



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 042**



**ESTRATEGIAS QUE CONTRIBUYEN A MEJORAR EL  
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ALUMNOS DE  
SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**VERÓNICA DE LA CRUZ HERNÁNDEZ**

**CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE, 2015**



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 042**



**ESTRATEGIAS QUE CONTRIBUYEN A MEJORAR EL  
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ALUMNOS DE  
SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**TESINA  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACIÓN  
PLAN 94**

**PRESENTA  
VERÓNICA DE LA CRUZ HERNÁNDEZ**

**DIRECTOR DE TESINA  
JUAN ANTONIO CHI KUK**

**CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE, 2015**

DICTAMEN DE TRABAJO DE TITULACION

Ciudad del Carmen, Campeche a 19 de Septiembre del 2015

PROFRA. VERÓNICA DE LA CRUZ HERNÁNDEZ  
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa TESINA:

“ESTRATEGIAS QUE CONTRIBUYEN A MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ALUMNOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA”

Presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado de Examen Profesional, por lo que deberá entregar cinco ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E

  
MTRA. MERCEDES HERRERA TEPATLÁN  
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACION



## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por llevarme siempre de la mano, y  
ser mi fortaleza para superarme  
y seguir adelante en la vida. Gracias.

### **CON MUCHO CARÍÑO:**

Agradezco a todos los que  
me brindaron su apoyo incondicional para  
no decaer y realizar una de mis metas  
importantes. Gracias a mis hijos,  
a mis padres, hermanos, asesores y amigos.

## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	06
 <b>CAPÍTULO I. LAS MATEMÁTICAS</b>	
1.1. Conceptos de matemáticas... ..	10
1.2. Origen y evolución de las mate matemáticas.....	12
1.3. Las matemáticas en la educación primaria.....	13
1.4. Enfoque de las matemáticas del segundo grado de las matemáticas.....	18
1.5. Las matemáticas en la actualidad, siglo XIX.....	24
 <b>CAPÍTULO II. ESTRATEGIAS Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS</b>	
2.1 Conceptos de estrategias y recursos.....	28
2.2. Estrategias de aprendizaje de las matemáticas.....	29
2.3. Tipos de estrategias de aprendizaje.....	34
2.4. Los ambientes para el aprendizaje de la matemáticas.....	37
2.5 Recursos y didáctica que contribuyen al aprendizaje de las matemáticas...	38
2.6 El material manipulativo como estrategia de aprendiza de las matemáticas..	41
2.7. Juegos didácticos para el aprendizaje de las matemáticas.....	42
 <b>CONCLUSIONES</b> .....	 46
 <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	 48

## INTRODUCCIÓN

La matemática ha llegado a constituir uno de los grandes logros de la inteligencia humana, conformando un aspecto medular de la cultura contemporánea, un poderoso sistema teórico de alto nivel de abstracción, potencialmente muy útil. El aprendizaje de esta área es de suma importancia, por ello es necesaria que los estudiantes tengan una predisposición para comprender y hacer matemática, pues constituye una de las herramientas básicas para comprender y valorar su medio. Es por ello necesario aplicar estrategias metodológicas que permitan presentar el área de matemática de manera atractiva, de fácil comprensión, que sea significativa y funcional. Con la finalidad de lograr esto, presento esta investigación denominada: “Estrategias que contribuyen a mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de segundo grado de educación primaria”

El ámbito educativo es un aspecto que requiere del desarrollo dialéctico, como del cambio continuo de los elementos que forman parte del engranaje, fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje. La asignatura de matemáticas que también es parte del proceso educativo, es utilizada constantemente en la vida cotidiana.

En torno a esta ciencia se han realizado un sin número de investigaciones, considerando diferentes aspectos, ya sea en el diseño de nuevas formas de abordarla, el sustento pedagógico y didáctico para su enseñanza, estrategias para hacerla más fácil ya que por su naturaleza es difícil de comprender, etc.

Como docente en educación primaria se ha visto las formas de proceder en el proceso de enseñanza - aprendizaje y de ahí el interés de plantearse ¿que estrategias que contribuyen a mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de segundo grado de educación primaria?

Con la finalidad de clarificar la situación específicamente de este trabajo en el ámbito del aprendizaje este documento tiene como finalidad de analizar que estrategias que

contribuyen a mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de segundo grado de educación primaria.

Con todo lo anteriormente planteado esta investigación tiene gran importancia para la educación, ya que es una asignatura en la cual los alumnos presentan mayor dificultad, está estructurada de la siguiente manera: En el capítulo I: Se aborda la didáctica de las matemáticas así como la fundamentación epistemológica de la enseñanza de la misma, se abordan algunas concepciones importantes así como también sus antecedentes. El origen de la evolución de las matemáticas como cualquier otro avance en la historia de la humanidad, parte de la necesidad del ser humano de contar, medir, y determinar la forma de todo aquello que le rodeaba.

En el capítulo II: se dan a conocer las estrategias y recursos didácticos que se pueden emplear en el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje. Son muchos los posibles recursos didácticos que podemos usar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, No podemos olvidar que tanto las situaciones didácticas, problemas y tareas que proponemos a los niños como los objetos abstractos que ellos deben evocar para resolverlos (por ejemplo, la ideas de número, operación, suma, propiedad asociativa) requieren del lenguaje para ser comunicadas por los niños a su profesor o compañeros, incluso para pensar en ellas.

En las conclusiones se plantea que la Matemáticas en Educación Primaria es eminentemente experiencial y los contenidos de aprendizaje se abordan a partir de la manipulación de materiales para la generación de ideas matemáticas (conceptos, procedimientos, propiedades, relaciones, estructuras). Los desafíos matemáticos y la pregunta –entendida como ejemplo y contraejemplo– deben ser los elementos motivadores para la adquisición del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico, y deben favorecer en el alumnado la investigación y la expresión oral de sus razonamientos con un lenguaje matemático correcto, que por su precisión y terminología debe ser diferente a su lenguaje habitual. El trabajo en equipo y el dominio de las habilidades sociales en la interacción con el grupo de

iguales servirán para desarrollar la escucha activa, intercambiar y confrontar ideas, y generar nuevo conocimiento.



**CAPÍTULO I**  
**LAS MATEMÁTICAS**

## 1.1 Conceptos de matemáticas

En cuanto a las concepciones hacia las matemáticas han surgido diversas opiniones y creencias sobre las matemáticas, la actividad matemática y la capacidad para aprender matemáticas. Podría parecer que esta discusión está muy alejada de los intereses prácticos del profesor, interesado fundamentalmente por cómo hacer más efectiva la enseñanza de las matemáticas (u otro tema) a sus alumnos. La preocupación sobre qué es un cierto conocimiento, forma parte de la epistemología o teoría del conocimiento, una de las ramas de la filosofía. Sin embargo, las creencias sobre la naturaleza de las matemáticas son un factor que condiciona la actuación de los profesores en la clase.

Por otro lado, la historia de las matemáticas muestra que las definiciones, propiedades y teoremas enunciados por matemáticos famosos también son falibles y están sujetos a evolución. De manera análoga, el aprendizaje y la enseñanza deben tener en cuenta que es natural que los alumnos tengan dificultades y cometan errores en su proceso de aprendizaje y que se puede aprender de los propios errores. Esta es la posición de las teorías psicológicas constructivistas sobre el aprendizaje de las matemáticas, las cuales se basan a su vez en la visión filosófica sobre las matemáticas conocidas como constructivismo social.

### ➤ Concepción idealista-platónica

Entre la gran variedad de creencias sobre las relaciones entre las matemáticas y sus aplicaciones y sobre el papel de éstas en la enseñanza y el aprendizaje, podemos identificar dos concepciones extremas.

Una de estas concepciones, que fue común entre muchos matemáticos profesionales hasta hace unos años, considera que el alumno debe adquirir primero las estructuras fundamentales de las matemáticas de forma axiomática. Se supone que una vez adquirida esta base, será fácil que el alumno por sí solo pueda resolver las aplicaciones y problemas que se le presenten.

Según esta visión no se puede ser capaz de aplicar las matemáticas, salvo en casos muy triviales, si no se cuenta con un buen fundamento matemático. La matemática pura y la aplicada serían dos disciplinas distintas; y las estructuras matemáticas abstractas deben preceder a sus aplicaciones en la Naturaleza y Sociedad. Las aplicaciones de las matemáticas serían un "apéndice" en el estudio de las matemáticas, de modo que no se producirían ningún perjuicio si este apéndice no es tenido en cuenta por el estudiante. Las personas que tienen esta creencia piensan que las matemáticas son una disciplina autónoma. Podríamos desarrollar las matemáticas sin tener en cuenta sus aplicaciones a otras ciencias, tan solo en base a problemas internos a las matemáticas.

