actividad creativa en la que se combina el placer de jugar, crear y a la vez aplicar conceptos matemáticos y geométricos, pues en ella se pueden hablar de ángulos, lugares en el plano, en el espacio, diagonales, paralelismos, perpendicularidades, etc.

La papiroflexia, llamada también el arte del “Origami”, desarrolla en los niños la motricidad fina; juegan con grosores, texturas, tamaños, colores y en general con cualquier material en lámina.

A continuación trataremos el tema correspondiente a los cuadrados mágicos.

## **CUADRADOS MÁGICOS: UNA PROPUESTA DE APLICACIÓN**

“Origen.

El estudio y la construcción de cuadrados mágicos ha preocupado durante varios siglos tanto a los matemáticos como a las personas interesadas en los aspectos recreativos de las matemáticas.

“Prácticamente todos los historiadores concuerdan en que el cuadrado mágico se originó en China siglos antes del nacimiento de Cristo. El origen exacto se ha perdido, pero la tradición oriental sostiene que el emperador Yu (hacia 2200 a C.) se hallaba de pie a la orilla del Río Amarillo cuando una tortuga apareció con un símbolo místico grabado sobre la concha. Este símbolo se conoce bajo el nombre de ‘lo-shu’.

“El “lo-shu” consiste en un arreglo cuadrado de 3X3 números, indicados por nudos hechos en un hilo y arreglados de tal modo que el número de nudos en cualquier fila, columna o diagonal es igual a 15.

Cuadro N° 1

4	9	2
3	5	7
8	1	6

“Este cuadrado mágico puede aún verse comúnmente en China hoy en día; no solamente se le encuentra sobre los edificios y diseños rústicos, sino que cualquier clarividente lo emplea también en su negocio.

“Pasaron muchos siglos antes que el cuadrado mágico encontrara un camino hacia los países vecinos. Se ha reportado que ya en el siglo IX usaban los astrólogos árabes este cuadro mágico en la lectura de horóscopos. El cuadrado mágico apareció en la India en el siglo XI o XII. La siguiente figura muestra un cuadrado mágico encontrado en el antiguo pueblo de Khajuraho. Así como en la China, el cuadrado mágico se encuentra también en la India actualmente, grabado en metal o piedra como amuleto o talismán.

“El cuadrado mágico parece haber entrado en Europa tempranamente en la Era Cristiana, aunque el primer escritor conocido sobre el tema fue Emanuel Moschopoulos que vivió probablemente hacia 1300 d. C. Cornelius Agrippa (1481-1535) construyó cuadrados mágicos de ordenes 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9<sup>18</sup> que se asociaban a los siete planetas astrológicos: Saturno, Júpiter, Marte, Sol, Venus,

---

<sup>18</sup> Para mejor comprensión son cuadrados de 3x3, 4x4, 5x5, 6x6, 7x7, 8x8,9x9.

Mercurio y la Luna.<sup>19</sup> En el grabado “Melancolía” realizado por Albrecht Durer y que data de 1514 puede verse un cuadrado mágico también llamado ‘melancholía’.

Los cuadrados mágicos perdieron en Europa su valor de encantamiento y talismán y se convirtieron en una diversión matemática para los profesionales como aficionados.

Cuadro N° 2<sup>20</sup>

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4

### **Planeación de temática Cuadrados Mágicos**

Las consideraciones metodológicas que se deben tomar en cuenta son: que los niños de aproximadamente nueve y diez años ya están en condiciones de enfrentar “diferentes cuestionamientos”.

Los material que se pueden utilizar son: cuaderno, lápiz, goma sacapuntas y lápices de colores

Las actividades deben iniciarse con una breve historia de los cuadrados mágicos y con preguntas generadoras

#### Desarrollo

Se deben trabajar únicamente ejemplos de cuadros mágicos de 3 renglones x 3 columnas; posteriormente, se deben formar equipos de 2 integrantes debe pedirse que conforme a la numeración indicada en sus cuadrados, acomoden los números de tal manera que sumen lo que se pide, diagonal, horizontal y verticalmente. Se piensa en un tiempo aproximado de 25 min. , y los otros 25 para la resolución del mismo.

- Primera clase

---

<sup>19</sup> Hasta ese entonces se manejaba la teoría Geocéntrica de Tolomeo

<sup>20</sup> Este cuadro no se utilizó.

