



---

---

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD AJUSCO  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA**

**PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE  
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN TERCERO DE PRIMARIA**

**PROPUESTA PEDAGÓGICA  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA**

**PRESENTA:**

**ANA IVETT HERNÁNDEZ MONTIEL**

**ASESORA:**

**MTRA. DOLORES GUADALUPE MEJÍA RODRÍGUEZ**

**CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO 2016.**

La matemática es la ciencia del orden y la medida,  
de bellas cadenas de razonamientos,  
todos sencillos y fáciles.

René Descartes.

Bienaventurado el que comienza  
por educarse antes de dedicarse  
a perfeccionar a los demás.

Juan C. Abella.

## Agradecimientos:

Primero que nada, gracias a Dios y a la Universidad Pedagógica Nacional por permitirme haber llegado hasta aquí.

Tengo el gran honor de agradecer a los seres más maravillosos de todo el mundo, a los creadores de lo que ahora soy, a quienes dieron su vida, esfuerzo y amor porque yo cumpliera cada uno de mis sueños, incluyendo este. Gracias por darme la vida y por enseñarme el valor de una verdadera familia. **LOS AMO PAPÁS GRACIAS POR TODO.**

Estoy agradecida con mis hermanos Carlos, Francisco, Fernando y Oswaldo que siempre tienen una palabra para hacerme reír y seguir adelante y a Araceli por cuidarme y guiarme desde el cielo. **LOS AMO.**

Agradezco a la persona que me vio reír, llora, caer y levantarme, por estar siempre ahí. Amor gracias por todo el apoyo y gracias a tu familia por permitirme estar con ustedes.

A la familia Hernández que siempre estuvo al pendiente de mis logros, quienes con una palabra alentaban este gran sueño, en especial a mis abuelitos por sus consejos. Familia GRACIAS TOTALES. Familia Montiel gracias por su apoyo.

Agradezco el apoyo de todos los profesores y profesoras, maestros y maestras, doctores y doctoras que han sido parte de mi formación, en especial a mi asesora Dolores y mis sinodales Félix de León, José Gabriel y María Concepción.

Gracias a mis compañeros y amigos por su apoyo y palabras de motivación en cada momento, en especial a Jorge y Mariela con los que tuve el gusto de compartir ésta etapa de titulación.

Nada de esto sería así de especial  
sin su apoyo.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	Pág. 3
-------------------	-----------

## I. LA CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE EN LAS MATEMÁTICAS

1.1 Aportes del constructivismo .....	7
1.2 Características del desarrollo mental del niño de 7-12 años de edad .....	13
1.3 Características del Aprendizaje significativo de Ausubel .....	20
1.4 El uso del material didáctico para el aprendizaje significativo .....	26
1.5 Las teorías del aprendizaje a la luz de la vida cotidiana del niño.....	32

## II. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

2.1 Importancia de las matemáticas .....	38
2.2 Entornos de aprendizaje educativo .....	46
2.3 Aritmética y su enseñanza .....	48
2.4 Los cuatro pilares de la educación y las competencias matemáticas.....	52
2.5 Nuevas exigencias para la educación .....	58
2.6 Formación integral en matemáticas.....	62

### **III. ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y PROPUESTA PEDAGOGICA:**

3.1 La enseñanza estratégica .....	66
3.2 Adquisición y aplicación de estrategias dentro del aula .....	70
3.3 Clasificaciones y funciones de las estrategias de enseñanza .....	74
3.4 El juego: ¿estrategia o técnica? .....	81
3.5 Resolución de problemas .....	84
3.6 Proceso de resolución y el resultado correcto .....	86
3.7 significado de la suma y la resta en el planteamiento de problemas .....	91
3.8 Diez claves para enseñarles a resolver problemas de matemáticas .....	93
3.9 Propuesta pedagógica: Taller Resolución de problemas.....	95
<b>IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>102</b>
<b>V. REFERENCIAS .....</b>	<b>107</b>
<b>VI. ANEXOS</b>	

## INTRODUCCIÓN

Como lo menciona Ortiz (2001) las personas nacemos y convivimos en un mundo en el que las matemáticas y en especial el número es una forma de expresión y comunicación con un sentido, como el trueque, la compra-venta, la resolución de problemas que tienen que ver con la reunión y distribución de objetos, entre otros, y lo que forma parte del caudal cultural adquirido desde la infancia. Las matemáticas nacen por la necesidad de resolver problemas de índole cotidiana y están presentes desde edades muy tempranas como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que se viven al interactuar con el entorno.

La formación matemática permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana, por lo que dicha formación depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las capacidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. De esta forma la experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencia el gusto o rechazo por dicha materia, así como el desarrollo de competencias y conocimientos que se requieran tanto en la vida cotidiana-personal o bien en la vida académica.

Delval (2011) al retomar a Piaget argumenta que la inteligencia es parte central de los procesos psíquicos; ha descrito el desarrollo intelectual del sujeto desde el nacimiento hasta el final de la adolescencia en estadios, cada uno de los cuales presenta características particulares. A lo largo de esos estudios, se pasa de poseer simplemente un repertorio de respuestas a convertirse en un individuo adulto dentro de la sociedad. Los estadios que distingue Piaget (1971) son tres: el periodo sensoriomotor, el periodo de las operaciones concretas y el periodo de las operaciones formales. En este documento sólo nos enfocamos en el estadio de las operaciones concretas que va de los 7 a los 10 años, justamente por los procesos que éste conlleva.

Las demandas que exige la vida cotidiana, vinculadas a la etapa de las operaciones concretas, van más allá de los índices de reprobación en las aulas. Sería difícil imaginar hoy en día a una persona que se desenvuelva eficazmente sin ningún tipo de conocimiento. De acuerdo con Defior (1996) a pesar de que los niños son capaces de desarrollar conocimientos informales a través de experiencias significativas para ellos, este tipo de aprendizaje es insuficiente para afrontar los retos de hoy en día.

Una de las principales problemáticas que suelen presentar los alumnos que cursan el nivel primaria, se relaciona con el área matemática. Es un hecho que para la mayoría de ellos su aprendizaje representa un gran esfuerzo y aún cuando se considera que éstas son aburridas y carentes de sentido. En este contexto, podríamos decir que la solución de problemas que representa el último objetivo de la enseñanza matemática en educación básica difícilmente se puede dar, si solamente se le proporcionan al alumno conocimientos que enfatizan el resultado y no el proceso. Esta situación impide que se dé el aprendizaje significativo a la par que se fomenta la falta de interés en los alumnos, al considerar a las matemáticas como procedimientos mecánicos, complejos y sin utilidad.

Al tomar en consideración que la solución de problemas representa el objetivo último de la enseñanza matemática básica, y de acuerdo con lo anterior, este documento se propone el uso de estrategias en la solución de problemas, ya que para que los alumnos puedan comprender los procesos de solución, es necesario fomentar el uso de estrategias, las cuales serán de gran utilidad para el alumno no sólo en su vida académica, sino que representan una herramienta eficaz para la vida cotidiana.

En un primer momento, González (2001) señala que debemos entender las estrategias como un conjunto interrelacionado de funciones y recursos, capaces de generar esquemas de acción que hacen posible que el alumno se enfrente de una manera más eficaz a situaciones generales y específicas de su aprendizaje; que le permiten incorporar y organizar selectivamente la nueva información para



solucionar problemas de diverso orden. El alumno, al dominar estas estrategias, organiza y dirige su propio proceso de aprendizaje.

Para esta propuesta pedagógica se tomó como base la estrategia de solución de problemas a través de un taller, porque se pretende facilitar al alumno la resolución de problemas matemáticos, al plantear diferentes sesiones que hacen énfasis en la estructura y utilización de conceptos, significados y términos usuales dentro del lenguaje matemático.

Cabe señalar que Castañeda, Hernández y González (2016) mencionan que el estudio de la matemática debe ir más allá de la memorización de reglas o fórmulas para resolver determinados problemas, los cuales son una actividad en la que se articulan una variedad de acciones cognitivas, cada una de las cuales necesita de ciertos conocimientos y habilidades.

En este sentido, la presente propuesta va dirigida para alumnos de tercer grado de primaria. El diseño de las actividades va acorde con el libro de texto y la etapa cognoscitiva en la que se encuentran, con el fin de desarrollar competencias establecidas en el Programa de Estudios (2011).

En el primer capítulo, se describen las teorías constructivista y de aprendizajes significativos, se parte de la construcción de conocimientos, así como la descripción de las fases de construcción para dar significado a lo que se aprende.

En el segundo capítulo, se destaca la importancia de las matemáticas a partir del Plan de Estudios y los Programas de Estudio (2011), los tipos de aprendizaje que existen, se mencionan los cuatro pilares de la educación y las nuevas exigencias de la educación del siglo XXI.

El tercer y último capítulo comprende la explicación de la resolución de problemas, los tipos de problemas matemáticos, la enseñanza a través de las estrategias. Así mismo, las diferentes estrategias que podrán ser aplicadas en la propuesta.

Se debe tomar en cuenta que la enseñanza y aprendizaje a través de la resolución de problemas es un medio para poner énfasis en los procesos de pensamiento y métodos de indagación a través de estrategias aplicadas en el taller: Resolución de problemas mediante estrategias.

# I. LA CONCEPCIÓN CONSTRUCTIVISTA DEL APRENDIZAJE EN LAS MATEMÁTICAS

En el presente capítulo se abordarán aspectos del constructivismo como las características de desarrollo mental de los niños, la asimilación, acomodación y el equilibrio; así como el aprendizaje significativo. En la práctica el docente debe expresar la concepción de las matemáticas, cómo se enseñan y cómo se aprenden, enfocados a la resolución de problemas. Por ello, si el alumno debe construir su propio conocimiento es de gran importancia conocer los procesos de desarrollo y aprendizaje significativo.

## 1.1 Aportes del constructivismo

La labor del docente exige un compromiso para el logro de resultados, independientemente del grado escolar que imparta, el cual estará enfocado, entre otras cosas, en desarrollar estrategias de aprendizaje que le permitan al alumno resolver problemas matemáticos, sin dejar de lado los de la vida cotidiana. De tal manera que sus habilidades, destrezas y conocimientos sean utilizados en la búsqueda de soluciones en las diferentes situaciones que se le presenten.

Por tal motivo, el docente se encargará de diseñar y plantear estrategias matemáticas que vayan de acuerdo con los Programas de Estudio, Guía para el Maestro de Educación Primaria (2011), así como con la etapa de desarrollo en la que se encuentran los destinatarios.

El docente ante las matemáticas tendrá que esquematizar y programar estrategias para enseñar y para aprender; todo esto enfocado en la resolución de problemas para que los alumnos construyan su propio conocimiento.

Hablar de construcción de conocimiento nos remite a la teoría constructivista la cual nos lleva a la idea de aprendizaje por medio de la reflexión de experiencias, mismas que nos ayudarán a construir nuestros propios aprendizajes a lo largo de la vida, es decir, cada día surgirá alguna nueva experiencia o conocimiento ya sea de la vida cotidiana o dentro de la vida escolar.

De acuerdo con la teoría constructivista de Piaget (1977) a las experiencias previas le llamaremos “conocimiento previo” y las nuevas experiencias serán “conocimiento nuevo”, con ambos construimos nuevos esquemas, estos los abordaré más adelante, que permitirán dar sentido a nuestras experiencias y conocimientos nuevos.

En el sistema de Piaget, las estructuras (cognoscitivas) son las propiedades organizativas de la inteligencia, organizaciones creadas a través del funcionamiento e inferibles a partir de la naturaleza de la conducta cuya naturaleza determinan. Como tales, Piaget las considera mediadoras entre las funciones invariables de la conducta, por una parte, [organización y adaptación], y sus diversos contenidos, por la otra. La estructura, al igual que el contenido y a diferencia de la función, evidentemente cambia con la edad, y estos cambios evolutivos constituyen para Piaget su principal objeto de estudio (Flavell, 1991, p. 37).

El desarrollo cognitivo mediante la interrelación de procesos



Fuente: <http://teoria-cognitiva-de-piaget.webnode.mx/teoria-cognitiva-de-piaget/> consultado el 27 septiembre 2015.