Esta concepción de las matemáticas se designa como "idealista-platónica". Con esta concepción es sencillo construir un currículo, puesto que no hay que preocuparse por las aplicaciones en otras áreas. Estas aplicaciones se "filtrarían", abstrayendo los conceptos, propiedades y teoremas matemáticos, para constituir un dominio matemático puro.

➤ Concepción constructivista

Otros matemáticos y profesores de matemáticas consideran que debe haber una estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones a lo largo de todo el currículo. Piensan que es importante mostrar a los alumnos la necesidad de cada parte de las matemáticas antes de que les sea presentada. Los alumnos deberían ser capaces de ver cómo cada parte de las matemáticas satisfacen una cierta necesidad.

Los estudiantes deben ver, por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad. A las personas partidarias de esta visión de las matemáticas y su enseñanza les gustaría poder comenzar con algunos problemas de la naturaleza y la sociedad y construir las estructuras fundamentales de las matemáticas a partir de ellas. De este modo se presentaría a los alumnos la estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones.

La elaboración de un currículo de acuerdo con la concepción constructivista es compleja, porque, además de conocimientos matemáticos, requiere conocimientos sobre otros campos. Las estructuras de las ciencias físicas, biológicas, sociales son relativamente más complejas que las matemáticas y no siempre hay un isomorfismo con las estructuras puramente matemáticas. Hay una abundancia de material disperso sobre aplicaciones de las matemáticas en otras áreas, pero la tarea de selección, secuenciación e integración no es sencilla.

## **1.2 Origen y evolución de las matemáticas**

Las matemáticas, como cualquier otro avance en la historia de la humanidad, parte de las necesidades del ser humano de contar, medir y determinar la forma de todo aquello que le rodeaba. Pero la realidad es que, determinar un origen concreto para la aparición de cada uno de los conceptos que sientan las bases de las matemáticas es bastante más complejo que establece el origen de la rueda o de la cartografía.

Para comenzar, hay que tener en cuenta que recientes estudios en la capacidad cognitiva de los animales han determinado que los números, mediciones y formas no son conceptos únicos del ser humano. Con los datos de estos estudios, se puede presuponer que los conceptos matemáticos aparecen en las sociedades cazadoras-recolectoras, aunque no en todas de la misma forma. Un ejemplo de la diferente evolución de las matemáticas (de los números más concretamente) en diferentes culturas se puede ver en el hecho de que existen algunos idiomas de tribus aisladas que no establecen la distinción entre cualquier número, utilizando únicamente como números “uno”, “dos” y “varios”, englobando este último a cualquier número mayor de dos.

Más allá de suposiciones evolutivas difícilmente contrastables al 100%, podemos hablar de los primeros objetos arqueológicos encontrados que demuestran la aparición de conceptos matemáticos en antiguas culturas. La primera muestra de

conceptos matemáticos en nuestros antepasados fue hallada en una cueva en Sudáfrica, y consiste en rocas de ocre adornadas con hendiduras con formas geométricas datadas en 70, 000 años de antigüedad.

### **1.3 Las matemáticas en la educación primaria**

La finalidad de las Matemáticas en Educación Primaria es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los niños y niñas de esta etapa, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico-matemático. Sólo así podrá la educación matemática cumplir sus funciones; formativa (desarrollando las capacidades de razonamiento y abstracción), instrumental (permitiendo posteriores aprendizajes tanto en el área de matemáticas como en otras áreas), y funcional (posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana).

Los aprendizajes matemáticos se logran cuando el alumnado elabora abstracciones matemáticas a partir de obtener información, observar propiedades, establecer relaciones y resolver problemas concretos. Para ello es necesario traer al aula situaciones cotidianas que supongan desafíos matemáticos atractivos y el uso habitual de variados recursos y materiales didácticos para ser manipulados por el alumnado. Sólo después de haber comprendido el concepto, es adecuado presentar al alumnado el símbolo que lo representa y que empiece a practicar para alcanzar el dominio de los mecanismos que rigen su representación simbólica. En ningún caso se dará por conocido y dominado un concepto, propiedad o relación matemática por el hecho de haber logrado presentar al alumnado el dominio mecánico de su simbología.

En este proceso, la resolución de problemas constituye uno de los ejes principales de la actividad matemática. Esta se caracteriza por presentar desafíos intelectuales que el niño o la niña quiere y es capaz de entender, pero que, a primera vista, no sabe cómo resolver y que conlleva, entre otras cosas, leer comprensivamente; reflexionar; debatir en el grupo de iguales; establecer un plan de trabajo, revisarlo y modificarlo si

es necesario; llevarlo a cabo y finalmente, utilizar mecanismos de autocorrección para comprobar la solución o su ausencia y comunicar los resultados. En este proceso, el alumnado se enfrenta con su propio pensamiento, colocándose frente a situaciones o problemas abiertos, de ingenio, en los que existan datos innecesarios, con soluciones múltiples, sin solución –donde deba explicar por qué no hay solución– donde se conozca el resultado y las condiciones del problema –y deba averiguar el punto de partida–; en definitiva, resolver problemas reales próximos al entorno del alumnado y por tanto relacionados con elementos culturales propios, es el único modo que le permitirá al alumnado construir su razonamiento matemático a medida que se van abordando los contenidos del área en el aula. En este sentido es importante diferenciar la resolución de problemas de los ejercicios mecánicos. Cuando el alumnado sabe cómo resolver una situación problemática y alcanza la solución a través de un algoritmo de cálculo automatizado, estamos ante un ejercicio de aplicación y no ante una situación de resolución de problemas. La automatización de estrategias y algoritmos también es importante, pero sólo después de la comprensión a través de la manipulación real de objetos y situaciones, la verbalización de lo observado y su transcripción a lenguaje gráfico y simbólico.

En este planteamiento curricular que trae la realidad a la escuela, las matemáticas escolares deben potenciar un doble enfoque de cálculo aproximado y cálculo exacto para definir la realidad, puesto que hay contextos en los que sólo tiene sentido realizar una aproximación y otros en los que es importante cuantificar con exactitud.

Es imprescindible, desde los primeros niveles de la etapa, el desarrollo de estrategias personales de estimación y cálculo mental, que, una vez automatizadas, se utilizarán para la creación y práctica de algoritmos diversos para cada operación, contribuyendo así a un aspecto fundamental e imprescindible en esta etapa: la comprensión exhaustiva del sistema de numeración decimal.

Para la consecución de los objetivos del área es imprescindible la construcción del pensamiento matemático en el alumnado, lo cual requiere el desarrollo paulatino a lo largo de la etapa de las siguientes habilidades intelectuales:

La clasificación, que es una habilidad básica en la construcción de los diferentes conceptos matemáticos como son los números y las operaciones numéricas. Se inicia a partir de una primera diferenciación de los objetos, según posean o no una cualidad determinada; es decir, se parte de una colección de objetos en dos bloques diferentes: los que poseen una cualidad y los que no la poseen. La habilidad del alumnado para clasificar evoluciona gradualmente hasta ser capaz de establecer categorías según un criterio preestablecido y determinar qué elementos pertenecen a cada categoría; por ejemplo, clasificaciones geométricas o categorías para organizar y representar un conjunto de datos.

La flexibilidad del pensamiento, que implica que el alumnado puede encontrar múltiples expresiones matemáticas equivalentes, estrategias de cálculo alternativas y resolver un problema de distintas formas, a veces utilizando vías de solución que no le han sido enseñadas previamente.

La reversibilidad, que le permite al alumnado no sólo resolver problemas, sino también plantearlos a partir de un resultado u operación, o una pregunta formulada. Se refiere de igual modo a seguir una secuencia en orden progresivo y regresivo, al reconstruir procesos mentales en forma directa inversa; es decir, la habilidad de hacer acciones puestas simultáneamente. Un aspecto importante del desarrollo de esta habilidad es la comprensión de la relación parte-todo, imprescindible para los conceptos de suma/resta y multiplicación/división, entre otros.

La estimación, que es una habilidad que permite dar una idea aproximada de la solución de un problema, anticipando resultados antes de hacer mediciones o cálculos, y se optimizará cuanto mejor sea la comprensión del sistema de numeración

decimal y de los conceptos y procedimientos que se manejen, favoreciendo a su vez tanto el sentido numérico como el de orden de magnitud.

La generalización, que permite extender las relaciones matemáticas y las estrategias de resolución de problemas a otros bloques y áreas de conocimiento independientes de la experiencia. A esta habilidad se llega después de un proceso que se inicia con la comprensión desde la realidad y su evidencia y finaliza con la abstracción mediante juegos y ejercicios de aplicación.

La visualización mental espacial, que implica desarrollar procesos que permitan ubicar objetos en el plano y en el espacio; interpretar figuras tridimensionales en diseños bidimensionales; imaginar el efecto que se produce en las formas geométricas al someterlas a transformaciones; estimar longitudes, áreas, capacidades, etc.