Se manejará un cuadrado de suma 15 conforme a la explicación del ejercicio que se encuentra en la página 65<sup>21</sup> del libro de Retos 3 se iniciará con la serie 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. (ver anexo N° 2)

Se manejará un cuadrado de sumatoria 21 con la serie 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 (ver anexo N° 2)

- Segunda clase:

Como una reafirmación de la clase anterior se sugiere que se retome el cuadrado con la suma 15 ya que se considera la base para la comprensión de los siguientes. (ver anexo N° 3)

Se manejará un cuadrado de suma 27 con la siguiente serie 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. (ver anexo N° 3)

- Tercera clase

Se repetirá como reafirmación el cuadrado de suma 15 para pasar al de suma 30 conforme a la hoja de ejercicios del libro “Retos 4” Pág., 31<sup>22</sup> (anexo N° 4)

- Cuarta clase

Esta clase consistirá en la evaluación de lo aprendido en donde los niños realizaran un cuadrado mágico con una serie de 9 números con la suma dada basándose en los dígitos propuestos. (anexo N° 5)

### **Aplicación de lo planeado**

La primera clase, se realizó en un tiempo de 50 min. Conforme a lo planeado en la temática antes de introducir a los niños a los cuadrados mágicos, se les platicó la leyenda de origen sobre como se utilizaban antiguamente, es decir en forma de talismanes y como lectura de horóscopos y como una tortuga se apareció ante un niño con unos signos dibujados en el caparazón.

(Se pidió que se cubrieran los ojos, para poder colocar en el pizarrón el dibujo que sé tenía previsto) En el dibujo que se presento está una tortuga pidiendo ayuda a

---

<sup>21</sup> Pérez Hernández, Esnel. *et al* “Retos” 3 Educación Primaria, México 2002, Editorial Esfinge pág. 65

<sup>22</sup> Pérez Hernández, Esnel *et al* “Retos” 4 Educación Primaria, México 2002, Editorial Esfinge pág. 31

un niño para poder solucionar los problemas de los cuadrados mágicos. (ver anexo 1)

Posteriormente se preguntó qué veían en el dibujo, ¿Qué quería decir la tortuga con ayúdame a resolver mis problemas? ¿Qué tiene la tortuga en el caparazón? ¿Qué entienden por cuadrados mágicos? ¿Para que creen que sirvan?

Al platicarles la leyenda les agradó mucho, motivando su interés, ya que se les indicó que ellos como niños podían ayudar a la tortuga a resolver sus problemas. Por eso se les presentó un dibujo con un niño cargando a una tortuga con el signo en un caparazón, puesto que no podía vérselo.

Las copias que se facilitaron fueron de ejercicios del libro de “Retos 3”<sup>23</sup>. El tiempo que se tenía planeado era de 50 min., si se toma en cuenta que por la explicación de la leyenda no contarían con el suficiente, se consideró que resolverían sólo un cuadrado, pero al realizarlo con habilidad pudieron efectuar un segundo ejercicio.

En el mismo libro en donde la suma del cuadrado mágico fue 15 se presentó un cuadrado de 3x3 y se les preguntó “¿Cómo creen que se resuelva?” se colocaron los números en el siguiente orden 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Se pidió que entre ellos trataran de resolverlo, veintidós de los niños no tuvieron problemas para decodificar el mensaje ya que interpretaron bien la lectura. No tardaron en resolverlo, (tiempo 25 min.) les pareció muy divertido e ingenioso, ya que un compañero comentó que no tenía nada de mágico, puesto que lo único que tenían que hacer era sumar y restar; al ver que no se cubría el tiempo requerido se les proporcionó la hoja de ejercicios con el cuadro de 21 con la numeración 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, y 11. solamente 4 niños no leyeron adecuadamente lo que se les pedía teniendo problemas para resolverlos en ambas actividades.

En el caso del cuadrado mágico con suma 21 los niños tardaron un poco más de tiempo en la realización de la tarea, ya que no había líneas que indicaran hacia donde tenían que hacer la suma, pero lo lograron y les pareció muy divertido, pidiendo más hojas para la actividad; muchos de ellos me indicaron que aplicaron una regla que posteriormente pasaron a explicar a sus compañeros.