Como se puede observar en la imagen anterior, el sujeto debe llevar a cabo diferentes procesos para la construcción de aprendizajes a fin de que éstos sean representativos. Esta construcción se realiza mediante varios procesos, entre los

que destacan la asimilación y la acomodación. En el caso del primero, el individuo incorpora la nueva información haciéndola parte de su conocimiento, aunque esto no quiere decir que la integre con la información que ya posee. En cuanto a la acomodación, se considera que mediante este proceso la persona transforma la información que ya tenía en función de la nueva.

De acuerdo con Coll (1997), dicho proceso, mencionado anteriormente, consta de un equilibrio-desequilibrio-reequilibrio de los esquemas y estructuras cognitivas del sujeto que nos permitirá el desarrollo y construcción de esquemas nuevos o sólo la reestructuración. Dentro del proceso de equilibración se hace una distinción entre equilibración simple, que es la tendencia de todo sistema cognitivo al restablecer el equilibrio perdido, y la equilibración mayorante, que es la tendencia de todo sistema cognitivo a reaccionar ante las perturbaciones introduciendo una serie de modificaciones que aseguren un equilibrio mejor, esto es, capaz de anticipar y de integrar un mayor número de perturbaciones virtuales.

La equilibración es un proceso de superación tanto como de estabilización, pero no siempre es así, ya que nosotros no aprendemos siempre todo lo que deberíamos, caemos en desequilibrio al no poder dar solución a un problema por lo cual buscamos una serie de experiencias previas que nos ayuden a resolver el problema, la búsqueda y resultados dependerán de la estructura cognitiva de cada sujeto. El ciclo de la asimilación y acomodación se repite, aunque no es tan fácil, como ya se ha visto, puesto que tiene que pasar por diversos procesos internos donde el equilibrio o desequilibrio serán siempre el punto de partida.

De acuerdo con Flavell (1985) la asimilación hace referencia a amoldar un hecho de la realidad al patrón de la estructura en desarrollo del sujeto; aparece en tres formas: 1) repetición acumulativa, 2) generalización de la actividad con incorporación de nuevos objetos a ella y 3) reconocimiento motor; mientras que la Acomodación es adaptarse a las variadas demandas o requerimientos que el mundo de los objetos impone al sujeto.

Un ejemplo de este proceso relacionado con el tema de resolución de problemas podría ser el hecho de conocer los números naturales (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 0), a esto le podremos llamar conocimientos previos, la asimilación sería tener en cuenta que con estos números podemos realizar operaciones como la suma, resta, multiplicación, división, entre otras, relacionándolas con alguna situación del contexto inmediato del sujeto. Por tanto, la acomodación se presenta en el momento en que hay que resolver dichas operaciones. Como éste es un ciclo que se repite una y otra vez debe existir equilibrio entre estos procesos; cuando nos enfrentamos a la solución de un problema volvemos a confrontarnos con algo nuevo y a lo que debemos encontrar una resolución (equilibrio), misma que es difícil de dar al no saber si quiera qué operación matemática debemos realizar. Cuando ya se ha comprendido el proceso de solución lo último que debemos hacer es resolverlo, una vez comprendido el problema se necesita dar una explicación de cómo se resolvió, y cumplir así todas y cada una de las fases de construcción de conocimiento.

Parra y Saiz (2007) le llaman asimilación al proceso que permite al niño relacionarse con su entorno e incorporar experiencias a su propia actividad educativa, por lo cual el docente deberá incluir en su práctica estrategias que posibiliten lo anterior. Mientras que la acomodación implica una modificación o reajuste de las estructuras mentales al medio ambiente al mejorar la convivencia.

Asimilación y acomodación son dos procesos que permitirán que el sujeto solucione diversas situaciones que se le presentarán a lo largo de su vida, estos procesos van acompañados de experiencias y estrategias, pero no podemos dejar de lado el proceso y creación de esquemas el cual se encarga de hacer representaciones de cada situación vivida.

Carretero (1995) afirma que un esquema es una representación de una situación concreta o un concepto que permite usarlo internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad. Estos esquemas ayudan al sujeto a recordar procesos para solucionar situaciones que se le presentan, un solo esquema apoyará a recapitular la evolución del aprendizaje y algún proceso que

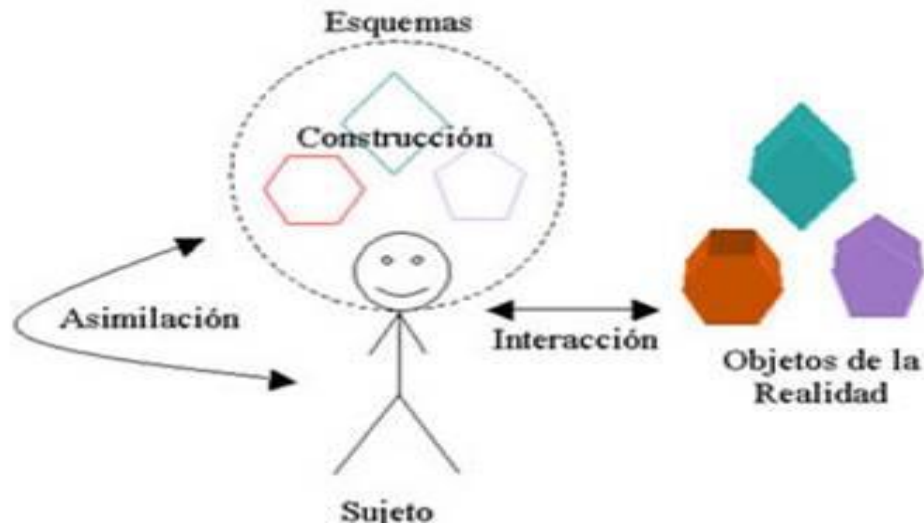
requiera utilizar en algún momento dado, pero serán de mayor ayuda las estructuras mentales para la pronta asimilación y extracción de información en el momento que el sujeto necesite aludir lo ya aprendido. Recordemos que la recopilación de información no será instantánea al cien por ciento en todos los casos, en otras palabras, el sujeto podrá recordar paulatinamente elementos que requiera para impulsar la solución de problemas.

La idea básica del constructivismo es que el acto de conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto, de tal manera que la asimilación del primero a las estructuras del segundo es indisoluble de la acomodación de estas últimas a las características propias del objeto; el carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto conocido: ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción (Coll, 1997, p. 34).

La cita anterior hace referencia a que el sujeto deberá tener en cuenta cuál es el objetivo de su aprendizaje y qué conocimientos previos se tienen del tema a tratar, se hace referencia de igual manera a que el aprendiz tiene la capacidad de construcción.

Como muestra la siguiente imagen, el sujeto debe conocer el objeto de la realidad (ya sea física o cognitivamente), tener interacción con él, asimilar la situación, construir esquemas y adaptar el objeto (conocimiento) a sus estructuras previas para recuperar esos conocimientos en otra ocasión o cada vez que se requiera, ya sea a lo largo de la vida escolar o cotidiana.

## Principio de Equilibración



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos76/teoria-cognitiva-piaget/teoria-cognitiva-piaget2.shtml> consultado el 27 septiembre 2015

Podría decir que la vida escolar empieza desde muy temprana edad, en el nivel preescolar, se sigue con la primaria, la secundaria, educación superior, estudios profesionales, maestría y doctorado; aunque no todos logramos esa trayectoria escolar, con otras palabras, una educación progresiva. Considero que para la construcción de conocimientos que permitan la resolución de problemas es necesario ubicarnos en la educación primaria, especialmente, en tercer grado, y de igual manera ubicar la etapa cognoscitiva en la que se encuentran los alumnos de este grado académico.

Para Piaget (1971) los alumnos que tienen entre 8 y 9 años de edad (tercero de primaria) se encuentran en la etapa de las operaciones concretas y contenidos matemáticos aludidos a la resolución de problemas. En este periodo también se hacen presentes procesos de conducta (autocontrol, autorespeto y autoestima) y socialización que se empiezan a trabajar a través de normas y reglas, a saber, se les pide que trabajen en equipo, guarden la compostura y trabajen en silencio, que se comporten de tal o cual forma frente a alguna autoridad de la escuela o frente a sus mayores, se les inculcan valores, responsabilidades y obligaciones. No



obstante, de lo que trata el presente trabajo es del desarrollo del pensamiento matemático y habilidades para la resolución de problemas pero apegándonos a estos procesos de conducta, respeto, socialización y construcción de conocimientos.

Toda estructura es el producto de una génesis y a partir de cada estructura se llega a otra hasta alcanzar los estudios terminales. Esa herencia general o común a toda la organización viva se manifiesta en los invariantes funcionales, que es como Piaget denomina a las dos funciones biológicas más generales: la organización y la adaptación (Delval, 2011, p. 65).

Delval explica que las estructuras perduran el tiempo que nosotros determinamos y esto dependerá de la utilidad que le demos a la información o conocimientos, ya sea de manera consciente o inconscientemente, pero que éstas están en constante evolución, en otros términos, crecen o cambian de acuerdo con las experiencias nuevas que se adquieren. Con adaptación se refiere a esos intercambios entre el organismo y el ambiente en los cuales la asimilación y la acomodación se hallan en equilibrio y ninguna de ellas predomina. Por lo cual antes de hacer cualquier planeación o estructura de trabajo, el docente debe realizar una prueba diagnóstica y partir de ésta para establecer estrategias que puedan funcionar, ponerlas a prueba y modificarlas constantemente, siempre y cuando se logren los propósitos establecidos.

El docente deberá partir de las estrategias e instrumentos de aprendizaje que le sean adecuados para la resolución de problemas matemáticos, de igual manera, deberá tomar en cuenta las estructuras cognoscitivas de los niños; todo esto para conseguir los propósitos que se marcan en cada ciclo escolar.

## **1.2 Características del desarrollo mental del niño de 7-12 años de edad**

Cuando hablamos de Piaget, lo primero que nos viene a la mente, como estudiantes o egresados de alguna carrera relacionada con la Educación, son las etapas de desarrollo, en las cuales se hace referencia a que el sujeto debe permanecer en constante desequilibrio hasta lograr un equilibrio mayorante a fin

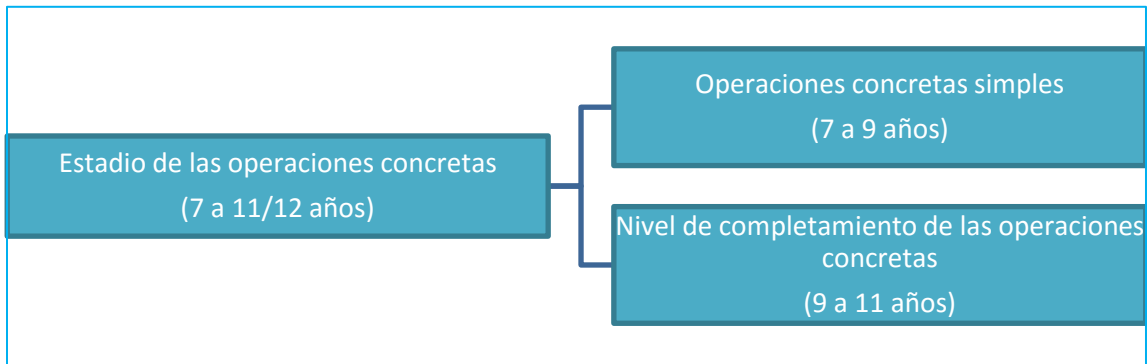
de construir conocimientos. Las funciones constantes que presentamos como sujetos, es decir, caminar, comer, escribir, platicar, etc., no determinan la etapa de desarrollo en la que nos encontramos, sino más bien, son las estructuras variables, como la aparición de las operaciones lógicas, los sentimientos morales y los sentimientos sociales de cooperación, las que determinarán las diferencias de la conducta y comportamiento elemental del recién nacido hasta la adolescencia.

Como menciona Piaget (1971) distinguiremos seis etapas o períodos de desarrollo, que señalan la aparición de estas estructuras construidas sucesivamente: 1<sup>o</sup> de los reflejos o ajustes hereditarios. 2<sup>o</sup> de las primeras costumbres motrices. 3<sup>o</sup> de la inteligencia sensoriomotriz o práctica. 4.<sup>o</sup> de la inteligencia intuitiva. 5.<sup>o</sup> de las operaciones intelectuales concretas. 6.<sup>o</sup> La etapa de las operaciones intelectuales abstractas.