Estas habilidades intelectuales y los procedimientos matemáticos que de ellas se derivan (numerar, contar, ordenar, medir, codificar, simbolizar, inferir, comprobar soluciones) son igualmente útiles tanto en numeración, cálculo y medida como en geometría o tratamiento de la información; por ello, la organización de los contenidos matemáticos en este currículo no se desarrolla como una secuencia de temas de aprendizaje, sino como una estructura de relaciones observables mediante la manipulación de materiales (por ejemplo, el estudio de la geometría se puede relacionar con las fracciones y éstas con las nociones de la medición, y así sucesivamente). Sin embargo, para facilitar la concreción curricular en el centro y en el aula, los contenidos se han organizado en cuatro bloques que responden al tipo de objetos matemáticos que se manejan en cada uno de ellos:

1. Números y operaciones
2. Medida: estimación y cálculo de magnitudes
3. Geometría, y
4. Tratamiento de la información, azar y probabilidad.



Es preciso recordar que esta agrupación es sólo una forma de organizar los contenidos, y que estos habrán de abordarse de manera relacionada en torno a centros de interés y situaciones de aprendizaje que los interrelacione desde diferentes perspectivas en múltiples ocasiones en cada curso escolar.

La resolución de problemas actúa como eje vertebrador que recorre transversalmente todos los bloques, por lo que debe entenderse como incluido en cada uno de ellos, de igual modo que los debates en el aula con el profesorado como canalizador, el uso de materiales manipulativos para que el alumnado objetive y permita al profesorado «ver» su pensamiento y otros recursos de alto valor expositivo como, por ejemplo, el retroproyector y la pizarra magnética.

El alumnado inicia la Educación Primaria con un conjunto de conocimientos matemáticos de carácter intuitivo, posee cierto conocimiento del número cardinal, sabe desenvolverse en un espacio, reconoce elementos de su cuerpo, discrimina atributos en los objetos que le rodean y resuelve problemas sencillos. A partir de este momento, el primer objetivo es formalizar estos conocimientos intuitivos para construir sobre ellos un sistema articulado y coherente de conceptos y procedimientos matemáticos. En el primer ciclo, el bloque de Números y Operaciones es fundamental, por su carácter instrumental, para el desarrollo de los contenidos del resto de los bloques y de los ciclos, y de ahí la necesidad e importancia de desarrollar un trabajo exhaustivo y concienzudo de los contenidos de ese bloque; en el segundo ciclo, es esencial el bloque de medida por su vinculación con la realidad y el interés investigador del alumnado de esta edad, destacando aquí el pensamiento multiplicativo, las equivalencias y la fluidez en el cálculo, al ser aspectos fundamentales para construir la estructura de relaciones del conocimiento matemático; y en el tercer ciclo, los bloques de tratamiento de la información, azar y probabilidad, y el de Geometría, poniendo el énfasis en sus aspectos algebraicos, constituyen el punto de partida para una visión integradora de todos los conocimientos del resto de los bloques y áreas, preparando así el tránsito a la Educación Secundaria Obligatoria. La relevancia de unos bloques respecto a otros en

cada uno de los ciclos no supone desestimar el trabajo en el resto de los bloques. Estas indicaciones tienen un sentido orientativo, que pretenden aprovechar al máximo las capacidades del alumnado de cada ciclo.

#### **1.4 Enfoque y planteamiento del aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria**

Los Estándares Curriculares de Matemáticas para la Educación Básica en México, reflejan los principios pedagógicos y didácticos definidos en el Plan de estudios y en los programas de Matemáticas, los cuales demandan un compromiso en cuanto a:

- La atención a la diversidad
- El desarrollo de la autoconfianza en los niños y adolescentes
- La generación de un ambiente de trabajo basado en la colaboración y el intercambio de ideas
- La búsqueda de situaciones de aprendizaje que sean desafíos intelectuales para los alumnos.

Los Estándares Curriculares de Matemáticas presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos. Ellos comprenden el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se espera de los alumnos en los cuatro periodos escolares, cuya construcción debe conducir a altos niveles de alfabetización matemática. Los estándares deben ser aplicables para todos los alumnos, con independencia de su género, origen cultural y étnico, conocimientos previos, niveles de interés o cualquier otro factor.

La progresión a través de los estándares de Matemáticas debe ser entendida de diversas maneras:

Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.

Ampliar y profundizar los conocimientos, de modo que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.

Avanzar desde el requerimiento de ayuda al resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

Los Estándares Curriculares son expresiones de lo que los alumnos deben saber y ser capaces de hacer en cuatro periodos escolares. Al concluir el preescolar; al finalizar el tercer grado de primaria; al término de la primaria (sexto grado) y al concluir la educación secundaria. Cabe mencionar que cada conjunto de estándares correspondiente a cada periodo, refleja también el currículo de los grados de estudio que le preceden

### **Enfoque Didáctico**

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

El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las matemáticas, consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar. Los avances

logrados en el campo de la didáctica de la matemática en los últimos años dan cuenta del papel determinante que desempeña el medio, entendido como la situación o las situaciones problemáticas que hacen pertinente el uso de las herramientas matemáticas que se pretende estudiar, así como los procesos que siguen los alumnos para construir nuevos conocimientos y superar las dificultades que surgen en el proceso de aprendizaje. Toda situación problemática presenta obstáculos, sin embargo, la solución no puede ser tan sencilla que quede fija de antemano, ni tan difícil que parezca imposible de resolver por quien se ocupa de ella. La solución debe ser construida, en el entendido de que existen diversas estrategias posibles y hay que usar al menos una. Para resolver la situación, el alumno debe usar sus conocimientos previos, mismos que le permiten entrar en la situación, pero el desafío se encuentra en reestructurar algo que ya sabe, sea para modificarlo, ampliarlo, rechazarlo o para volver a aplicarlo en una nueva situación.

El conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones sólo es importante en la medida en que los alumnos lo puedan usar hábilmente para solucionar problemas y que lo puedan reconstruir en caso de olvido. De ahí que su construcción amerite procesos de estudio más o menos largos, que van de lo informal a lo convencional, tanto en relación con el lenguaje como con las representaciones y procedimientos. La actividad intelectual fundamental en estos procesos se apoyará en el razonamiento que en la memorización. Sin embargo, esto no significa que los ejercicios de práctica o el uso de la memoria para guardar ciertos datos como las sumas que dan 10 o los productos de dos dígitos no se recomienden, al contrario, estas fases de los procesos de estudio son necesarias para que los alumnos puedan invertir en problemas más complejos.

A partir de esta propuesta, tanto los alumnos como el docente se enfrentan a nuevos retos que reclaman actitudes distintas frente al conocimiento matemático e ideas diferentes sobre lo que significa enseñar y aprender. No se trata de que el docente busque las explicaciones más sencillas y amenas, sino de que analice y proponga problemas interesantes, debidamente articulados, para que los alumnos aprovechen

lo que ya saben y avancen en el uso de técnicas y razonamientos cada vez más eficaces.

Posiblemente el planteamiento de ayudar a los alumnos a estudiar matemáticas con base en actividades de estudio basadas en situaciones problemáticas cuidadosamente seleccionadas resultará extraño para muchos docentes compenetrados con la idea de que su papel es enseñar, en el sentido de transmitir información. Sin embargo, vale la pena intentarlo, ya que abre el camino para experimentar un cambio radical en el ambiente del salón de clases, se notará que los alumnos piensan, comentan, discuten con interés y aprenden, mientras que el docente revalora su trabajo. Este escenario no se halla exento de contrariedades y para llegar a él hay que estar dispuesto a superar grandes desafíos como los siguientes:

**a)** Lograr que los alumnos se acostumbren a buscar por su cuenta la manera de resolver los problemas que se les plantean, mientras el docente observa y cuestiona localmente en los equipos de trabajo, para conocer los procedimientos y argumentos que se ponen en juego y aclarar ciertas dudas, así como destrabar procesos y lograr que los alumnos puedan avanzar. Aunque habrá desconcierto al principio, tanto de los alumnos como del docente, vale la pena insistir en que sean los primeros quienes encuentren las soluciones. Pronto se empezará a notar un ambiente distinto en el salón de clases, esto es, los alumnos compartirán sus ideas, habrá acuerdos y desacuerdos, se expresarán con libertad y no habrá duda de que reflexionan en torno al problema que tratan de resolver.

**b)** Acostumbrarlos a leer y analizar los enunciados de los problemas. Leer sin entender es una deficiencia muy común, cuya solución no corresponde únicamente a la comprensión lectora de la asignatura de español. Muchas veces los alumnos obtienen resultados diferentes que no por ello son incorrectos, sino que corresponden a una interpretación distinta del problema, de manera que es necesario averiguar cómo interpretan la información que reciben de manera oral o escrita.