La segunda clase, se realizó en un tiempo de 50 minutos como una reafirmación de la clase anterior se repasó el cuadrado mágico con suma de 15 y se procedió a la realización del cuadrado mágico de suma 27, encontrando que solamente 9 de los niños no recordaban cual era el procedimiento expuesto por sus compañeros el repaso les permitió retomar la actividad.

---

<sup>23</sup> Pérez Hernández, Esnel. *et al* “ Retos” 3 Educación Primaria, México 2002, Editorial Esfinge pág. 65



Poner por parejas los número que se encuentran en los extremos de la serie, posteriormente hacer lo mismo con los que siguen y así hasta dejar un número sólo.

~~2~~   ~~3~~   ~~4~~   ~~5~~   (6)   ~~7~~   ~~8~~   ~~9~~   ~~10~~.

Segundo paso.

Colocar el número que quedo sólo en medio del cuadrado mágico

Cuadro N° 3

	6	

Tercer paso:

Contar en forma alterna (un número no y uno sí), a los que les toca el sí, se deben colocar en los extremos del cuadrado mágico.

2   3   4   5   (6)   7   8   9   10  
       —               —               —               —

Cuadro N° 3 a

7		3
	6	
9		5

Cuarto paso.

Deben hacerse sumas y restas hasta encontrar el número que va en los cuadros vacíos que resulte la suma de 18

Cuadro N° 3 b

7	8	3
2	6	10
9	4	5

La suma del cuadrado mágico es 18, misma que ellos determinaron con anterioridad.

En la cuarta clase se realizó una evaluación que consistió en la elaboración de un cuadrado mágico con la suma escogida por ellos. (ver anexo N° 4)

La evaluación se realizó con un cuadrado mágico en donde se pedía que lo hicieran con el número que ellos desearan.

Les fue un poco complicado, ya que se tardaron un buen tiempo en resolverlo, pero lo lograron al término de la actividad, pidieron que se dejara de tarea la realización de dos cuadros mágicos como ellos quisieran.

Un día después, al revisar la tarea, encontré que todos entendieron la actividad.

### **El papel como profesor fue de:**

Observador en el desarrollo del trabajo en los equipos; como se coordinaron, realizaron la actividad, que discutían para llegar a la solución del problema planteado y posteriormente como coordinador y orientador de las discusiones en las que los alumnos fueron marcando sus avances y lograron ver sus errores, modificando sus estrategias, cuestionando sus hipótesis.

Se propició discusión en la clase para que los alumnos mostraran su interés por defender y respetar las distintas opiniones de sus compañeros y fomentar en ellos la capacidad de aceptar diferentes opiniones.

Con esta metodología de trabajo se requirió de imparcialidad y mucha paciencia, para que la confianza otorgada a los alumnos a expresarse libremente, generara en ellos mismos la idea de modificar la forma de trabajo, por otra en donde todos intervinieran en la generación de sus conocimientos sobre la base de los previos.

### **Aspectos a evaluar:**

La evaluación es una de las partes más importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje y debe entenderse como continuo, es un medio, no un fin; implica un cambio profundo en la forma de pensar de los docentes y ver la medición de las habilidades especialmente las cognitivas y estar basada en supuestos, como el papel predominante de los estudiantes en la construcción de su propio aprendizaje, la naturaleza social del mismo y la influencia del contexto en el significado y su propósito.

Entre las características de la evaluación en matemáticas, están las siguientes.

- proceso continuo y sistemático, autorregulado, es decir, con la capacidad de modificarse a sí mismo
- debe ser objetivo, es decir, reflejar la situación real y precisa de lo que se quiere evaluar
- debe ser participativa, justa y equitativa, centrada siempre en el éxito del estudiante
- debe ser flexible, capaz de amoldarse a las circunstancias, teniendo en cuenta que inducen cambios directos en la clase, ya que afectan el currículo, la

enseñanza y especialmente la comprensión de los estudiantes del significado de su trabajo

La evaluación en matemáticas puede ser formativa, (con el propósito de no clasificar, si no de ayudar al estudiante) sumativa o acumulativa (estimación de resultados alcanzados), o de diagnóstico (ubicar adecuadamente al estudiante al comienzo del ciclo escolar).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En las matemáticas debe existir el “insight” asociado al aprendizaje por descubrimiento; asimismo es la mente humana la que interpreta las sensaciones y experiencias según su comprensión. La teoría de la Gestalt indica que el contexto determina el pensamiento y la manera en que se perciben las cosas.