Las primeras tres etapas se sintetizan en una sola que sería la sensoriomotriz, la cual se encuentra en el periodo lactante, reacción por reflejos e instinto, así como el desarrollo de pensamiento en un mundo dotado de objetos permanentes y la aparición del lenguaje (de los 0 meses a los 2 años de edad); el estadio cuatro hace alusión a las relaciones sociales y sentimientos interindividuales y desarrollo del lenguaje (2 a los 7 años), la quinta etapa es de las operaciones concretas donde se da inicio al desarrollo de la lógica (de los 7 a los 11/12 años), por último, tenemos el periodo de las operaciones formales, abstractas y formación de la personalidad (adolescencia).

En esta ocasión nos enfocaremos al estadio cinco de las operaciones concretas, que en matemáticas correspondería al aprendizaje de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división. El estadio de las operaciones concretas se divide en dos etapas como se muestra en la siguiente tabla:

## ESTADIO 5



Fuente: Delval, J. (2011). *El desarrollo humano*. México: Siglo XXI, p. 130.

Para Piaget (1971) las características principales del estadio de las operaciones concretas son las siguientes:

- El niño piensa antes de actuar, o sea, reflexiona.
- Empieza la transformación de las intuiciones en operaciones de todo tipo.
- El pensamiento del niño se convierte en lógico por medio de la organización de sistemas de operaciones.
- El individuo adquiere conciencia de la reversibilidad y se preocupa por crear para sí mismo sistemas de clasificaciones.
- Se da comienzo al ordenamiento mediante la seriación, implicando la manipulación de símbolos u objetos en nuevas jerarquías.
- El niño pasa del pensamiento inductivo al deductivo.
- En todas sus operaciones mentales, su razonamiento se basa en el conocimiento de un conjunto más amplio y en la relación lógica que hay en él.
- El juego y la conversación ya no son medios primarios de autoexpresión, y se convierten en medios para comprender los mundos físico y social.
- El pensamiento cognoscitivo logra internalizar los valores morales.
- La obediencia prevalece por encima de la justicia, la noción de lo justo se confunde con lo que es ordenado, y comienza a existir el respeto mutuo.

Dadas las características anteriores podemos deducir que esta construcción progresiva se hace posible no sólo por la maduración neurológica, sino también por las experiencias que el sujeto ejerce sobre los objetos y el medio que lo rodea. Como ya sabemos, la construcción de este conocimiento y experiencias evolucionan conforme el sujeto crece, durante dicha evolución se adquieren información y conceptos, en este caso, y significados que serán procesados a partir de las capacidades cognitivas de cada niño.

De acuerdo con Coll (1997) un concepto es operatorio cuando permite abordar soluciones nuevas, por lo cual se puede decir que el niño que se encuentra en la etapa de las operaciones concretas busca de manera intencionada la respuesta correcta o una posible solución al problema matemático pero no de manera inmediata, más bien forma conceptos operatorios que le permitan resolver cada situación que se le presenta.

Una operación es pues, en primer lugar, psicológicamente, una acción cualquiera (reunir individuos o unidades numéricas, etc.), cuyo origen es siempre motriz, perceptivo o intuitivo. Estas acciones que están en el punto de partida de las operaciones tienen, por tanto, como raíces, por sí mismas, esquemas sensorio-motores y experiencias efectivas o mentales (intuitivas) y constituyen, antes de convertirse en operatorias, la materia misma de la inteligencia sensorio-motriz y, posteriormente de la intuición (Piaget, 1971, p. 67).

Flavell (1991) argumenta que las operaciones como las define Piaget, son la demarcación de la etapa intermedia de la niñez y de la adolescencia. Básicamente toda acción o idea organizada es una operación. En los escritos de Piaget (1977) está descrita una amplia variedad de esas operaciones: operaciones lógicas de suma, resta, multiplicación, división, colocación de términos en correspondencia, etc.; dichas operaciones se denominan infralógicas por que suponen cantidad, medición, espacio y tiempo. Dicha concepción de las operaciones será tomada en cuenta para desarrollar la propuesta pedagógica.

Lo anterior nos conduce a una incógnita mayor que es: ¿Cómo se construyen las estructuras operatorias lógico-matemáticas? Y esto nos remite nuevamente a Piaget (1971) quien establece tres tipos de conocimiento: el físico, el social y el lógico-matemático. El conocimiento físico resulta de la construcción cognoscitiva de las características de los objetos del mundo: textura, forma, etc. El social es el producto de la adquisición de información proveniente del entorno que rodea al sujeto, permitiéndole saber cuál es el nombre que socialmente se le ha asignado a los objetos y a todo lo que los circunvala. El tercer tipo de conocimiento es el lógico-matemático donde las operaciones se derivan de las acciones mismas, puesto que son el producto de la abstracción que actúa a partir de la coordinación de las acciones y no a partir de los objetos, esto es, la relación mental que el sujeto establece entre éstos y las situaciones. Igualmente se plantea que las operaciones no son únicamente acciones interiorizadas, las acciones deben hacerse reversibles, o sea, poder invertir las propias acciones a fin de establecer su estado inicial, y coordinarse en estructuras de conjunto.

Por ejemplo, se empiezan a formar estructuras desde la operación  $1+1=$ ,  $1-1$ ,  $1 \times 1$ ,  $1/1$ , lo principal es conocer qué significa cada uno de los signos y qué operación se debe hacer con cada uno de ellos. El hecho de que el niño no conozca el significado de cada símbolo no quiere decir que no sea inteligente o que aquel que sabe mucho lo sea.

Piaget (1977) da una explicación clara de la “aptitud” e “inteligencia” que se tiene o se da ante las matemáticas, afirma que la enseñanza de las matemáticas invita a la reflexión de las estructuras mediante el lenguaje técnico y no didáctico, el primero es el enfocado al uso de los conceptos, los códigos y métodos que se utilizan en las mismas, este lenguaje deberá ser parte del niño “inteligente” (quien conoce y sabe todo el lenguaje matemático), mientras que el niño que presenta “aptitud” ante las matemáticas, puede comprender este lenguaje. La gran diferencia es que, mientras un niño “inteligente” comprende, asimila y utiliza el lenguaje matemático, el niño que presenta la “aptitud”, dicho en otros términos, el interés por aprender, le permite entender y procesar el lenguaje que se utiliza. Por

lo tanto, nos damos cuenta que el niño “inteligente” y el que presenta “aptitud” para aprender, saben utilizar dicho lenguaje a la hora de dar solución a ciertas dificultades presentes.

No es posible asimilar toda la información que nos rodea, sino sólo la que nos permite nuestro conocimiento y las estructuras lógico-matemáticas que construimos a lo largo de cada ciclo escolar.

El pensamiento del niño no se convierte en lógico más que por medio de la organización de sistemas de operaciones que obedecen a leyes de conjunto comunes: 1<sup>o</sup>. Composición: dos operaciones de un conjunto pueden componerse entre sí y dar además una operación del conjunto (ejemplo:  $+1+1=+2$ ). 2<sup>o</sup>. Reversibilidad: toda operación puede ser invertida (ejemplo:  $+1$  se invierte en  $-1$ ). 3<sup>o</sup>. La operación directa y su inversa dan una operación nula o idéntica (ejemplo:  $+1-1=0$ ). 4<sup>o</sup>. las operaciones pueden asociarse entre sí de todas las formas (Piaget, 1971, p. 74).

El mismo Piaget (2005) dice que el paso de la intuición (que es la habilidad para conocer, comprender o percibir algo de manera clara e inmediata, sin la intervención de la razón) a la lógica o a las operaciones matemáticas se desarrolla a lo largo de la etapa de las operaciones concretas, inicialmente, pero cuando el niño construye el concepto de agrupación y realiza grupos con los diferentes códigos que las matemáticas conllevan podríamos decir que se empieza a concretar su intuición. De antemano se sabe que estas estructuras se construyen paso a paso y esto da pie al equilibrio constante, puesto que la reversibilidad traduce la existencia de éste, un ejemplo es cuando logramos comprender que dentro de las operaciones matemáticas la suma y la resta son reversibles al igual que la multiplicación con la división.

El desarrollo de conocimientos lógico-matemático comprende una infinidad de aspectos que no lo limitan exclusivamente a la comprensión y empleo de los contenidos que son tomados en cuenta en los planes y programas escolares. Sumar, restar y resolver problemas matemáticos, son tan sólo algunos de los temas que constituyen dicho conocimiento.

La idea de aprender ha cambiado en los últimos años, por ello, se plantea un nuevo enfoque metodológico para la enseñanza de las matemáticas, éste será a partir de estrategias y competencias que los alumnos deberán desarrollar a lo largo de cada etapa por la que pasen. Para que ellos aprendan necesitan hacer matemáticas, es decir, razonar, afrontar acciones cualesquiera que sean y generar sus propios recursos para resolverlas mediante los conocimientos previos que ya poseen. Por experiencia me atrevo a decir que no se trata necesariamente de aprender matemáticas para resolver problemas, sino de aprender matemáticas al mismo tiempo que resolvemos problemas, aprendemos a la par que encontramos solución a cada situación que se nos pueda presentar. Esta concepción implica la construcción de conocimientos que tengan significado para el alumno.

Los “errores” que el niño comete en el intento por apropiarse de un nuevo objeto de conocimiento, son elementos necesarios de su proceso, los cuales pueden ser aprovechados por el maestro para propiciar la reflexión y con ello la evolución cognoscitiva.

La teoría de Piaget trata de explicar específicamente el proceso de desarrollo, referido principalmente a la formación de conocimientos. Piaget considera que desde el principio las conductas son completas, y en esto se aproxima a la teoría de la Gestalt, pero también considera que las formas complejas se van construyendo y por tanto cambian a lo largo del desarrollo. El niño va pasando por una serie de estadios que se caracterizan por la utilización de distintas estructuras. Para Piaget la psicología tiene que explicar los mecanismos internos que permiten al sujeto organizar su acción (Delval, 2011, p. 69).

El niño construye su propio aprendizaje a partir de las experiencias vividas y sólo él será capaz de mostrar evolución ante los acontecimientos o situaciones que se le presenten.

Lo que el alumno sabe o aprende en algún momento de su vida dependerá de la etapa de desarrollo en la que se encuentra y del conjunto de conocimientos previos que construyó a lo largo de sus experiencias de aprendizaje.

### 1.3 Características del Aprendizaje significativo de Ausubel

Ausubel, Hanesian y Novak (1983) describen que el aprendizaje significativo supone que la información aprendida es integrada en una red de significados que se verá modificada por los nuevos conocimientos. La memoria no es sólo el recuerdo de lo aprendido, sino que construye los conocimientos que hacen posible abordar nuevas informaciones y situaciones; más adelante se definirá cada concepto.

Los mismos autores comentan que la esencia del proceso en el aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se entiende que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo significativo, un concepto o una proposición.

En ocasiones los alumnos no tienen disposición ante el aprendizaje porque los contenidos no significan nada o poco debido a que han tenido fracasos con el aprendizaje de ciertos temas, por lo que lo único que hacen es memorizar los contenidos y repetirlos una y otra vez sin ningún sentido, por lo cual carecen así de confianza en sus capacidades para aprender significativamente.

Hablar de aprendizajes significativos nos remite a dos grandes dimensiones que son recepción y descubrimiento (Ausubel, Hanesian y Novak, 1983).

En el aprendizaje por recepción el contenido principal de la tarea de aprendizaje simplemente se le presenta al alumno; él únicamente necesita relacionarlo activa y significativamente, conectar las nuevas experiencias con las previas, con los aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva y tenerlo para el recuerdo o reconocimiento posteriores, o como una base para el aprendizaje del nuevo material relacionado. Así mismo, se le presenta al alumno el contenido final y lo único que él debe hacer es incorporarlo a sus estructuras, asimilarlo y acomodarlo, no obstante, no hay que olvidar que este proceso no es tan fácil como se enuncia.



De igual manera el aprendizaje por recepción se refiere a la naturaleza en los procedimientos de enseñanza utilizados, como es el aprendizaje que brinda el profesor, los textos y otros medios que únicamente dan pie a la búsqueda de respuestas que ya se pueden encontrar en un libro, revista o página web.