**c)** Lograr que los alumnos aprendan a trabajar en equipo. El trabajo en equipo es importante porque ofrece a los alumnos la posibilidad de expresar sus ideas y de enriquecerlas con las opiniones de los demás, porque desarrollan la actitud de colaboración y la habilidad para argumentar; además, de esta manera se facilita la puesta en común de los procedimientos que encuentran. Sin embargo, la actitud para trabajar en equipo debe ser fomentada por los docentes, quien debe insistir en que cada integrante asuma la responsabilidad de la tarea que se trata de resolver, que cada integrante asuma la responsabilidad de la tarea que se trata de resolver, no de manera individual sino colectiva. Por ejemplo, si la tarea consiste en resolver un problema, cualquier miembro del equipo debe estar en posibilidad de explicar el procedimiento que se utilizó.

**d)** Saber aprovechar el tiempo de la clase. Se suele pensar que si se pone en práctica el enfoque didáctico que consiste en plantear problemas a los alumnos para que los resuelvan con sus propios medios, discutan y analicen sus procedimientos y resultados, no alcanza el tiempo para concluir el programa. Por lo tanto, se decide continuar con el esquema tradicional en el que el docente “da la clase” mientras los alumnos escuchan aunque no comprendan. La experiencia muestra que esta decisión conduce a tener que repetir, en cada grado, mucho de lo que aparentemente se había aprendido. De manera que es más provechoso dedicar el tiempo necesario para que los alumnos adquieran conocimientos con significado y desarrollen habilidades que les permitan resolver diversos problemas y seguir aprendiendo.

**e)** Superar el temor a no entender cómo piensan los alumnos. Cuando el docente explica cómo se resuelven los problemas y los alumnos tratan de reproducir las explicaciones al resolver algunos ejercicios, se puede decir que la situación está bajo control. Difícilmente surgirá en la clase algo distinto a lo que el docente ha explicado incluso, hay que decirlo, muchas veces los alumnos manifiestan cierto temor de hacer algo diferente a lo que hizo el docente. Sin embargo, cuando plantea un problema y lo deja en manos de los alumnos, sin explicación previa de cómo se

resuelve, usualmente surgen procedimientos y resultados diferentes, que son producto de cómo piensan los alumnos y de lo que saben hacer. Ante esto, el verdadero desafío para los docentes consiste en ayudarlos a analizar y socializar lo que ellos mismos produjeron.

Este rol es la esencia del trabajo docente como profesional de la educación en la enseñanza de las Matemáticas. Ciertamente reclama un conocimiento profundo de la didáctica de la asignatura que “se hace al andar”, poco a poco, pero es lo que puede convertir a la clase en un espacio social de construcción de conocimiento.

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

Estos aprendizajes adicionales no se dan de manera espontánea, independientemente de cómo se estudia y se aprende la matemática. Por ejemplo, no se puede esperar que los alumnos aprendan a formular argumentos si no se delega en ellos la responsabilidad de averiguar si los procedimientos o resultados, propios y de otros, son correctos o incorrectos.

Dada su relevancia para la formación de los alumnos y siendo coherentes con la definición de competencia que se plantea en el Plan de estudios, en los programas de Matemáticas se utiliza el concepto de competencia matemática para designar a cada uno de estos aspectos; en tanto que al formular argumentos, por ejemplo, se hace uso de conocimientos y habilidades, pero también entran en juego actitudes y los valores, como aprender a escuchar a los demás y respetar las ideas de otros.

## 1.5 La matemática de la actualidad (siglo XXI)

Las nuevas matemáticas: revolución en las aulas cada vez más, los padres se sienten sorprendidos por los extraños deberes de matemáticas que traen sus hijos a la casa. De las bocas de niños que apenas ayer pronunciaban palabras de no más de una sílaba, oyen un vocabulario erizado de términos tan formidables como: conjuntos, intersecciones y propiedades conmutativas y asociativas. Este fenómeno refleja un cambio que se ha ido manifestando en las matemáticas escolares desde hace más de diez años, trastornando la enseñanza tradicional y suscitando agudas controversias en las Asociaciones de Padres y Maestros y entre los propios matemáticos. Casi todas las escuelas de la nación han adoptado las nuevas matemáticas después de ensayar programas experimentales que fijaron la tónica para esta revolución educacional.

La Colección Científica de Time Life contesta algunas preguntas referentes a lo que son las nuevas matemáticas, ahora que se han establecido.

¿Por qué cambiar las matemáticas escolares? Percibir una oleada de emoción creativa en un aula llena de alumnos es una de las mayores recompensas de la enseñanza. Hasta fines del decenio de 1950, fue solamente un extraño regalo del profesor de matemáticas. La demanda del siglo XIX de una preparación constante de oficinistas y pilotos convirtieron las matemáticas escolares en una asignatura fundamental cuya fascinación para algunos de los mejores cerebros de la Historia parecía inexplicable. Pocos jóvenes iban a la Universidad con la capacidad o el deseo de conocer las matemáticas superiores.

Aunque los matemáticos y los educadores habían tratado de conseguir durante mucho tiempo revisiones drásticas en la enseñanza, fue necesario el nerviosismo nacional causado por el Sputnik ruso de 1957 para promover el apoyo público. Los americanos despertaron encontrándose con que el mundo actual descansa sobre la ciencia, y que la ciencia a su vez descansa sobre las matemáticas. Esta urgente



necesidad ya no afecta únicamente a los oficinistas y pilotos, sino a los hombres capaces de describir los descubrimientos científicos exactamente; a los hombres capaces de pre digerir en forma de ecuación los problemas que han de ser abarcados por nuestros ubicuos computadores y por nuestras máquinas de automatización; y de hombres capaces de tratar de las novísimas matemáticas necesarias para hacer frente a la relatividad, teoría del quantum y el estudio sistemático de las complejas interacciones sociales.

Carl Friedrich Gauss consideraba a la matemática como reina de las ciencias, pero la pregunta que se hacen muchos es si se debe seguir considerando así en la actualidad, pues al parecer el avance tecnológico atribuye el desarrollo de las ciencias a la herramienta base de este tiempo: La computadora con gran potencia de cálculo. Lo que muchas personas no cercanas a las ciencias no saben es que en realidad la matemática ha ganado sorprendentes espacios hasta el punto de invadir muchos aspectos de nuestra vida.

Las matemáticas, como da cuenta su historia han evolucionado interactuando con los nuevos descubrimientos científicos, lo que trajo como consecuencia una aceleración en la investigación que continúa hasta la actualidad. En nuestro tiempo, las matemáticas son una herramienta fundamental, pues se aplican en diversos campos (ciencias naturales, ingeniería, medicina, ciencias sociales, música, control de mecanismos, etc.). La aplicación de los conocimientos matemáticos en todo el mundo es indispensable para el desarrollo de nuevos descubrimientos y nuevas disciplinas. Aunque para muchos la computadora sea la reina del desarrollo de las ciencias actuales, la realidad es que lo que le permite a la computadora hacer lo que hace son las matemáticas aplicadas, complejas teorías matemáticas de la información, de la mecánica de fluidos y gases, de la geometría computacional y muchas más. Actualmente, todas las ciencias aportan problemas que son estudiados por matemáticos, al mismo tiempo que aparecen nuevos problemas dentro de las propias matemáticas.

Es de esta manera que actualmente la matemática aplicada sirve a otras disciplinas a través de los modelos que se simulan en computadoras con el fin de predecir resultados sin la construcción efectiva del objeto. Por ejemplo, uno de los grandes usos de la matemática aplicada está involucrado con la matemática computacional en la medicina; en los modernos aparatos de diagnóstico, en el diseño de cirugía ocular, tomografía computacional, resonancia magnética, entre otros, los cuales se convierten en valiosos artefactos matemáticos con el fin de reconstruir una imagen conociendo la atenuación y el ángulo de los rayos. También se puede mencionar su gran utilidad en campos de la ingeniería, para estudiar la aerodinámica del automóvil, temperatura en un motor, señales y telecomunicaciones (análisis y optimización del tráfico de las redes de comunicación e Internet), optimización y control, sistemas dinámicos, métodos numéricos, mecánica celeste y astronomía, mecánica cuántica, teoría de códigos y criptografía entre otros. Es así que la Matemática aplicada juega un papel importante no sólo en los mencionados campos sino también en la reactivación industrial, pues las industrias aun pequeñas, comienzan a necesitar la optimización de modelos.

**CAPÍTULO II**  
**ESTRATEGIAS Y RECURSOS PARA EL**  
**APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

## **2.1 Conceptos de estrategia y recursos**

Estrategia es un plan para dirigir un asunto. Una estrategia se compone de una serie de acciones planificadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles. La estrategia está orientada a alcanzar un objetivo siguiendo una pauta de actuación.