En base a lo anterior, Köhler determinó que el pensamiento y la resolución de cuestionamientos no podía equivaler a una suma sencilla de la relación estímulo-respuesta, cuando la solución no es evidente, existe un desajuste en el planteamiento, pero se buscará una reorganización para la resolución del problema; el insight, se produce en el momento de la reorganización.

El aprendizaje tiene que ser significativo para que en una determinada situación, los niños apliquen correctamente un algoritmo o una resolución adecuada.

Es importante que los problemas matemáticos se presenten en forma visual para una mejor comprensión de los niños; es de suma importancia una comprensión intuitiva antes de cualquier enseñanza de algoritmos; posteriormente este será introducido como un <atajo>, esto es, una herramienta fundamental para que los niños aprendan a resolver el problema que se les plantea.

Duncker estudió en una forma explícita la distinción entre estos dos procesos, encontrando que la resolución de problemas se basa en que las propiedades generales o esenciales son anteriores a las propiedades específicas. Reconoce que hay soluciones desde arriba, basadas en el análisis de conflictos (resoluciones orgánicas, en contraste con las soluciones mecánicas.)

El aprendizaje significativo o por comprensión se basa en organizar un conjunto de ideas o componentes relacionados estructuralmente, la idea es buscar diferentes métodos ya que cada uno generará diferentes aprendizajes.

- ❖ El aprendizaje por memorización es un proceso diferente del aprendizaje por comprensión,
- ❖ El aprendizaje por comprensión supone un proceso fundamental igual a la resolución de problemas: el descubrimiento de un principio.,
- ❖ Tanto la resolución de problemas como el aprendizaje significativo se basan en un cambio o reorganización del material.,
- ❖ El papel de la organización es establecer, descubrir o comprender una relación intrínseca..

La memorización no es una alternativa a la comprensión, aunque este es un proceso activo; el aprendizaje por descubrimiento consiste en facilitar a los niños todos los materiales relevantes para un problema o concepto; dejar que jueguen con las ideas y que las aprueben hasta que descubran por sí mismos reglas y relaciones.

El aprendizaje por descubrimiento dirigido, es la de guiar a los niños por los pasos y condiciones que llevan a una conclusión, pero dejando que ellos mismos descubran las reglas; es decir, fijar en la memoria el concepto aprendido.

Los niños a los que se les enseñó por el método de descubrimiento deben obtener mejores resultados; pero para ello deben tener todos los materiales necesarios que les ayudarán a determinar las bases de la estructura requerida para la resolución de dificultades.

Se supone que la representación personal que tiene un individuo de un determinado conocimiento es como dará la resolución al problema; se les ofrecía la oportunidad de estudiar.

La teoría de la Gestalt y el autor Jean Piaget, conciben a los niños como organizadores de percepciones y experiencias; suponen también que el modo de enseñanza tiene un impacto sobre las representaciones mentales de las personas, quienes resuelven un cuestionamiento son capaces de experimentar diferentes planteamientos del mismo, es decir, son capaces de crear nuevos con la misma estructura.

Cada cuestionamiento tiene características inherentes; la búsqueda de soluciones, aplicación de estrategias, la información con que se cuenta, la que falta, la que es necesaria, la que sobra.

George Poyla, proporciona un conjunto de preguntas específicas o pasos que se deben seguir cuando se trabaja un cuestionamiento, cada uno de los cuales debe considerar el heurístico, es decir, lo que sirve para descubrir.

- Primero.- Se tiene que comprender el cuestionamiento,
- Segundo.- Descubrir las relaciones entre los datos y la incógnita (puede verse obligado a tener en cuenta cuestionamientos auxiliares, si no encuentra una relación inmediata, deberá llegar a obtener un plan de resolución.),
- Tercero.- Llevar a cabo un plan,
- Cuarto.- Examinar la solución obtenida..