En el aprendizaje por descubrimiento, el contenido principal de lo que ha de aprenderse se debe descubrir de manera independiente antes de que se pueda asimilar dentro de la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico (Ausubel, [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf) 25 enero 2016)

La distinción entre los aprendizajes por recepción y por descubrimiento no tienen que ver absolutamente con las dimensiones significativo-repetitivas del proceso de aprendizaje, ambas suelen ser confundidas. Esto debido a que se consideraba que el aprendizaje por recepción era únicamente repetitivo y el aprendizaje por descubrimiento sería significativo. En realidad cada uno de estos tipos de aprendizaje constituyen una dimensión completamente independiente del aprendizaje, a muchos niños se les facilita aprender o entender conceptos por medio de la repetición y a otros por exploración, es decir, por cuenta propia. Por ello, son mucho más defendibles las afirmaciones de que ambos pueden ser repetitivos o significativos, según las condiciones en que ocurra el aprendizaje. Por ejemplo, el docente da clase de manera tradicional (receptional) pero el tema a tratar es de gran importancia para el niño, estos contenidos podrían convertirse en aprendizajes significativos, en cambio, si el tema no es de interés para el niño pero

el maestro les exige aprenderlo, se hablaría de aprendizaje por repetición y no sería significativo. En el aprendizaje por descubrimiento ocurre exactamente lo mismo, Ausubel menciona que el aprendizaje significativo o el de repetición dependerá en gran parte del interés tanto del alumno como del docente en cuanto al tema.

Ambas dimensiones llevan al niño a descubrir una explicación o la solución de un problema. Los alumnos producen conocimiento pero a través de una pequeña explicación que se les da al principio, únicamente como referencia del tema que se va a tratar, para esto se hace uso de estrategias que en este caso es la de repetición, que como ya se había mencionado, no tiene sentido si no se le da significado. Este medio es un procedimiento mecánico y utiliza asociaciones arbitrarias, en otras palabras, experiencias de voluntad y capricho de la vida cotidiana que el niño elije según le signifiquen algo y que le ayuden a resolver dicho problema. Por ejemplo, en el salón de clases la maestra dicta problemas matemáticos como éstos: Una señora compró 8 paquetes con seis sodas cada uno, para llevar a una fiesta, ¿Cuántas sodas llevará a la fiesta? Es evidente, que sólo debemos hacer una multiplicación, pero para los niños puede ser que no sea tan sencilla la comprensión del problema. Constantemente el docente dicta este tipo de problemas y el niño se da cuenta que únicamente se hace una multiplicación, contesta de forma mecánica, pero al cambiar el problema como en el siguiente ejemplo: En una casa han comido 21 piezas de pan en una semana. ¿Cuántas piezas comerán en un mes que tiene 30 días?, todo da un giro debido a su aprendizaje anterior para resolverlos.

Una vez que el niño haya organizado, estructurado y elaborado nuevos significados habrá logrado un cambio de orden en el tiempo y clasificación de objetos cognitivamente. La repetición por sí misma no nos lleva a aprendizaje significativo, pero acompañada de alguna estrategia y propósitos claros puede conducir a él.

Por ejemplo, un niño que estudia las tablas de multiplicar lo hace meramente por repetición y porque es un requisito para poder solucionar problemas de manera

más rápida, pero si se aprendieran por medio de asociaciones, objetos, etc., podrían ser significativas para él aunque la base de este proceso sea la repetición.

Ausubel, Hanesian y Novak (1983) distinguen tres tipos básicos de aprendizaje significativo: el aprendizaje de representaciones, el aprendizaje de conceptos y el aprendizaje de proposiciones.

El tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen todos los demás aprendizajes de esta clase, es el aprendizaje de representaciones, que consiste en la atribución de significados a determinados símbolos (palabras, imágenes, conceptos) o de lo que estos representan. Las palabras nuevas vienen a representar, para el sujeto, los objetos o ideas correspondientes a que se refieren aquéllas. Por ejemplo, cuando un niño aprende el significado de la palabra “perro” lo aprende a través del sonido que representa esa palabra, esto puede funcionar de igual manera con la imagen, en cuanto ve a un perro el niño ya sabe cuál es el sonido específico que hace y sabe distinguir de otro animal.

En el aprendizaje de conceptos los atributos de criterio, o sea las características del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, de etapas sucesivas de la generación de hipótesis, la comprobación y la generalización de significados en los conceptos. Cada concepto tiene un significado individual pero las palabras individuales se combinan en forma de oración para construir proposiciones. A medida que aumenta el vocabulario del niño, se pueden adquirir nuevos conceptos mediante el proceso de asimilación conceptual, pues los atributos de criterio de los conceptos nuevos se pueden definir por medio del uso de los conocimientos previos, es decir, si retomamos el ejemplo anterior del perro, el niño podrá equivocarse las primeras veces al insinuar mediante señas y sonidos que el animal que ve es un perro, esto lo podrá diferenciar al conocer mayor diversidad de animales y determinar ciertas características a cada uno de ellos a partir de sus estructuras cognitivas.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego éstas

se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e ideosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición (Ausubel, Hanesian y Novak, 1983, p. 6).

En el aprendizaje de proposiciones el objeto no radica en aprender proposiciones de equivalencia representativa, sino en generarla al cambiar o relacionar palabras unas con otras individuales, éstas se combinan de tal manera que la idea resultante es más que la suma de los significados de las palabras componentes individuales.

Dicho lo anterior, debemos tomar en cuenta que son diversos los factores que intervienen para que un conocimiento se vuelva significativo así como la diferencia de significados que cada uno de nosotros asignamos a “algo”.

Considero que la mayoría de los alumnos aprendemos matemáticas por repetición y no significativamente debido a que no hay motivación por parte de los docentes hacia los alumnos y de los alumnos hacia las matemáticas, tenemos la idea de que dicho conocimiento nos servirá únicamente para pasar la materia, el ciclo escolar, o el semestre, esto lo digo basándome en experiencias propias y de compañeros con los que he convivido a lo largo de mi educación formal, me doy cuenta que aún lo siguen o lo seguimos haciendo de alguna manera hasta la educación universitaria. Ese sería uno de los motivos por los cuales existe bajo aprovechamiento escolar y rendimiento en las pruebas ENLACE y PISA (en esta materia), aunque hay más circunstancias como el dominio de tema por parte de los docentes, aunque no se trata de decir quién sabe más o menos, más bien se

trata de quién realmente entiende cada tema y logra expresarlo o exponerlo a los demás o aplicarlo en alguna tarea o problema de la vida cotidiana.

Por otro lado, el problema no está simplemente en la práctica docente, puesto que el conocimiento lo adquirimos los alumnos, de esta manera seríamos nosotros los que deberíamos darle significado a lo que aprendemos, pero creemos que si el maestro no da importancia a éste es porque no la tiene y nosotros simplemente no hacemos algo para otorgarle relevancia, sin embargo, podría ayudar un poco a la educación el hecho de que docentes y alumnos hagamos de la escuela un espacio de conocimientos significativos llenos de estrategias que permitan a ambos avanzar.

Puesto que las matemáticas constituyen un saber universal, válido para todos, tanto desde el punto de vista cultural como profesional, es preciso enfocar su enseñanza de modo que sea adecuada para todo el mundo. Adquirir un conocimiento es ante todo darle significado (Coll, 1997, p. 102).

A partir de lo revisado anteriormente nos damos cuenta de que los nuevos aprendizajes dependen de la calidad y cantidad de conocimientos previos y las conexiones que entre ellos se establezcan, pero serán más significativos si existe diversidad de elementos y relaciones en la estructura cognitiva de los sujetos, con otras palabras, la variedad de material didáctico con el cual se pueda trabajar y de las diferentes técnicas o estrategias utilizadas para cada actividad o bloque del libro de texto gratuito, en este caso el de Desafíos Matemáticos de tercer grado de primaria.

Aunque el material didáctico es necesario para el aprendizaje de las matemáticas, no es obligatorio dentro de la práctica educativa, a partir de la observación que realicé en el aula en una escuela primaria, me doy cuenta de que no hay mucho material y el poco que existe los alumnos rehúyen a emplearlo, es decir, no lo utilizaban porque la docente les pedía material adicional o utilizaba otras estrategias de enseñanza para lograr un significado en cada uno de los aprendizajes. De antemano sabemos que existen diferentes tipos de población

con maneras distintas de enseñanza y aprendizaje por lo cual se deberán elaborar materiales que atiendan a la diversidad, programas y planeaciones que ayuden al docente a mejorar la práctica, dicho de otra manera, ciertos alumnos aprenden por medio de la observación, por la escucha o ambos, aunque algunos maestros están acostumbrados a utilizar sólo el material otorgado por la SEP o estrategias a las que no se les da sentido o no se llega al propósito establecido. Si este material, las estrategias o la planeación se especializaran en los diferentes tipos de aprendizaje, podríamos reducir los problemas presentados. Habría que realizar material que ayude a generar significados en los alumnos y profesores que los estimule a dicha acción pero con conocimiento de las debilidades y destrezas. Tengamos en cuenta, como mencionábamos anteriormente, que el hecho de tener un material excelente no será el único factor para que el niño adquiera significados en lo que aprende, todo este proceso necesita de diversos factores como son: la actitud del docente y alumno, material pertinente y estrategias de enseñanza y aprendizaje.

El aprendizaje significativo no debe interpretarse simplemente como el aprendizaje de material significativo. En aquél, los materiales sólo son potencialmente significativos. Si ya fuesen significativos, la meta del aprendizaje que nos ocupa, es decir, la adquisición de significados nuevos, ya estaría realizada, por definición, desde antes que el aprendizaje se intentara (Ausubel, Hanesian y Novak, 1983, p. 56).

#### **1.4 El uso del material didáctico para el aprendizaje significativo**

Ausubel, Novak y Hanesian (1983) dan dos significados de material, uno es material lógicamente significativo y el otro material potencialmente significativo. Los cuales se describen a continuación:

- **Material lógicamente significativo:** tarea de aprendizaje que es lo suficientemente sensible, plausible o no al azar como para que no se relacione de manera arbitraria si no sustancialmente a las ideas relevantes correspondientes que radican en el reino de la capacidad

del aprendizaje humano. No implica validez empírica ni lógica, en el sentido filosófico de lo lógico.

- Material potencialmente significativo: tarea de aprendizaje que puede ser significativamente aprendida tanto porque es lógicamente significativa como porque las ideas relevantes están presentes en la estructura cognoscitiva particular del aprendiz.

De lo cual se puede deducir que el material es el conjunto de actividades que los sujetos realizamos para lograr aprendizajes significativos y no únicamente los recursos didácticos utilizados.

Debe hacerse una aclaración acerca del aprendizaje significativo y del material que ya es significativo, un material puede tener significado en sí pero no puede producir nada en el niño, más bien es éste quien da significado a un material a partir de los intereses o necesidades que se le presenten a lo largo de una situación. El material utilizado por los docentes se basa en estrategias que puede elegir o construir.

Coll, et al. (2005) mencionan que una de las primeras estrategias que ayudan al aprendizaje es la memorización. Memorizar se refiere a recordar lo que se aprendió en algún momento que fue requerido, pero la memoria es capaz de dividir el conocimiento de acuerdo a si éste es significativo, esto hace posible el análisis en la resolución de problemas y la detección de los procedimientos que se deben utilizar, etc., pero no podemos utilizar la estrategia de memorización de por vida ya que no todo lo memorizado es significativo, a saber, no todo lo que nos aprendemos de memoria significa algo para nuestro aprendizaje o nuestras experiencias para conectarse a esquemas. Este proceso ayuda a darle significado a lo aprendido, por ejemplo, aprenderse de memoria un poema para recitarlo y olvidar ciertas palabras difíciles, podemos asociar palabras parecidas o algo que nos permita recordar la palabra difícil; en cuanto a la resolución de problemas la memorización no ayuda mucho, aunque lo que importa verdaderamente es el

significado que damos al aprendizaje de los procesos de solución y las operaciones que se deben realizar; en este proceso podemos ampliar esquemas.

Carretero (1995) describe que los esquemas son una representación de una situación concreta o un concepto que permite usarlo internamente y enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad. Los esquemas se amplían al encontrar nuevas formas de llegar a un resultado o ahorrar tiempo al hacer más rápido operaciones que ya se habían realizado. Se podría decir que la memorización es parte fundamental de todo procedimiento, lo importante es adjuntar un significado a ese desarrollo de la memoria.