Una estrategia comprende una serie de tácticas que son medidas más concretas para conseguir uno o varios objetivos.

En el área de la educación, se habla de estrategias de enseñanza y aprendizaje para referirse al conjunto de técnicas que ayudan a mejorar el proceso educativo. Por ejemplo, se puede hablar de estrategia de organización del contenido para hablar de una forma de actuar frente a una tarea utilizando diferentes técnicas como subrayar, resumir o realizar esquemas.

Las estrategias de aprendizaje, son el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas y cursos, todo esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

Al respecto Brandt(1998), las define como, "Las estrategias metodológicas, técnicas de aprendizaje y recursos varían de acuerdo con los objetivos y contenidos del estudio y aprendizaje de la formación previa de los participantes, posibilidades, capacidades y limitaciones personales de cada quien".

Es relevante mencionarle que las estrategias de aprendizaje son conjuntamente con los contenidos, objetivos y la evaluación de los aprendizajes, componentes fundamentales del proceso de aprendizaje.

Un recurso es un medio de cualquier clase que permite conseguir aquello que se pretende.

Se denomina recursos a todos aquellos elementos que pueden utilizarse como medios a efectos de alcanzar un fin determinado. Así, por ejemplo, es posible hablar de recursos económicos, recursos humanos, recursos intelectuales, recursos renovables, etc. Desde esta perspectiva, todo recurso es un elemento o conjunto de elementos cuya utilidad se fundamenta en servir de mediación con un objetivo superior. Dada lo amplio de la definición, es obvio que el término se emplea en una gran variedad de ámbitos y circunstancias. No obstante, existen algunos ámbitos donde su utilización tiene unos límites bien definidos debido a la importancia que este tipo particular de recursos implica.

Los recursos materiales, en definitiva, son los medios físicos y concretos que ayudan a conseguir algún objetivo.

## **2.2 Estrategias de Aprendizaje de las matemáticas**

Las estrategias de aprendizaje son la forma en que enseñamos y la forma en que nuestros alumnos aprenden a aprender por ellos mismos. Como profesores nos interesa conseguir de nuestros alumnos todo lo máximo de ellos, sin embargo existen muchas diferencias de calidad y cantidad de estrategias de aprendizaje para los alumnos.

Todos deseamos que estas técnicas de aprendizaje surjan efectos en todos por igual, pero sabemos que eso es imposible, depende de muchas cosas, desde la motivación del estudiante, inteligencia, conocimientos previos etc. hacen que el resultado pueda diferir bastante del resultado final. Sin embargo está demostrado que las estrategias de aprendizaje juegan un papel muy importante en todo este proceso.

Como docentes debemos de ingeniárnosla para aprovechar al máximo solo las posibilidades del alumno sino también las nuestras. Y por supuesto también en estos últimos años han ido surgiendo diferentes formas de aprender, diferentes estrategias, pero ¿qué son las estrategias de aprendizaje? vamos a analizar paso a paso de forma profunda cada una de las opciones que nos ofrecen estas estrategias.

Se denomina aprendizaje al proceso de adquirir conocimientos, habilidades, valores etc. posibilitando la enseñanza o la experiencia. El proceso fundamental es la imitación.

El aprendizaje se define como el cambio de la conducta de una persona a partir de una experiencia. Podemos definirlo también como la consecuencia de aprender a aprender.

Las estrategias de aprendizaje son las fórmulas que se emplean para una determinada población, los objetivos que buscan entre otros son hacer más efectivos los procesos de aprendizaje.

Podríamos decir qué es y que supone la utilización de estas estrategias a partir de diferenciar técnicas y estrategias:

- Las técnicas: Son las actividades que realizan los alumnos cuando aprenden: repetir, subrayar, esquemas, realizar preguntas, etc.
- Las estrategias: se considera las guías de las acciones que hay seguir. Son intencionales a la hora de conseguir el objetivo.

Para explicar la importancia tanto de la técnica como de la estrategia es muy sencillo, si pensamos en un equipo de baloncesto podemos ver a un equipo muy bueno con mucha técnica de balón etc., pero este equipo también necesita una estrategia que puede ser dada por el entrenador.

La técnica sin la estrategia no funciona, pero tampoco podemos crear una estrategia más o menos decente si los jugadores no tienen una mínima calidad o de técnica. Si un jugador dejara de jugar y de entrenar por mucha estrategia y calidad que uno tenga dicho jugador tampoco funcionaría.

Por lo tanto, se puede definir a la estrategia de aprendizaje como lo siguiente: Es el proceso por el cual el alumno elige, observa, piensa y aplica los procedimientos a elegir para conseguir un fin.

Para que una estrategia se produzca se requiere de un listado o planificación de técnicas dirigidas a un objetivo. Pensando en dicho objetivo trataremos de amoldarlo a las situaciones especiales de cada alumno, situación etc.

Es interesante observar la similitud entre las técnicas de estudio y las estrategias de aprendizaje, sin embargo son cosas distintas.

Las estrategias de aprendizaje son las encargadas de guiar, de ayudar, de establecer el modo de aprender, y las técnicas de estudio son las encargadas de realizar estas estrategias mediante procedimientos concretos para cada una. Estas deben de completarse de una forma lo más individual posible para ajustarnos a cada caso de cada alumno. Valorando sobretodo su propia expresión de aprendizaje unida a las nuevas técnicas y estrategias que irá aprendiendo de las que ya poseía. El esfuerzo como siempre será determinante por ambas partes.

Las estrategias de aprendizaje tienen que ver con una serie de operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información y pueden entenderse como procesos secuencias de actividades que sirven de base a la realización de tareas intelectuales y que se eligen con el propósito de facilitar la construcción, permanencia y transferencia de la información o conocimientos.

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, la tarea principal del alumno es aprender antes, durante y después de participar en las distintas actividades que se llevan a cabo cuando se realizan las tareas escolares. La tarea académica por excelencia es el estudio: una modalidad de aprendizaje, de carácter cognitivo y metacognitivo, frecuentemente individual e interactiva, organizada, estructurada e intencional, intensiva, autorregulada y basada, casi siempre, en unos materiales escritos, en un texto (Hernández y García, 1991) y que, además, crea expectativas, automotivación, genera autoconceptos y supone siempre un esfuerzo personal.

De acuerdo con Biggs(1994), el aprendizaje resulta de la interrelación de tres elementos clave: la intención (motivación) de quien aprende, el proceso que utiliza (estrategia) y los logros que obtiene (rendimiento). El autor propone un conjunto de categorías que se corresponden con diferentes tipos de estrategias.

CATEGORÍAS	TIPOS DE ESTRATEGIAS
<b>ESTRATEGIAS COGNITIVAS</b> Integrar lo nuevo con el conocimiento previo.	Estrategias de procesamiento superficial: * De repetición memorísticas mnemotecnia * Enfoque Superficial y Compuesto Superficial-Logro
<b>DE PROCESO:</b> atención, selección, comprensión, elaboración, recuperación, aplicación	Estrategias de procesamiento profundo: De selección / especialización * De organización * De elaboración
<b>METACOGNICIÓN:</b> la planificación, supervisión y evaluación. Control del conocimiento.	* Con la persona * Con la tarea * Con la estrategia



CATEGORÍAS	TIPOS DE ESTRATEGIAS
ESTRATEGIAS DE APOYO: Mecanismos o procedimientos que facilitan el estudio. Sensibilizar hacia el aprendizaje. Optimizar las tareas de estudio y aprendizaje	*Afectivas * Motivacionales * Actitudinales.

➤ Estrategias para el logro de la permanencia de los conceptos

Estas estrategias tienden a que los conceptos ya construidos y comprendidos puedan permanecer por más tiempo en el cuerpo disponible de conocimientos y se incorporen en la memoria a largo plazo. Para ello, se destacan las estrategias para la ejercitación y para la aplicación.

➤ Estrategias para la Ejercitación

Algunos conceptos como los algoritmos matemáticos, físicos, químicos, etc., requieren de un proceso de práctica durante el cual, además de evocar y recordar los conceptos, se aclaran aún más sus significados y se repiten de manera que se formen los hábitos, se desarrollen habilidades y se asocien a las situaciones de aplicación.

Se recomienda que la ejercitación tenga el carácter de recreativa, significativa, relevante, pertinente y suficiente. Esto es, los ejercicios han de resolverse en un ambiente recreativo que motive su solución, han de ser significativos y relevantes, además de que no se aburra con la resolución interminable, sino con la necesaria. Los ejercicios han de significar un reto en el que se pueda avanzar en niveles de complejidad.