La resolución de problemas es un logro específico de la inteligencia y la inteligencia es el don específico del hombre, la capacidad de rodear un obstáculo, de seguir un camino indirecto cuando no se presenta uno directo... la tesis central

de la psicología de la Gestalt es que el pensamiento y la percepción están dominados por una tendencia innata a aprender las estructuras; el descubrimiento no es un concepto unitario y es difícil aclararlo; el insight surge de una comprensión del problema como un todo y de la relación de las partes con el todo. Por lo anterior, se llega a la conclusión de que el docente es ante todo educador y persona; ambos atributos a la vez, que no se puede hablar de un tipo determinado de docente, es más bien prepararlo o prepararse para tratar con niños de diferentes características dentro de un salón de clase, sin importar su nivel económico ni su hábitat, pero que sea capaz de considerar los contextos y para ello es necesario que el docente busque, indague lo que responda a una necesidad y tomar el reto de hallar respuestas a las interrogantes que le surjan de su experiencia personal y su práctica docente.

Un educador que cumpla con la función de ser mediador entre el conocimiento y el sujeto cognoscente y lograr esto, implica responder a las siguientes cuestiones: que enseñar, donde, por qué, para qué y determinar cual es la dimensión significativa que en lo personal y social adquiere lo aprendido; es entrar a una dinámica constante sin parar.

Para concretar, es pues un docente general, con una figura experta, mente reflexiva cuyo cerebro esté inmerso en las teorías, estrategias, técnicas, instrumentos y actividades que le permitan hacer de cualquier momento educativo algo apasionante para él mismo y sus alumnos. Su corazón debe estar lleno de valores, ilusiones, creatividad y sobre todo de confianza en su alumnado; a esta edad de los niños las manos del profesor deben tener seguridad, ternura, y firmeza. Debe ser incansable, estar lleno de actividades y ser capaz de atender a todas y cada una de las personitas que de él dependen.

Para ello el principal reto es aprender nuevos contenidos y técnicas profesionales en nuestro trabajo como docente, por tal motivo, el trabajar con los cuadrados mágicos ayudará a desarrollar competencias que tienen su origen en los procesos mentales y que desarrollados nos llevarán firmemente al logro del saber, hacer, ser y vivir.

Recomiendo incluir la temática de Cuadrados Mágicos en los libros de cuarto grado de educación Primaria como una lección y no como actualmente se encuentra (un simple ejercicio de repaso); dado que se puede considerar como un juego, pero no uno cualquiera, ya que es un juego matemático muy importante para el desarrollo de competencias, por lo que requiere de un propósito, de beneficios cognitivos; así el docente podrá utilizarlos como material didáctico para facilitar la comprensión de los educandos, incluyéndolos en su planeación.

## ***Anexos***

Anexo N° 1



*Anexo N° 2*

*El cuadrado será con la suma de 15; Con la siguiente numeración: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.*


*El cuadrado será con la suma de 21; Con la siguiente numeración: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11*


*Anexo N° 3*

*El cuadrado será con la suma de 15; Con la siguiente numeración: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.*


*El cuadrado será con la suma de 27; Con la siguiente numeración: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.*


Anexo N° 4

*El cuadrado será con la suma de 15; Con la siguiente numeración: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.*


*El cuadrado será con la suma de 30; Con la siguiente numeración: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.*


Anexo N° 5. Evaluación

Nombre: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_

—

*El cuadrado o los cuadrados serán de la suma que tu desees.*

*Número que se buscará* \_\_\_\_\_


*Número que se buscará* \_\_\_\_\_


*Número que se buscará* \_\_\_\_\_


## Bibliografía

García, González. Enrique “*Técnicas modernas en la educación*”, México 1975, Editorial Trillas

Secretaría de Educación Pública, *Plan y Programas de Estudio*, Dirección general de Materiales y Métodos Educativos, México, 1993.

Coll, Cesar. *Sicología genética y aprendizaje escolar, Compilaciones de César Coll*. México, Editorial Siglo XXI

Antología Básica *Grupos en la escuela*  
Guía del Estudiante.

Piaget, Jean. “*Sociología y Pedagogía*” México, Editorial Ariel

Bigge, Morris. L. “*Teorías de aprendizaje para maestros*” México, Editorial Trillas

El niño: Desarrollo y Proceso de Construcción del Conocimiento  
Antología Guía Básica del estudiante

Secretaría de Educación pública, *Libro para del alumno., Matemáticas cuarto Grado*, México, 1999.

Pérez Hernández, Esnel *et al* “*Retos 3 y 4*” Educación Primaria, Editorial Esfinge México. 2002

López Garza, Gabriel. *Transformación de la Práctica Docente, en Práctica Constructivista*”, Revista Contrastes Editorial Nueva Época, Año 7 Número 22, 2004.