Lo que se aprende significativamente es memorizado, pero no de una forma mecánica, o sea, que se hace sin reflexionar, sin pensar, aunque memorizar permite traer el contenido o información de manera casi exacta cuando se necesita. El aprendizaje significativo asegura la memorización al conectarse a sus estructuras representativas, el repetirlo constantemente hace que la memoria tenga presente el contenido o lo recupere gracias a las representaciones que hizo con éste.

En síntesis, aprender significativamente considera la facultad de asignar significado, aprender sobre un patrón dado, esto es, se debe aprender a partir de los conocimientos previos. Este proceso converge cuando el sujeto integra todos estos conocimientos en su estructura cognitiva. Dar significado, de acuerdo con Ausubel (1989) es atribuir importancia a la experiencia nueva, relacionando las ideas con una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición.

Ausubel, Hanesian y Novak (1983) argumentan que para que se dé un aprendizaje significativo, los materiales deben ser potencialmente significativos, en un doble sentido: deben poseer un significado lógico y un significado psicológico. El primero depende únicamente de la naturaleza del material, que el contenido sea pertinente con la edad y grado estudiado del alumno. El significado psicológico, es la estructura cognitiva, el alumno ya se posee distintos significados acerca de los conceptos, palabras y verbos totalmente ligados a la realidad.



Como ya se mencionó, los conocimientos previos son importantes en la elaboración de nuevos significados, pero de igual forma y de manera más influyente se habla de la actitud del alumno el cual debe estar en la mejor disposición de aprender y crear. Coll (1997) afirma que la disposición del alumno es de gran consideración para que relacione los contenidos de forma parcial (incompleta) y no literal (completa), debido a que no toda la información que se nos proporciona es de utilidad. Además se debe tomar en cuenta que no todos los alumnos aprenden de la misma manera y han tratado de adaptarse a la forma de trabajo del docente en turno, en otros términos, cada ciclo escolar se cambia de docente y éste tiene diferentes estrategias de enseñanza, por ejemplo, el docente de primer grado de primaria se basaba en lecturas del libro de español y copiaban en su cuaderno ciertos párrafos y cuando pasan a segundo grado el docente se dedica exclusivamente a hacer dictados, el niño pierde su zona de confort donde veía cómo se escribían las palabras. Aunque algunos niños pudieran desarrollar la habilidad de aprender cómo se escriben tal o cuales palabras no todos lo hacen. Por lo cual se podrían implementar actividades que integren a todos los alumnos, motivándolos a aprender y conocer los diferentes temas que se verán a lo largo del ciclo escolar.

Para que sea posible la construcción de nuevos significados son necesarios algunos elementos: tomar conciencia de las cuestiones o temas que se están planteando en las actividades de clase, reflexionar sobre los nuevos contenidos, ser críticos con las incoherencias que se presentan, contrastar los conocimientos teóricos con los resultados de las experiencias que se desarrollen, elaborar nuevas relaciones (Cubero, 2005, p. 121).

Los propósitos que se mencionan arriba son básicamente los que nos ayudarán a dar significado a las nuevas experiencias y así construir nuevos aprendizajes, el primero incide en tener una idea del tema que se va a tratar y ubicar qué actividades se realizarán para llegar a una meta; el segundo se refiere a la consideración que se les dará a las nuevas experiencias, el tercero y cuarto nos orientan a identificar los “pros” y los “contras” de los temas nuevos y dar una conclusión de ellos para poder llegar a la elaboración de nuevas relaciones, con

esto culmina el ciclo de la construcción de significados, aunque vuelve a empezar cada vez que hay un tema o experiencias nuevas o en la simple ampliación del conocimiento.

Para que el docente cumpla con los propósitos anteriores, dentro de su planificación, debe tomar en cuenta el estado inicial del alumno, es decir, realizar un diagnóstico previo que permita conocer el dominio, las dificultades o la facilidad con que maneja algún tema. A lo largo de las secuencias didácticas, una serie de actividades educativas que permiten abordar de distintas maneras un objeto de estudio; para la construcción de significados se debe tomar en cuenta lo que el alumno es capaz de hacer y aprender en una situación determinada, ya sea que se tomen como referencia los estadios que plantea Piaget (1971), además del interés, las motivaciones, actividades y expectativas que se hayan construido a lo largo de experiencias anteriores.

Para Coll (1997) el alumno al mismo tiempo que construye significados y atribuye sentido a los contenidos escolares, aprende a situarse ante el conocimiento escolar, a saber, construye una imagen de sí mismo como aprendiz, de su capacidad de aprendizaje, sus recursos y sus limitaciones.

A partir de lo mencionado anteriormente, podría decir que los sujetos procesamos la información de acuerdo con nuestros criterios de selección, ya sea por importancia, por necesidad, por tiempo o por interés. Dichos procesos tienen que ver con la realidad de cada uno, sin dejar de lado el concepto auténtico de las cosas.

Algunas de las necesidades básicas de los sujetos son dormir, comer, abrigarse o respirar, cada uno les dará la importancia según lo quiera, dando significado a cada una de ellas a partir de la realidad pautada por su entorno social, cultural o emocional, en otras palabras, los sujetos atribuimos importancia a ciertas cosas dependiendo de nuestras necesidades y posibilidades, por ejemplo: las posibilidades de dormir no son las mismas de un estudiante de primaria que de un estudiante universitario, no es lo mismo estudiar en una escuela privada que en

una pública, las poblaciones más vulnerables no tienen las mismas posibilidades de abrigarse para los fríos que la población de clase alta; todos estos aspectos poco o mucho afectan en el aprendizaje de los alumnos. Así, el significado que cada sujeto le atribuye a las cosas u objetos dependerá de diferentes factores como el entorno en el que viven, la posición social y condiciones de vida.

El proceso de la adquisición y crecimiento del significado, en el aprendizaje de las palabras es explicado mediante el concepto de la unidad palabra-significado. Este concepto supera la imagen de una mera asociación entre estímulos verbales y objetos, que crece luego por aposición. De acuerdo a Vygotsky estas unidades palabra-significado se desarrollan no sólo en superficie, sino también en profundidad, en la medida en que el reflejo de la realidad, contenido en dichas unidades, se va enriqueciendo en el curso de la actividad de un sujeto (<http://www.aacounselors.org.ar/adjuntos/Biblioteca%20AAC/Lev%20S%20Vygotky%20%20Pensamiento%20y%20Lenguaje.pdf> 25 enero 2016).

Para Vygotsky (1962) la presentación simplificada y generalizada de la realidad, alcanzada por la existencia y el empleo de conceptos, hace factible la invención de un lenguaje con significados relativamente uniformes para todos los miembros de una cultura, con lo que se facilita la comunicación interpersonal.

La comunicación que debe llevar a cabo el alumno en relación con un contenido dado se produce en el marco de las situaciones interactivas que definen la educación escolar, específicamente en el contexto de la interacción con su profesor y las condiciones y mecanismos que debe contemplar para contribuir a que se aprenda significativamente.

El aprendizaje del sujeto depende de su estructura cognitiva, de los conocimientos previos que ahí se contemplen y de la nueva información adquirida. La estructura cognitiva se compone de conceptos, hechos y proposiciones organizadas jerárquicamente. Ausubel, Hanesian y Novak (1983):

[Definen] al concepto como objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo. (...) dos métodos de aprendizaje de conceptos: a) la formación de conceptos, que se da principalmente en los niños pequeños; b) la asimilación de conceptos, que es la forma dominante de aprendizaje conceptual de los niños que asisten a la escuela y de los adultos. En la formación de conceptos, los atributos de criterio del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, a través de la generación de hipótesis, la comprobación y la generalización (Ausubel, Hanesian y Novak, 1983, p. 61).

La estructura cognitiva está integrada por esquemas de conocimiento; los esquemas son abstracciones o generalizaciones que los individuos hacen a partir de los objetos, hechos y conceptos, y de las interrelaciones que se dan entre estos.

### **1.5 Las teorías del aprendizaje a la luz de la vida cotidiana del niño**

De acuerdo con Ausubel, Hanesian y Novak (1983) las teorías de aprendizaje representan perspectivas positivas para el mejoramiento de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando se utilicen en la planeación docente, significa que, en las actividades que se realizarán en clase. Como se mencionó, uno de los autores abordados acerca de la teoría constructivista es Jean Piaget, él establece que el alumno debe pasar por diversos estadios para construir su propio conocimiento. En este sentido, estos aportes teóricos son tomados en cuenta por las autoridades educativas para diseñar nuevas estrategias para la soluciones de problemas dentro de los Planes y Programas de Estudio.

Diversos son los autores que hablan del aprendizaje de los niños tal es el caso de Piaget (1971), Vygotsky (1962), Ausubel (1989) y Bruner (1997), cada uno tiene una concepción de ello, sin embargo, estas teorías constructivistas son asimiladas de diferente manera, cada sujeto tiene alguna interpretación de éstas y, de manera personal, considero que no podrían actuar por sí solas, dicho de otro modo, si retomamos la teoría de Piaget, Vygotsky y Ausubel podríamos contrarrestar problemas que se han marcado dentro de la Educación Básica como

como como son la conservación de objetos, orden estable, clasificación, seriación, reversibilidad, resolución de problemas, etc.

Vygotsky tiene similitudes con Piaget, pero el autor ruso se interesa principalmente por los determinantes sociales del desarrollo, manteniendo que el desarrollo del individuo es indisoluble de la sociedad en la que vive, que le transmite formas de conducta y de organización del conocimiento que el sujeto tiene que interiorizar (Delval, 2011, p. 69).

Por lo tanto, es necesario que el docente tome en cuenta la aportación anterior para lograr aprendizajes significativos en sus alumnos ya que, como se hace mención, el niño debe llevar sus aprendizajes de la vida real a su entorno social para darle significado que ayude a comprender dicho evento. En este caso se atenderán las dificultades de resolución de problemas matemáticos, al reconocer que éstos deberían estar relacionados con su vida cotidiana y vistos o resueltos desde el ámbito escolar.

Una de las dificultades que se presentan en la resolución de problemas tiene que ver con lo que sugiere Piaget (1977), con respecto a lo que él considera por operación.

Una operación es pues, en primer lugar, psicológicamente, una acción cualquiera (reunir individuos o unidades numéricas, etc.), cuyo origen es siempre motriz, perceptivo o intuitivo. Estas acciones que están en el punto de partida de las operaciones tienen, por tanto, como raíces, por sí mismas, esquemas sensorio-motores y experiencias efectivas o mentales (intuitivas) y constituyen, antes de convertirse en operatorias, la materia misma de la inteligencia sensorio-motriz y, posteriormente de la intuición (Piaget, 1971, p. 67).

Por ello es necesario que los problemas matemáticos se apeguen a los contextos de los niños, sin dejar de tomar en cuenta que cada uno tiene diferente nivel de desarrollo.

El aprendizaje de cualquier contenido ya sea escolar o de la vida cotidiana, implica procesos de construcción en el que las actitudes y respuestas del alumno ante tales procesos son fundamentales. Los contenidos escolares son, en principio, los mismos para todos, pero la puesta en práctica cambia según el docente y la inmensidad del problema al que se enfrente como la apatía, diferentes tipos de aprendizaje (auditivo, visual y kinestésico), mobiliario para atender las necesidades de los alumnos. Durante la práctica, el profesor debe darse cuenta de la capacidad y tipos de aprendizaje de cada alumno, en especial para la resolución de problemas y con base en esta observación tomar decisiones para poder organizar estrategias que ayuden a superar esta problemática. El trabajo no es únicamente la práctica docente, el aprendizaje también depende del interés que el niño muestre ante los temas que se traten, esto hará que lo aprendido se asimile y forme parte de sus estructuras cognitivas y también que interprete todo lo que le es significativo, es decir, lo que a él realmente le cause interés.

La resolución de problemas matemáticos supone un nuevo aprendizaje que toma en consideración un proceso dinámico. No se olvide que las actividades o desarrollo del tema deben representar la realidad y entorno del sujeto para crear conocimientos significativos.