Entre las estrategias más interesantes para la ejercitación se encuentra el juego, el cuestionario y el uso de medios

## 2.3 Tipos de estrategias de aprendizaje

Se conocen cinco tipos de estrategias de aprendizaje en el ámbito de la educación. Las tres primeras ayudan a los alumnos a crear y organizar las materias para que les resulte más sencillo su proceso de aprendizaje, la cuarta sirve para controlar la actividad cognitiva del alumno para conducir su aprendizaje, y la última es el apoyo de las técnicas para que se produzcan de la mejor manera. Los tipos de estrategias serían:

- Estrategias de ensayo

Este tipo de estrategia se basa principalmente en la repetición de los contenidos ya sea escrito o hablado. Es una técnica efectiva que permite utilizar la táctica de la repetición como base de recordatorio. Tenemos leer en voz alta, copiar material, tomar apuntes, subrayar, etc.

- Estrategias de elaboración

Este tipo de estrategia se basa en crear uniones entre lo nuevo y lo familiar, por ejemplo: resumir, tomar notas libres, responder preguntas, describir como se relaciona la información.

- Estrategias de organización

Este tipo de estrategia se basa en una serie de modos de actuación que consisten en agrupar la información para que sea más sencilla estudiarla y comprenderla. El aprendizaje en esta estrategia es muy efectivo porque con las técnicas de: resumir textos, esquemas, subrayado, etc. podemos incurrir un aprendizaje más duradero no sólo en la parte de estudio sino en la parte de la comprensión.

- Estrategias de comprensión

Este tipo de estrategia se basa en lograr seguir la pista de la estrategia que se está usando y del éxito logrado por ellas y adaptarla a la conducta. La comprensión es la

base del estudio. Supervisan la acción y el pensamiento del alumno y se caracterizan por el alto nivel de conciencia que requiere.

Entre ellas están la planificación, la regulación y evaluación final. Los alumnos deben de ser capaces de dirigir su conducta hacia el objetivo del aprendizaje utilizando todo el arsenal de estrategias de comprensión. Por ejemplo descomponer la tarea en pasos sucesivos, seleccionar los conocimientos previos, formularles preguntas. Buscar nuevas estrategias en caso de que no funcionen las anteriores. Añadir nuevas fórmulas a las ya conocidas, innovar.

➤ Estrategias de apoyo

Este tipo de estrategia se basa en mejorar la eficacia de las estrategias de aprendizaje, mejorando las condiciones en las que se van produciendo. Estableciendo la motivación, enfocando la atención y la concentración, manejar el tiempo etc. Observando también qué tipo de fórmulas no nos funcionarían con determinados internos de estudio. El esfuerzo del alumno junto con la dedicación de su profesor será esencial para su desarrollo.

Por mucho que hablemos sobre las estrategias de aprendizaje, de su valor, de sus tipos etc. de nada sirven si luego no sabemos cómo enseñarlas. Una de las preguntas que siempre nos hacemos es si debería de estar presente en nuestra guía de estudio del año o al margen de él. En el primer enunciado el profesor enseña las estrategias de aprendizaje junto con el contenido normal de la materia. En el segundo es cuando se centra exclusivamente en centrar y estudiar paso a paso las estrategias.

Existen actualmente cursos de enseñanza de estrategias de aprendizaje (aprender-aprender) Pero una de las dificultades de estas estrategias fuera del sistema normal de enseñanza es que se corre el riesgo de que los alumnos no sepan aprovecharlas con sus asignaturas. Entonces no servirían para nada, por eso muchos expertos dicen que las estrategias de aprendizaje deben de enseñarse como una parte más

del sistema general de estudio del profesor, dentro del horario, dentro de la materia como algo normal. Los ejemplos de estrategias de aprendizaje que hemos visto en esta web harán una visión más concreta de las diferentes técnicas para aprender.

El profesor va uniendo las estrategias junto con normal actuación, de ahí que la mejor manera es estar enseñando y al mismo tiempo enseñando cómo podemos aprender nosotros mismos. Una fórmula basada en el doble aprendizaje, en donde el alumno está aprendiendo la asignatura y al mismo tiempo aprendiendo a aprender, por ejemplo pensando en voz alta como estudiaríamos una determinada materia.

Se entiende con esto que exista una imitación. Se trata de que el alumno participe y conecte sus estrategias con las nuevas que está aprendiendo. El profesor selecciona qué tipo de estrategias de aprendizaje tiene para elegir y cuál sería la correcta, después evalúa los resultados. Exponemos en voz alta las decisiones que debemos hacer para cada opción y aplicación.

El alumno aplicará la estrategia enseñada con la supervisión de éste, en esta fase el profesor estará vigilando que el trabajo se ejecute de la mejor manera posible y también guiándoles. Pero utilizando una interrogación guiada ,es decir, hacer preguntas al alumno sobre lo que está realizando, como cree él que se haría mejor, como cree el alumno que se podría mejorar y cuáles serían las opciones por las que el alumno modificaría (tal vez a mejor) la estrategia o su propia estrategia de aprendizaje.

Es interesante preguntar a el alumno ¿cómo lo has hecho? ¿qué has hecho después? ¿qué pasos has seguido? ( sin asumir en un primer momento ni algo bueno ni algo malo ). Seguidamente modificando su conducta si vemos que no es la correcta o si podría hacerla algo mejor. El profesor puede aprovechar al máximo las capacidades del alumno aumentando, reduciendo o eliminando algunas de las estrategias que ya poseía el alumno.

Poco a poco se exigirá que el alumno sepa hacer mejor dicha tarea y además tareas más complicadas.

En resumen: es interesante que el profesor sea uno más evaluando y mejorando la capacidad de cada alumno, viendo sus progresos y sus procesos, el profesor debe de crear el ambiente perfecto para que los alumnos sepan interactuar con él, de tal modo que lo que él sabe que es lo correcto al final sean los alumnos (en algunos casos) sepan crear su propia estrategia. Los alumnos deben llegar a saber por si mismos que es lo que les conviene en cada caso en concreto.

#### **2.4 Los ambientes de aprendizaje de las matemáticas**

Realmente un ambiente de aprendizaje es un sistema complejo que involucra múltiples elementos de diferentes tipos y niveles, que si bien no se puede controlar por completo, tampoco se debe soslayar su influencia en el aula. Así, las variables sociales, culturales y lingüísticas, como equidad de género o respeto a la diversidad, deben ser atendidas con base en estrategias didácticas que den sustento a las situaciones de aprendizaje.

El reconocimiento de las particularidades de la población estudiantil, de sus diversos escenarios escolares, así como las posibilidades que ellos brindan, serán los elementos fundamentales para preparar las acciones de clase. Por ejemplo, determinar si es posible usar algún material manipulable o ubicarse en los alternativos al salón de clases como pueden ser parques, jardines, mercados, talleres y patios. También se puede solicitar a las y los estudiantes hacer alguna búsqueda de datos fuera de la escuela (en periódicos o entrevistas a las personas más cercanas). Todos los estudiantes han de contar con los materiales y las herramientas suficientes para llevar a cabo las experiencias de clase.

Las y los estudiantes deben tener la experiencia del trabajo autónomo, el trabajo en grupos colaborativos y la discusión, así como también, la reflexión y la argumentación grupal, con el fin de propiciar un espacio en el cual el respeto a la participación, al trabajo y a la opinión de las y los compañeros, sean fomentados desde y por las y los propios estudiantes, bajo la intervención de la o el docente; dando así la oportunidad de reconocer como válidas otras formas de pensamiento. En las clases de matemáticas esto se evidencia cuando, por ejemplo, los argumentos se presentan en formas (matemáticas) diversas, pero convergen en una misma idea. Las explicaciones y los argumentos en contextos aritméticos, pre algebraico o gráfico habrán de valorarse por igual, y será con la intervención del profesor que se articulen para darle coherencia a los conceptos matemáticos.

## **2.5 Recursos y didáctica utilizada en las matemáticas**

Son muchos los posibles recursos didácticos que podemos usar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Ejemplos:

- Los propios libros de texto, cuadernos de ejercicio, pizarra, lápiz, papel e instrumentos de dibujo o la calculadora que usamos habitualmente en clase son recursos didácticos, puesto que ayudan al alumno en su aprendizaje y al profesor en la enseñanza.
- Cuando se enseña a los niños a contar, se puede usar como recurso los propios dedos de las manos, piedrecillas, regletas, material diverso, etc.
- Juegos habituales, tales como la oca, parchís, ruleta, dominó, dados, cartas, pueden ayudar a los niños a comprender la idea de azar y probabilidad. Para comprender mejor la importancia de los recursos o material didáctico, se usan diferentes clasificaciones de los mismos. Una de ellas consiste en diferenciar dos tipos de recursos:

- Ayudas al estudio: recursos que asumen parte de la función del profesor(organizando los contenidos, presentando problemas, ejercicios o conceptos). Un ejemplo lo constituyen las pruebas de autoevaluación o los programas tutoriales de ordenador, etc. También se incluyen aquí los libros de texto, libros de ejercicios, etc.

- Materiales manipulativos que apoyan y potencian el razonamiento matemático: Objetos físicos tomados del entorno o específicamente preparados, así como gráficos, palabras específicas, sistemas de signos etc., que funcionan como medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemáticos.

El recurso didáctico más común en la enseñanza de cualquier tema es el libro de texto. Por ello es importante tener un criterio para elegir los que se han de recomendar a los alumnos. El libro de texto "conserva y transmite" de alguna forma el conocimiento matemático, puesto que el alumno lo usa como referencia, cuando tiene que resolver un problema o recordar una definición o propiedad.

- Hay que seleccionar y secuenciar las partes de las matemáticas que se van a enseñar a los alumnos de un cierto nivel escolar

Hay que adaptarlas para hacerlas comprensibles a los niños; para ello se requiere prescindir de la formalización y usar un lenguaje comprensible para ellos.

- Hay que buscar ejemplos, problemas y situaciones que interesen a los niños y que permitan a los alumnos apropiarse de los conocimientos pretendidos.

Las reflexiones sobre la clase de recursos didácticos, que, en realidad, constituyen los instrumentos semióticos del trabajo matemático (sea éste profesional o escolar). Nos referiremos a ellos con el nombre genérico de manipulativos y distinguiremos dos tipos, "manipulativos tangibles" y "manipulativos gráfico-textuales-verbales":

- “Manipulativos tangibles” –que ponen en juego la percepción táctil: regletas, ábacos, piedrecillas u objetos, balanzas, compás, instrumentos de medida, etc. Es importante resaltar que los materiales tangibles también desempeñan funciones simbólicas. Por ejemplo, un niño puede usar conjuntos de piedrecillas para representar los números naturales.

Las funciones que pueden desempeñar los materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas elementales se explican porque algunas teorías ampliamente aceptadas sobre el aprendizaje de las matemáticas dan un peso importante a las relaciones entre lenguaje y pensamiento y conceden, por ello, gran relevancia a los medios de expresión en la actividad y el estudio de las matemáticas.

No podemos olvidar que tanto las situaciones didácticas, problemas y tareas que proponemos a los niños como los objetos abstractos que ellos deben evocar para resolverlos (por ejemplo, la ideas de número, operación, suma, propiedad asociativa.) requieren del lenguaje para ser comunicadas por los niños a su profesor o compañeros, o incluso para pensar en ellas.

En las propuestas de reforma del currículo matemático, se sugiere el uso de materiales didácticos (generalmente de tipo manipulativo o visual) como un factor importante para mejorar la calidad de la enseñanza.

El uso de recursos manipulativos como el geoplano, tangram, ábacos, material diverso, dados, fichas, etc. se presenta como "casi obligado" en los niveles primarios y secundarios. Estas propuestas vienen apoyadas por instituciones prestigiosas, que ha dedicado varias publicaciones a este tema. Uno de los argumentos en que se apoyan estas orientaciones es que se supone que los materiales manipulativos ayudan a los niños a comprender tanto el significado de las ideas matemáticas como las aplicaciones de estas ideas a situaciones del mundo real.



Sin embargo, es necesario profundizar sobre el sentido, fundamento y problemática que plantea a los profesores y a los investigadores en didáctica de las matemáticas el uso de materiales "manipulativos" en el estudio de las matemáticas.

## **2.6 El material manipulativo y su función**

A continuación planteamos unas reflexiones sobre esta segunda clase de recursos didácticos, que, en realidad, constituyen los instrumentos semióticos del trabajo matemático (sea éste profesional o escolar). Nos referiremos a ellos con el nombre genérico de manipulativos y distinguiremos dos tipos, "manipulativos tangibles" y "manipulativos gráfico-textuales-verbales":

- "Manipulativos tangibles" –que ponen en juego la percepción táctil: regletas, ábacos, piedrecillas u objetos, balanzas, compás, instrumentos de medida, etc. Es importante resaltar que los materiales tangibles también desempeñan funciones simbólicas. Por ejemplo, un niño puede usar conjuntos de piedrecillas para representar los números naturales.

"Manipulativos gráfico-textuales-verbales" –en los que participan la percepción visual y/o auditiva; gráficas, símbolos, tablas, etc. Es importante resaltar que este segundo tipo de objetos -gráficos, palabras, textos y símbolos matemáticos, programas de ordenador- también pueden manipularse, pues podemos actuar sobre ellos. Sirven como medio de expresión de las técnicas y conceptos matemáticos y al mismo tiempo son instrumentos del trabajo matemático.

El carácter dinámico y "manipulable" de los sistemas de signos matemáticos está siendo potenciado recientemente por el uso de las nuevas tecnologías en las distintas ramas de las matemáticas (Geometría, Cabri; Análisis de datos, Statgraphics; Cálculo, Derive; etc.)

Las funciones que pueden desempeñar los materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas elementales se explican porque algunas teorías ampliamente aceptadas sobre el aprendizaje de las matemáticas dan un peso importante a las relaciones entre lenguaje y pensamiento y conceden, por ello, gran relevancia a los medios de expresión en la actividad y el estudio de las matemáticas. Los sistemas de signos matemáticos desempeñan un papel esencial en el trabajo matemático, de manera que el progreso en la puesta a punto de tales recursos está fuertemente relacionado con el avance de las matemáticas.

## **2.7. La estrategia del juego didáctico para segundo grado de primaria**

Otro recurso que conviene tener presente son los juegos, sobre todo por su papel motivador. Una de las clasificaciones sobre los juegos es la que considera por una parte los juegos de conocimiento en los que hay que poner en funcionamiento un determinado contenido matemático de la enseñanza primaria y, por otra parte, los juegos de estrategia en los que hay que encontrar la estrategia que permite ganar el juego.

Hay muchas situaciones cotidianas y juegos que son propicios para utilizar los números. Hay situaciones para mejorar el manejo de las series numérica oral y, el conocimiento y utilización de la serie escrita.

Es necesario dar actividades que impliquen acciones para reflexionar sobre las mismas. Para ello es muy valioso el juego.

El juego y la matemática, en su naturaleza misma, tienen rasgos comunes. Es necesario tener en cuenta esto, al buscar los métodos más adecuados para transmitir a los alumnos el interés y el entusiasmo que las matemáticas pueden generar, y para comenzar a familiarizarlos con los procesos comunes de la actividad matemática.

Un juego comienza con la introducción de una serie de reglas, una determinada cantidad de objetos o piezas, cuya función en el juego está definida por esas reglas, de la misma forma en que se puede proceder en el establecimiento de una teoría matemática por definición implícita.

Al introducirse en la práctica de un juego, se adquiere cierta familiarización con sus reglas, relacionando unas piezas con otras, del mismo modo, el novato en matemáticas compara y hace interactuar los primeros elementos de la teoría unos con otros. Estos son los ejercicios elementales de un juego o de una teoría matemática.

El que desea avanzar en el dominio del juego va adquiriendo unas pocas técnicas simples, que en circunstancias repetidas a menudo, conducen al éxito. Estos son los hechos y lemas básicos de la teoría que se hacen fácilmente accesibles en una primera familiarización con los problemas sencillos del campo.

El gran beneficio de este acercamiento lúdico consiste, en su potencia para transmitir al estudiante la forma correcta de colocarse en su enfrentamiento con problemas matemáticos.

Creo que hay que permitir jugar a quien más le gusta, y a quien más se beneficia con el juego matemático. El trabajo con bandas numéricas, con el calendario, con la numeración de las casas, con juegos de compra-venta, las canciones de conteo, los álbumes de figuritas, las cartas, los tableros de juegos de pista (por ejemplo, La Oca), etc., son excelentes oportunidades para poner en juego los números, provistos de sentido.

Al hablar de juegos numéricos, me refiero a juegos cargados de intencionalidad educativa; es decir, que el niño en este juego, sienta la necesidad de pensar para resolverlo; que el juego permita juzgar al mismo niño, sus aciertos y desaciertos, y ejercitar su inteligencia en la construcción de relaciones; y que permita la

participación activa de cada integrante, y la interacción entre pares, durante la realización del juego.