Enseñar y aprender no son coextensivos, pues enseñar es tan sólo una de las condiciones que pueden influir en el aprendizaje. Así pues, los alumnos pueden aprender sin ser enseñados, es decir, enseñándose a sí mismos; y ni siquiera cuando la competencia del maestro está fuera de duda se logrará forzosamente el aprendizaje, si los alumnos son desatentos, carecen de motivación, o están cognoscitivamente impreparados (Ausubel, Hanesian y Novak, 1983, p. 26).

Desde que nacemos construimos esquemas y a lo largo de la vida integramos aprendizajes, esta construcción empieza en la etapa sensoriomotriz (Piaget, 1971), donde el sujeto actúa a través de experiencias de vida, hasta llegar a las operaciones lógicas que permiten la comprensión de las matemáticas. Muchos de mis compañeros tanto de la carrera universitaria como de otros entornos, se

preguntan por qué o para qué de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, porque no les interesan o porque desde pequeños se les dificultó la materia.

Para Peralta (1995) señala que las matemáticas logran una aversión en un número elevado de estudiantes por la enseñanza deshumanizada, ésta es sin duda una de las consecuencias por la que los educandos toman la decisión de elegir carreras que no estén relacionadas con las matemáticas o alguna materia en común como física y química, aunque es imposible que alguna carrera universitaria esté alejada totalmente de las matemáticas.

Considero que el uso de estrategias o técnicas puede ayudar a hacer de las matemáticas una materia, si no divertida, sí menos aburrida para que el niño desarrolle ciertas habilidades que lo ayuden a cumplir con las metas establecidas en cada ciclo escolar. Las diversas estrategias, que se abordarán más adelante, están un poco alejadas de los Planes y Programas de Estudio debido a que se pretende que los alumnos conozcan otra forma de abordar los diferentes temas a revisar, aunque deben ser tomadas en cuenta pues junto con ellas la innovación de los programas juega un papel importante para que los propósitos de cada bloque marcado en el libro de texto, se logre.

Los Planes y Programas de Estudio en la Educación Básica en relación con las matemáticas, ha puesto al docente en una dinámica compleja, ante lo cual tiene la necesidad de transformar su estilo de enseñanza y ubicarse en el nuevo enfoque por competencias. Todo esto para lograr que sus alumnos desarrollen cada una de las habilidades que se establecen en los bloques del libro de texto gratuito de Desafíos Matemáticos de tercer grado de primaria. El gran reto para el maestro es cumplir con los propósitos de la educación y poder generar en sus alumnos, si no el interés por las matemáticas, sí conciencia acerca de su utilidad mediante el desarrollo de habilidades, aptitudes y destrezas.

Las competencias son esas habilidades, aptitudes y destrezas que se desarrollan a lo largo de la educación y que van a formar al hombre para poder pertenecer a algún grupo social, cultural o económico.

Para Peralta (1995) la finalidad principal de la educación es, evidentemente, la formación integral del alumno, y esto se logra mediante el desarrollo de sus aptitudes, habilidades emocionales, sociales y éticas. Ello debe implicar el desenvolvimiento de su personalidad, tanto desde un plano individual como en cuanto a su integración en la sociedad, y con esta visión habrá que fomentar no sólo el cultivo de sus facultades intelectuales, físicas, éticas, etc., que le confieren su carácter formativo, sino además el desarrollo de otros aspectos de incidencia social, como el lenguaje o el cálculo que configuran su utilidad, lo que al sujeto le sea significativo. Esto complementado con el desarrollo de competencias, que es el enfoque al que se enfrentan los docentes del siglo XXI, mismos que trabajaron con el enfoque por objetivos desde hace más de 15 años y utilizan las mismas actividades hasta el día de hoy. Lo contradictorio a esta acción es que los docentes planean actividades que tienen que ver con educación por objetivos pero acoplados al desarrollo por competencias. Por ejemplo, en el libro de matemáticas de tercer grado una de las competencias es identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones, pero el docente aún trabaja con la resolución de problemas típicos y de manera agrupada según la operación que deba hacer el niño, esto es, un día se trabaja únicamente con problemas de sumas y otro día con problemas de restas, siempre indicando al niño qué operaciones debe realizar, sin dejar que analice cada situación.

Sea cual sea el enfoque que el docente utilice, que en este momento en la Educación Básica es el de competencias, es pertinente replantear al constructivismo. Este paradigma permite, como se trabajó anteriormente, comprender los procesos de aprendizaje del niño (Piaget, 1971 y Ausubel, 1989).

Una de las ventajas del constructivismo es sobre cómo aprende el sujeto y aprender es ser capaz de interpretar múltiples realidades, estar mejor preparado para enfrentar situaciones de la vida real. Si el niño aprende a resolver problemas, estará mejor preparado para aplicar sus conocimientos a situaciones nuevas y variables.



Por otro lado, Coll, et al. (2005) afirman que la generalización de los enfoques constructivistas en educación ha conducido a una visión del aprendizaje escolar como un proceso que, además de ser activo y constructivo, es de naturaleza individual e interno. Individual, porque los alumnos deben llevar a cabo su propio proceso de construcción de significados y de atribución de sentido sobre los contenidos escolares sin que nadie pueda sustituirlos en esta tarea; e interno, porque el aprendizaje no es resultado únicamente de la experiencia, sino que es más bien el fruto de un proceso de construcción, modificación y reorganización de los instrumentos cognitivos y de los esquemas de interpretación de la realidad.

## II. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

El aprendizaje de las matemáticas es una de las materias con mayor índice de reprobación y rechazo por los estudiantes. Por lo cual en este capítulo se analizarán los diferentes aspectos que tienen que ver con la enseñanza e identificar desde ahí cuáles son los problemas para su aprendizaje. También se toman en cuenta aspectos como tipo de aprendizaje, las competencias matemáticas, las nuevas exigencias de la educación en estos tiempos y los cuatro pilares de la educación relacionados con este tema.

### 2.1 Importancia de las matemáticas

Actualmente las matemáticas y la resolución de problemas son uno de los temas que más interés despiertan, tanto para los investigadores de la educación como para las autoridades educativas, docentes y alumnos. Sin embargo, las matemáticas, como materia indispensable de la formación académica, pierden sentido sin el apoyo de alguna justificación del por qué y para qué de ellas.

La formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana depende, en gran medida, de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencia el gusto o el rechazo hacia la disciplina, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la dependencia de éstos al criterio del docente (<http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/matematicas> 20-octubre-2015)

Martínez (2008) comenta que el gusto o rechazo por las matemáticas puede traer diversas consecuencias hasta la vida adulta, éstas se ven reflejadas en la elección de una carrera universitaria o técnica las cuales pueden estar alejadas o muy poco relacionadas de alguna forma con las matemáticas, si no por completo, sí un 80 o

90% de la carrera, estos porcentajes se dan de acuerdo con una encuesta solicitada en una de las signaturas y que realizamos en la Universidad Pedagógica Nacional en el 2013, con una población aproximada de 100 estudiantes. Parra y Saiz (2007) mencionan que las estrategias, actitudes y aptitudes del docente son el 50% responsables del agrado o rechazo de la materia y el otro 50%, como será evidente, es responsabilidad del alumno. Para Martínez (2008) los procesos de enseñanza y aprendizaje se dan en equipo, no es el clásico proceso de “yo te enseño, tú aprendes”; el nuevo enfoque por competencias permite la retroalimentación bidireccional, significa que, el docente y alumno son apoyo mutuo para dar solución a los problemas que se presenten durante este proceso.

Lo cierto es que las matemáticas, odiadas o no, son de gran apoyo en la vida cotidiana, nosotros somos los responsables de darle la utilidad que queramos de acuerdo con nuestras necesidades, o sea, un comerciante podrá emplearlas para conocer ganancias, pérdidas o simplemente para realizar cuentas; una ama de casa las utilizará para poder organizar los gastos que tiene a lo largo de una semana o quincena y realizar las compras debidas, en fin, podría citar muchos ejemplos que comprueban que las matemáticas son de gran utilidad, pero la incógnita que con esta investigación intento despejar es ¿cómo se enfrentan los alumnos de tercer grado de primaria a ellas?.

Peralta (1995) menciona que es innegable que el aprendizaje de las matemáticas presupone la adquisición de un conjunto de instrumentos poderosos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla. Su conocimiento a nivel elemental es imprescindible incluso para poder desenvolverse en la sociedad actual, y no solamente por su evidente necesidad para comprar, vender, medir, comprender las operaciones que se realizan en los bancos, etc., sino también en relación con las noticias económicas, y estadísticas que emiten los medios de comunicación, y que es preciso saber interpretar para tener un conocimiento adecuado de la realidad social.

En el aprendizaje influyen condiciones internas de tipo biológico y psicológico, como de tipo externo, por ejemplo, la forma como se organiza una clase, sus contenidos, métodos, actividades, la relación con el profesor, etcétera.

La relación entre la enseñanza y el aprendizaje no es una de causa-efecto, pues hay aprendizaje sin enseñanza formal y enseñanza formal sin aprendizaje. La conexión entre ambos procesos consiste en una dependencia ontológica (González, 2001, p. 2).

La conexión entre ambos procesos se da en la práctica y cada institución educativa establece la relación que tienen los procesos mencionados anteriormente. A partir de este vínculo se crean o se conciben estándares dentro del acto educativo para diseñar los instrumentos de enseñanza y aprendizaje o materiales que ocuparán los docentes y alumnos.

En el Plan de Estudios (2011) los Estándares Curriculares de Matemáticas presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos, en otros términos, estos estándares son los que todos los alumnos deberían conocer y desarrollar. De igual manera comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos en el periodo escolar establecido.

Los Estándares Curriculares se organizan en cuatro periodos escolares de tres grados cada uno. Estos cortes corresponden, de manera aproximada y progresiva, a ciertos rasgos o características clave del desarrollo cognitivo de los estudiantes. Los estándares son el referente para el diseño de instrumentos que, de manera externa, evalúen a los alumnos.

Los estándares matemáticos se organizan en:

1. Sentido numérico y pensamiento algebraico
2. Forma, espacio y medida
3. Manejo de la información
4. Actitud hacia el estudio de las matemáticas  
(<http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/plan-estudios/plan-estudios/estandares-curriculares>, 27-octubre- 2015).

La progresión de los estándares curriculares de matemáticas deben entenderse como (Plan de Estudios, 2011):

- Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.
- Ampliar y profundizar los conocimientos, de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.
- Avanzar desde el requerimiento de ayuda a resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

Lo anterior hace referencia a la evolución que el niño debe presentar a lo largo de un ciclo escolar, el niño que logre desarrollar estos propósitos será “el niño ideal” que se formó a través de los estándares que se aplicaron al proyecto de formación.

Sin embargo, a pesar de la relevancia de este hecho, se puede determinar que son muchos los problemas que ensombrecen las perspectivas que se tienen al respecto de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el pleno desarrollo del pensamiento matemático en la población; por tal motivo en este trabajo se hablará de algunos problemas que se presentan en la resolución de problemas, lo cual redundará en un bajo desempeño en este ámbito.

Peralta (1995) señala que la finalidad principal de la educación es, evidentemente, la formación integral del alumno, que se logra mediante el desarrollo de sus aptitudes, capacidades, habilidades, destrezas y valores. Ello debe implicar el desenvolvimiento de su personalidad, tanto desde un plano individual como en cuanto a su integración en la sociedad. Con esta visión se habrá de fomentar no sólo el cultivo de sus facultades intelectuales, físicas, éticas, etc., que le confieren su carácter formativo, sino además del desarrollo de otros aspectos de incidencia social, como el lenguaje, el cálculo, etc., que configuran su sentido utilitario.

La formación del niño no depende de la gran cantidad de conocimientos que se adquieren a lo largo de la educación, más bien, depende de la capacidad de

asimilación de los contenidos en cada ciclo escolar y del desarrollo de habilidades, destrezas y aptitudes, así como de las estrategias que el docente utiliza para poder retomar información que fue asimilada y acomodada dentro de las estructuras cognoscitivas, de manera que cuando las necesite pueda recuperarlas sin mayor problema.

De acuerdo con mi experiencia personal, diversas son las problemáticas que propician dificultades para el aprendizaje de las matemáticas; algunas de ellas son adquirir el concepto de número, confusión de los signos: +, -, / y x, reversibilidad o transposición de números, cálculo mental, dificultad de los conceptos abstractos del tiempo y la dirección; así como aprender y recordar conceptos, reglas, fórmulas, secuencias matemáticas (orden de operaciones) y, sobre todo, y lo más importante en esta investigación, la solución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático.

[El pensamiento matemático es] la capacidad que se tiene para pensar, razonar, argumentar, para defender una postura o una respuesta que aunque no se haya comprobado, se asegura con firmeza y que al final se llegue a la verdad (pensamiento lógico). De ahí que el pensamiento matemático no es lo mismo que una competencia matemática en donde el individuo es capaz de razonar como lo llamó Jean Piaget pensamiento operativo concreto y Operativo formal. El pensamiento matemático se desarrolla toda la vida (<http://infinitomatematico.blogspot.mx/2009/05/que-es-el-pensamiento-matematico.html> 6 marzo 2016).

Por lo tanto podemos decir, a partir de la fuente anterior, que al pensamiento lógico-matemático hay que entenderlo desde tres categorías básicas:

- Como la capacidad de generar ideas cuya expresión e interpretación sobre lo que se concluya sea: verdad o mentira para todos.
- Utilización de la representación o conjunto de representaciones con las que el lenguaje matemático hace referencia a esas ideas.
- Comprender el entorno que nos rodea, con mayor profundidad mediante la aplicación de conceptos aprendidos.

Mientras que en la página de apuntes sobre las matemáticas (<https://gaebc.files.wordpress.com/2012/05/apuntes-acerca-del-pensamiento-matematico.pdf> consultada el 6 de marzo de 2016) se plantea que el pensamiento matemático es aquella capacidad que nos permite comprender las relaciones que se dan en el mundo circundante y la que nos posibilita cuantificarlas y formalizarlas para entenderlas mejor y poder comunicarlas. Esta forma de pensamiento se traduce en el uso y manejo de procesos cognitivos tales como: razonar, demostrar, argumentar, interpretar, identificar, relacionar, graficar, calcular, inferir, efectuar algoritmos y modelizar en general, y al igual que cualquier otra forma de desarrollo de pensamiento, es susceptible de aprendizaje.

Uno de los conceptos fundamentales de la matemática es el de número. Los niños desde antes de que ingresen a la escuela primaria se enfrentan a diversas situaciones en las que hacen uso de este concepto; así, por ejemplo, realizan actividades de conteo para saber la cantidad de juguetes que tienen o, en otro caso, comparan la cantidad de canicas que tienen con la de algún amigo para determinar quién tiene más.

La idea es que la escritura matemática aparezca como herramienta para expresar algo que los niños ya saben hacer. Es necesario que los alumnos ya tengan una representación de la situación y del significado de lo que obtienen para que puedan otorgarle significado a la escritura y enfrentar las dificultades específicas del aprendizaje de la representación escrita.

Es importante que los alumnos trabajen en situaciones en las que necesiten usar los números y empiecen a poner en juego algunos procedimientos mentales de resolución, antes de enseñarles la forma habitual de anotarlos (Parra y Saiz, 2007, p. 60).

De manera personal considero que el autor explica que una vez que se ha adquirido e interiorizado el concepto de número y sus representaciones (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), entre los 6-7 años de edad, en otras palabras, niños que se encuentran en el último año de la educación preescolar e inicio del primer año de primaria; se puede pasar al reconocimiento de los signos de operaciones (+, -, x,

), a continuación la habilidad de reversibilidad, tiempo y espacio, la resolución de problemas, etc., este último tema es al que nos enfocaremos más, sin dejar de lado los procesos por los cuales el niño debe pasar para solucionar situaciones que se le presenten.

Peralta (1995) señala que es evidente que las matemáticas suministran una valiosa herramienta para abordar otras materias, por lo que asumen el carácter de ciencia básica. Lo anterior demuestra la necesidad de poseer unos conocimientos mínimos para estudiar física, química, biología, economía, etc., porque el aprendizaje de las matemáticas proporciona esquemas mentales idóneos para el trabajo intelectual.

El mismo autor argumenta que las matemáticas nacieron antes que la escritura. Muchos pueblos de la antigüedad no conocían la escritura, pero todos ellos utilizaban procedimientos para contar y palabras para designar los números y las fracciones sencillas. El empleo del sistema decimal de numeración es consecuencia de un hecho muy simple: el hombre primitivo utilizaba los diez dedos de las manos para contar. El primer instrumento de cálculo ideado por el hombre fue el ábaco. En un principio consistió en una caja de madera llena de arena, donde se hacían una serie de surcos. En el primer surco se colocaban piedras hasta llegar al número diez. Entonces se quitaban todas las piedras del primer surco y se sustituían por una piedra en el segundo surco, y así sucesivamente. Más tarde se sustituyeron los surcos de arena por un conjunto de varillas y las piedras por fichas que se ensartaban en las varillas.

De acuerdo con diversas lecturas revisadas (Azinian, 1997 y Escoto, 2014), puedo señalar que en el caso de México la enseñanza de las matemáticas en educación básica tiene tres grandes etapas, una de ellas es la anterior al año 1992 en la cual se basaba en las fórmulas, los procedimientos y ejercicios de repetición, esto a costa de que el niño aprendiera poco o nada del tema visto. La segunda etapa, desde 1993, consiste en la modernización educativa donde se empieza a plantear la enseñanza a partir de la resolución de problemas pero con un enfoque por objetivos. La tercera etapa es la que comienza en 2006 con el establecimiento de



enseñanza por método de resolución de problemas y enfoque por competencias, esto se establece en los Programas de Estudio, Guía para el maestro de Educación Básica (2011).

Así como los procesos educativos han sufrido transformaciones o cambios en su estructura, planeación o instrumentos, la sociedad o más bien los sujetos debemos adecuarnos también a ésta, y debemos estar preparados para afrontar retos.

Fullan (1997) describe que el sistema educativo en el mundo moderno requiere un profesorado con un alto grado de capacidad de actuación autónoma, que sepa diagnosticar una situación del aula y de cada alumno, que conozca el ritmo de desarrollo y aprendizaje, las peculiaridades del proceso didáctico y las exigencias del conocimiento académico disciplinar, y que al mismo tiempo sea capaz de incorporar las demandas sociales a los programas educativos. Por otra parte, debe conseguir el equilibrio entre la comprensión y la atención a las diferencias individuales dentro del aula, así como eliminar o superar cualquier brote de discriminación. El profesor constituye la clave definitiva del cambio educativo y de la mejora de la escuela. Los profesores no se limitan a desarrollar el currículum, sino que también lo elaboran, lo definen y lo interpretan. La educación del ciudadano del futuro depende de la existencia de buenas escuelas y buenos profesionales de la educación. Ahí radica gran parte de la demanda de calidad de la educación.

Una vez dicho lo anterior, podemos señalar que la demanda de la calidad, superioridad o excelencia en la educación, es la prioridad que se ha exigido siempre. De una u otra manera ésta no se logra por completo, ya sea por cuestiones curriculares, por apatía de los docentes o los alumnos, o simplemente por las imposiciones que se hacen del material “didáctico” a utilizar y la aceptación o rechazo de algunas propuestas curriculares hechas por los mismos docentes. Las consideraciones anteriores serán más bien las limitaciones que el profesor debe tomar en cuenta para el óptimo desarrollo de su planeación diaria de clases.

## 2.2 Entornos de aprendizaje educativo

Conocer cuáles son los tipos de aprendizaje es de gran utilidad para los docentes y para nosotros como alumnos, ya que estos nos ayudarán a comprender nuestros procesos educativos y desarrollo de habilidades, capacidades y aptitudes dentro de este ámbito.

Existen diferentes tipos de aprendizaje, los cuales servirán de pauta a los docentes y autoridades educativas para establecer propósitos y competencias que deben cumplirse en el ámbito educativo. Cada uno de los aprendizajes se explicarán más detalladamente a continuación (González, 2001):

- Aprendizaje social

Un ámbito de nuestro aprendizaje que muestra rasgos específicos, es la adquisición de pautas de conducta y de conocimientos relativos a las relaciones sociales. Aunque sin duda se vincula con otras categorías de aprendizaje, la adquisición y el cambio de actitudes, valores, normas, etc., posee rasgos distintivos. Dentro de los tipos de aprendizaje social, se pueden distinguir:

- I. El aprendizaje de habilidades sociales, formas de comportamiento propias de la cultura, que adquirimos de modo implícito en nuestra interacción cotidiana con otras personas.
- II. La adquisición de actitudes o tendencias a comportarse de una forma determinada en presencia de ciertas situaciones o personas.
- III. La adquisición de representaciones sociales o sistemas de conocimiento socialmente compartido, que sirven tanto para organizar la realidad social como para facilitar la comunicación y el intercambio de información dentro de los grupos sociales.

- Aprendizaje verbal y conceptual

Adquisición de información y de hechos

- I. Aprendizaje de información verbal o incorporación de hechos y datos a nuestra memoria, sin dotarlo necesariamente de un significado.

- II. Aprendizaje y comprensión de conceptos que nos permiten atribuir significado a los hechos que encontramos, interpretándolos dentro de un marco conceptual.
  - III. Cambio conceptual o reconstrucción de los conocimientos previos, que tienen origen sobre todo en las teorías implícitas y las representaciones sociales, con el fin de construir nuevas estructuras conceptuales que permitan integrar esos conocimientos.
- Aprendizaje de procedimientos

El grupo de productos del aprendizaje está relacionado con la adquisición y con la mejora de nuestras habilidades y destrezas o estrategias para hacer cosas concretas: un resultado al cual genéricamente se le denomina procedimientos.

    - I. Aprendizaje de técnicas o secuencias de acciones llevadas a cabo de modo rutinario con el fin de alcanzar siempre el mismo objetivo
    - II. Aprendizaje de estrategias para planificar, tomar decisiones y controlar la aplicación de las técnicas para adaptarlas a las necesidades específicas de cada tarea
    - III. Aprendizaje de estrategias de aprendizaje o control sobre nuestros propios procesos de aprendizaje, con el fin de utilizarlos de manera más discriminativa, adecuando la actividad mental a las demandas específicas de cada uno de los resultados que hemos descrito con anterioridad.

En resumen, las estrategias de aprendizaje deberían potenciar las capacidades de todos los estudiantes para poder dominar lo siguiente.

Pensar y comunicar

Utilizar las matemáticas, artes, tecnología de computación y otras tecnologías de manera eficaz

- Aplicar los conocimientos matemáticos para poder interpretar ciertas informaciones y resolver problemas

- Utilizar las artes para explorar y expresar ideas, sentimientos y creencias
- Utilizar computadoras y otras tecnologías para obtener, organizar y comunicar información, y resolver problemas

Definir, analizar y resolver problemas complejos

- Hacer observaciones cuidadosas y formular preguntas pertinentes
- Buscar, seleccionar, organizar y presentar información de diversas fuentes
- Analizar, interpretar y evaluar información
- Sacar conclusiones razonadas y elaborar argumentos lógicos
- Desarrollar, examinar y evaluar soluciones posibles
- Desarrollar y presentar conclusiones por medio de discusiones habladas, redacción de textos, expresiones artísticas y otros medios de expresión

Esto tipos de aprendizaje y las estrategias nos servirán a los docentes y los que se encuentran en formación a: 1) detectar problemas en el proceso de aprendizaje y 2) realizar materiales o instrumentos educativos oportunos para apoyar a los que más necesiten de alguna herramienta específica.

### **2. 3 Aritmética y su enseñanza**

Si retomamos lo señalado en el capítulo uno podemos decir que el sujeto hace suyos una gran cantidad de contenidos matemáticos, y estos dependen de las estructuras cognoscitivas que posea. Si sus estructuras son simples, esto es, se encuentran en una de las primeras etapas de lenguaje u operaciones concretas no podrá hacer suyos más que contenidos simples como las operaciones básicas; pero si el sujeto actúa sobre esos contenidos y los transforma para tratar de comprender más y lograr mejores razonamientos, entonces ampliará sus estructuras y se apropiará de más aspectos de su entorno social, de la realidad, así es como llega a integrar lo que comprende la aritmética.

Las nociones de conservación son el resultado de un juego de operaciones coordinadas entre sí en sistemas de conjunto y cuya propiedad más relevante en oposición al pensamiento intuitivo de la primera infancia, es la de ser

reversibles. Efectivamente, la verdadera razón que impulsa a los niños del presente periodo a admitir la conservación de una sustancia, o de un peso, etcétera, no es ya la identidad (los pequeños comprenden tan bien como los mayores que no se ha quitado ni añadido nada), sino la posibilidad de un riguroso retorno a punto de partida (Piaget, 1971, p. 64).