Distintas teorías señalan la importancia del juego educativo, en cualquier nivel y modalidad. relacionan entre sí categorías de conceptos, conceptos con procesos o problemas con resultados Entre los juegos que pueden diseñarse, elaborarse y jugarse para apoyar la práctica y ejercitación de conceptos se encuentran los:

- **Juegos Tradicionales:** Ejemplos de estos juegos son las loterías, serpientes y escaleras, dominós, memoramas, rompecabezas, maratón, dados, cartas, cálculo o mental, adivinanzas, crucigramas, etc.
- **Juegos de Feria:** Lanzar dardos para llegar a un concepto, La pesca para la ejercitación de probabilidades, Los globos, Las canicas, el Tiro al Blanco, La Rueda de la Fortuna, Las canastas, etc., son juegos que permiten evocar conceptos, clasificarlos, encontrar probabilidades, etc.
- **Juegos lógicos:** Relacionan conceptos de manera lógica determinista o probabilística.
- **Juegos con gratificadores:** Estimulan la evocación de conceptos y algoritmos. Se resuelven ejercicios y se obtiene un gratificador por acierto. Este gratificador puede consistir en obtener puntos, en observar un dibujo animado, en avanzar en un camino, etc.
- **Juegos computarizados:** Estimulan la solución de ejercicios en ambientes aleatorios, de reto y exploración. Se puede diseñar software específico para la ejercitación recreativa e incluso ya hay juegos en Internet que pueden ser jugados por personas en diferentes sitios y tiempos formando redes de colaboración.

Tenemos que entender que los juegos no son una estrategia de enseñanza nueva, pero si efectiva siempre y cuando se organicen con un propósito claro y de manera organizada.

Deben corresponderse con los objetivos, contenidos, y métodos de enseñanza y adecuarse a las indicaciones, acerca de la evaluación y la organización escolar.

Cada actividad de comprender los objetivos y reglas claras, ya que esto impedirá que se torne de un ambiente educativo a uno hostil y desordenado.

Con el juego se puede desarrollar un ambiente agradable, placentero para el aprendizaje donde no solo fijaríamos conceptos sino que ayudaríamos a los estudiantes a desarrollar otras áreas y funciones que como seres humanos necesitamos para relacionarnos el medio y las personas que nos rodean.

Los podemos utilizar en cualquiera de las etapas del proceso enseñanza-aprendizaje y tocamos los diferentes estilos de aprendizaje así como la formación en valores y destrezas motoras.

## CONCLUSIONES

El avance de la Matemática está marcado por problemas externos e internos a esta disciplina que han demandado la construcción de nuevos conocimientos. Una característica central entonces del trabajo matemático es la resolución de diferentes tipos de problemas.

Para que los alumnos también puedan involucrarse en la producción de conocimientos matemáticos, será necesario –aunque no suficiente– enfrentarlos a diversos tipos de problemas.

Otra característica de la actividad matemática es el despliegue de un trabajo de tipo exploratorio: probar, ensayar, abandonar, representar para imaginar o entender, tomar decisiones, conjeturar, etcétera. Algunas exploraciones han demandado años de trabajo a los matemáticos e, incluso, muchas de las preguntas y de los problemas elaborados hace mucho tiempo siguen en esta etapa de exploración porque aún no han sido resueltos.

Por lo tanto, en la escuela se deberá ofrecer a los alumnos –frente a la resolución de problemas– un espacio y un tiempo que posibilite el ensayo y error, habilite aproximaciones a la resolución que muchas veces serán correctas y otras tantas incorrectas, propicie la búsqueda de ejemplos que ayuden a seguir ensayando, les permita probar con otros recursos, etcétera. Explorar, probar, ensayar, abandonar lo hecho y comenzar nuevamente la búsqueda es parte del trabajo matemático que se propone desplegar en el aula.

Una cuestión que ha dado lugar a muchas discusiones en distintos momentos de la enseñanza de la Matemática se refiere al lugar que ocupa –sobre todo en los primeros grados– la utilización de “material concreto” para producir resultados o para comprobarlos.

Las Matemáticas en Educación Primaria es eminentemente experiencial y los contenidos de aprendizaje se abordan a partir de la manipulación de materiales para la generación de ideas matemáticas (conceptos, procedimientos, propiedades, relaciones, estructuras). Los desafíos matemáticos y la pregunta –entendida como ejemplo y contraejemplo– deben ser los elementos motivadores para la adquisición del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico, y deben favorecer en el alumnado la investigación y la expresión oral de sus razonamientos con un lenguaje matemático correcto, que por su precisión y terminología debe ser diferente a su lenguaje habitual. El trabajo en equipo y el dominio de las habilidades sociales en la interacción con el grupo de iguales servirán para desarrollar la escucha activa, intercambiar y confrontar ideas, y generar nuevo conocimiento.

Es necesario señalar que, a través del juego, los niños irán descubriendo que los resultados que obtienen son una consecuencia necesaria de haber puesto en funcionamiento ciertas herramientas del apartado matemático.

Es por ello que como docentes debemos de utilizar estrategias que nos permitan enseñar de una manera creativa al alumno.

Otro aspecto relativamente obvio es que la matemática en la actualidad no está relegada por la tecnología, sino que es cada vez más fuerte y vivaz porque es una manera para entender el mundo y es una pieza fundamental en el desarrollo y aplicación de la tecnología moderna.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alanís, J. A., Cantoral, et al, Desarrollo del pensamiento matemático, Trillas, México, 2008
- Brousseau, G. Theory of didactical situations in mathematics. Didactiques des mathématiques, 1970-1990, Kluwer Academic, Great Britain, 1997
- Buendía, G., "Articulando el saber matemático a través de prácticas sociales. El caso de lo periódico", Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 2010
- Cantoral, R., Farfán, R. "Matemática Educativa: Una visión de su evolución" Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 2003
- Castro, E. (Coord.) Las Matemáticas y el Proceso Educativo. Síntesis, España, 2010
- Corbalán, F. y Deulofeu, J. Juegos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas. UNO, 1996
- Coriat, M. Didáctica de la matemática en la Educación Primaria , Síntesis, Madrid, 2001
- Dienes, Z.P. Las seis etapas del aprendizaje en matemática. Esfinge, España, 1970
- Gómez, B., "La enseñanza del cálculo mental", Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa 4, México, 2005
- Gutiérrez, A. Y Gómez, B. Matemáticas y su Didáctica para la formación inicial de maestros de primaria. Grao, España, 1991



Moulines, C., "La metaciencia como arte", en J. Wagensberg (ed.), Sobre la imaginación científica, ¿Qué es?, cómo nace, cómo triunfa una idea. Tusquets Editores. España, 2004

Romberg, T. A. La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. Paidós-MEC. España, 1993

Teide. Flores, P. Aprendizaje y evaluación en matemáticas, Siglo XXI, México, 2001

Williams L.V. Aprender con todo el cerebro. Estrategias y modos de pensamiento visual. Edit. Martínez Roca. España, 1995

#### **Citas electrónicas:**

• Correo del maestro. Revista para profesores de educación básica en:  
<http://www.correodelmaestro.com/>

Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa en:  
<http://www.clame.org.mx/relime.htm>

Revista educación matemática en:  
<http://www.santillana.com.mx/educacionmatematica/>

Boletín de educação matemática en:  
<http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema/>

Revista latinoamericana de etnomatemática  
[http://www.etnomatematica.org/home/?page\\_id=31](http://www.etnomatematica.org/home/?page_id=31)

Revista Épsilon de la SAEM THALES en:

<http://thales.cica.es/epsilon/>

PNA. Revista de investigación en didáctica de la matemática en:

[http://www.pna.es/Aprendizaje matemáticas](http://www.pna.es/Aprendizaje_matematicas)

<http://es.scribd.com/doc/4726805/>

[http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/plan\\_curricular/niveles/13\\_procedimientos aprendizaje introduccion.htm](http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/plan_curricular/niveles/13_procedimientos_aprendizaje_introduccion.htm) Nos habla de las estrategias de aprendizaje, nuevas formas, visiones etc.

<http://www.uchile.cl/portal/presentacion/asuntos-academicos/pregrado/desarrollo-y-perfeccionamiento-docente/oferta-de-cursos/46399/estrategias-de-aprendizaje-y-evaluacion> Nos comentas tipos y estrategias.

[http://www.revista.universidaddepadres.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=638&Itemid=622](http://www.revista.universidaddepadres.es/index.php?option=com_content&view=article&id=638&Itemid=622) Revista que trata en este artículo sobre las estrategias de aprendizaje

<http://es.scribd.com/doc/86824047/Ejemplos-Estrategias-de-Aprendizaje> Unos ejemplos prácticos

<http://www.utel.edu.mx/oferta-educativa/educacion-continua/cursos/gerenciales/curso-estrategias-ensenanza> Una serie de cursos

<https://docentesinnovadores.net/Contenidos/Ver/2612> Gran documento explicativo

[http://www.umg.edu.mx/portal2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=103&Itemid=100](http://www.umg.edu.mx/portal2/index.php?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=100) Especialistas en estrategias de aprendizaje

<http://www.buenastareas./com.ensayos/Estrategias-De-Aprendizaje-Qu%C3%A9-Son-C%C3%B3mo-Se/19158.html> Nos explican los objetivos de las estrategias de aprendizaje-

<http://www.significados.com/estrategia/> Nos da información sobre diferentes conceptos de estrategias.

<http://definicion.mx/recursos/#ixzz3MFk3hRkM> Nos habla sobre los recursos, conceptos