En este sentido, trata de explicar cómo es que el niño adquiere la noción de número a través de estos procesos de conservación, reversibilidad y agrupación, después los diferentes códigos existentes dentro del lenguaje matemático para poder llegar a la solución de operaciones. Todo esto nos lleva al desarrollo cognitivo del sujeto para poder resolver problemas, una vez interiorizados los primeros términos de la aritmética, números, operaciones y regresiones de las mismas.

Como podemos darnos cuenta, todo lo que tenga que ver con la educación se basa en procesos que se deben cumplir para la adquisición e interiorización de conocimientos. Cada uno de estos procesos cumple ciertas etapas que al principio cuesta trabajo asimilar y entender, de manera que las estructuras cognitivas del sujeto se amplíen conforme avanza el curso y haga uso de los conceptos de la aritmética.

Peralta (1995) señala que la aritmética es la rama de las matemáticas que estudia los números y las operaciones que se pueden realizar con ellos. De igual manera estudia las propiedades de las operaciones y los números en sí mismos en su concepto más profundo, esto se logra al construir lo que se conoce como teoría de números.

Tradicionalmente hemos considerado que la construcción de los principios aritméticos o matemáticos, así como de las operaciones elementales, están ligadas a su representación gráfica, así se hace hincapié en que los niños memoricen los signos correspondientes a la aritmética. Se debe tomar en cuenta que al memorizarlos y reproducirlos adquirirán cada uno de los conceptos

matemáticos, dicho de otra forma, darán significado al utilizarlos cotidianamente y esto les ayudará en la solución de problemas.

Las actividades cotidianas que el sujeto realiza están íntimamente relacionadas con las matemáticas y éstas, a su vez, son un medio de comunicación vinculado a otros campos de conocimiento. Las matemáticas son una herramienta indispensable en la sociedad; precisan y cuentan con un lenguaje específico, sin embargo, el manejo de dicho lenguaje requiere conocer y manejar los conceptos determinados por los expertos en dicha materia.

Uno de los métodos principales de la enseñanza es la comunicación ya sea oral, escrita o por medio de señas, esto puede ser considerado como algo poco significativo pero tiene gran relevancia debido a la diversidad de alumnos que se atiende dentro de los salones de clases, y si es difícil entablar una comunicación con ellos, resulta igual o más difícil enseñar matemáticas.

De acuerdo con Labinowicz (2004) usar el habla como método principal de la enseñanza requiere que ambos, maestro y alumno, tengan referencias mutuas para hacer posible la comunicación. El docente deberá buscar la forma de comunicarse con sus alumnos para que sea una convivencia sana lo que exista dentro del salón de clases, mientras que el alumno deberá tener confianza y buena autoestima para poder preguntar y expresar situaciones que le causen problemas, además de atreverse a mencionar las soluciones a las que pudo llegar. Esto significa que idealmente debería existir una correspondencia uno a uno entre las ideas que el maestro pretende y los Planes y Programas de Estudio. Como la red de ideas del niño está todavía en desarrollo, las oportunidades para tal correspondencia son limitadas. El docente puede aprender de los errores o aciertos que los alumnos presentan cuando se utilizan diversidad de estrategias y de ahí partir a una nueva construcción de actividades que le permitan cumplir con los propósitos marcados en el Plan de Estudios 2011.

Para la SEP el Plan de Estudios (2011) y los Programas de Estudio, Guía para el maestro (2011) no son recetas para seguir al pie de la letra. Los docentes de

grupo que utilicen estos planes deben analizarlos previamente para apropiarse de ellos, en caso necesario, pueden hacer las modificaciones o adecuaciones que consideren pertinentes. Al manipular los materiales, el docente deberá tomar en cuenta los tipos de aprendizaje de los alumnos, el contexto inmediato a ellos y la realidad que se vive, y esta realidad no nada más vista desde el contexto escolar sino a partir del conocimiento de los problemas o ámbitos que rodean al alumno en su vida cotidiana. La tarea de plantear *buenos problemas* para estudiar matemáticas encierra una gran complejidad, y otro tanto la de animar la discusión para que los alumnos produzcan conocimiento a partir de esos problemas. Para conseguir resultados más óptimos en la primera tarea de diseñar, o sea, de planear o esquematizar las actividades o estrategias a utilizar, podemos apoyar a los docentes en la planeación de actividades mediante propuestas pedagógicas que contribuyan al desarrollo de habilidades de los niños para la solución de problemas. Luego entonces, ésta es una buena manera de acompañarlos, para que juntos logremos mejorar la práctica de enseñar matemáticas. En la segunda tarea, si acaso, podemos orientar al maestro con estrategias de aprendizaje, guías de apoyo o talleres que le permitirán sentirse más seguro para gestionar la clase. Es aquí donde debe echar mano de toda su creatividad, conocimientos y experiencia.

Las secuencias didácticas se desglosan en planes de clase, constituyen una propuesta básica para que los docentes puedan realizar, cotidianamente, un trabajo planificado, con actividades diseñadas en función del contenido que se va a estudiar y con intenciones didácticas premeditadas, en las que se describe el tipo de recursos, ideas o instrumentos que se pretende pongan en juego los alumnos. Además, incluyen una reflexión anticipada sobre lo que puede ocurrir durante la gestión de la actividad y algunos elementos con los que el maestro pueda apoyar a los alumnos en el análisis de lo que éstos producen (<http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/matematicas-3?sid=255> 20 octubre 2015).

La labor del docente exige un compromiso para el logro de resultados, independientemente del grado escolar que imparta, el cual estará enfocado en

desarrollar estrategias de aprendizaje que les permita a sus alumnos resolver problemas de la vida cotidiana. De tal manera que sus habilidades, destrezas y conocimientos sean utilizados para la búsqueda de soluciones a las diferentes situaciones que se les presenten. Así mismo, antes que nada debo identificar la problemática a la cual me enfrente, una vez identificada, tratar de hablarlo ya sea con los padres de familia o directamente con el alumno, y buscar la mejor de las soluciones sin que se vean afectados sus valores, su dignidad o sus sentimientos; tendría que enfrentarme a algún problema para poder tomar decisiones.

#### **2.4 Los cuatro pilares de la educación y las competencias matemáticas**

Los docentes tienen la encomienda de formar al sujeto para desempeñarse en la sociedad, esto es, ayudar al alumno a desarrollar sus habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes para que pueda enfrentar la diversidad de situaciones que se le presenten. Por esta razón surge el enfoque de la enseñanza en términos de competencias y no en términos de conocimientos.

Por tanto, el desarrollo de una competencia va más allá de la simple memorización o aplicación de conocimientos de forma instrumental en situaciones dadas. La competencia implica la comprensión y transferencia de los conocimientos a situaciones de la vida real; exige, asimismo, relacionar, interpretar, inferir, interpolar, intervenir en la realidad o actuar previendo la acción y sus contingencias. (...) el poder saber en un momento dado cómo responder ante situaciones imprevistas (García, 2010, p. 9).

Dichas situaciones imprevistas es a lo que comúnmente se le denomina “problemas”, no necesariamente o específicamente relacionados con las matemáticas, pero son problemas a los que no se les puede dar una solución inmediata. Para dar una respuesta a esa problemática se deben poner en juego ciertas habilidades, destrezas y capacidades que cada sujeto posee o tiene a favor para llegar a los resultados esperados. El dominio de una competencia implica la solución de problemas y situaciones de la vida real, en contextos concretos y globales a la vez, es decir, podemos pensar que ese problema sólo lo tenemos nosotros pero no es así, porque puede haber otras personas con la misma



situación pero en diferentes lugares del mundo. Además, los grandes avances tecnológicos y la entrada del país al mundo globalizado, lleva a la educación a replantearse nuevas competencias y destrezas que los ciudadanos deben enseñar y aprender. Por tanto, las competencias son el desarrollo de capacidades que se volverán habilidades con el paso del tiempo y la práctica, y éstas, finalmente, serán destrezas que el sujeto tendrá y con las cuales podrá solucionar acciones o problemas específicos, que se verán reflejados cuando los lleve a la práctica.

García (2010) retoma la idea de que una competencia exige el desarrollo de capacidades ante una situación compleja que se lleva a cabo por medio de contenidos procedimentales, conceptuales y actitudinales. Lo que va a definir ser competente es la capacidad de resolver diversos problemas a partir de las habilidades y destrezas, e identificar las deficiencias para poder resolverlas.

Las matemáticas representan una competencia básica no sólo por los saberes que tradicionalmente se han agrupado bajo la etiqueta de ciencia, sino que también son requeridas para el ejercicio de disciplinas humanísticas, ésta es una de las razones por la cual las matemáticas son de gran importancia, pues vamos a requerirlas a lo largo de nuestra vida académica, laboral o cotidiana.

Por ejemplo, en España, el real decreto 1513/2006 de la Ley Orgánica establece lo que significa la competencia básica matemática (<https://www.boe.es/boe/dias/2006/12/08/pdfs/A43053-43102.pdf> consultado el 15 de marzo de 2016):

- Consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.
- Forma parte de la competencia matemática la habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones,

lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, tanto en el ámbito escolar o académico como fuera de él, y favorece la participación efectiva en la vida social.

- Asimismo esta competencia implica el conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana, y la puesta en práctica de procesos de razonamiento que llevan a la solución de los problemas o a la obtención de información. Estos procesos permiten aplicar esa información a una mayor variedad de situaciones y contextos, seguir cadenas argumentales identificando las ideas fundamentales, y estimar y enjuiciar la lógica y validez de argumentaciones e informaciones. En consecuencia, la competencia matemática supone la habilidad para seguir determinados procesos de pensamiento (como la inducción y la deducción, entre otros) y aplicar algunos algoritmos de cálculo o elementos de la lógica, lo que conduce a identificar la validez de los razonamientos y a valorar el grado de certeza asociado a los resultados derivados de los razonamientos válidos.

Por tanto, el pensamiento matemático se desarrolla a través de las habilidades que el sujeto adquiere a lo largo de su aprendizaje, aunque por tradición las matemáticas han sido clasificadas como una ciencia que se aprende únicamente por memorización, pues se cree que sólo es información de reproducción, en otras palabras, únicamente se deposita en el cerebro, pero se dejan de lado la construcción de esquemas y conceptos matemáticos, el desarrollo de habilidades y destrezas para poder argumentar o inducir en los procesos de aprendizaje.

La matemática posee un doble potencial: informativo y formativo. Es informativa en cuanto que proporciona un gran caudal de métodos que son de aplicación para resolver, múltiples problemas tanto de la vida corriente como del mundo científico. Pero es formativa también en cuanto contribuya a conformar un pensamiento con algunas particularidades entre las cuales se encuentra la abstracción y el rigor en el razonamiento (Ruesga, 2004, p. 9).

Los conceptos matemáticos generalmente se sitúan lejos de las posibilidades de entendimiento y procesamiento de información por parte de los niños, significa que, los conceptos o procedimientos son más abstractos y no se adaptan a los aprendizajes y conocimientos que se deben tener de acuerdo con las etapas cognitivas mencionadas por Piaget (1971). Se considera que a cierta edad los niños “ya tienen conocimiento” de diversas cosas, por ejemplo, la etapa pre-operacional en la cual el alumno apenas comienza a relacionarse con el número, su escritura y algunas aproximaciones a las primeras estrategias básicas de aprendizaje, pero no se toma en cuenta que los niños aprenden de diferente manera y, por ende, no todos desarrollan las competencias o habilidades que se plantean en el Plan y Programa de Estudio.

Para Vergnaud (2010) si bien es cierto que no se pueden enseñar directamente los conceptos matemáticos, ya que es el niño quien los construye a partir del establecimiento de diferentes relaciones entre los objetos, sí se pueden propiciar situaciones en donde se favorezca dicha construcción.

De acuerdo con Ruesga (2004) las demandas que las matemáticas van a presentar en un futuro próximo a los niños, ahora preescolares, debe guiar los comienzos de su aprendizaje matemático. Estos orígenes han de referirse al aspecto informativo de las matemáticas en lo que se refiere al número y los conceptos matemáticos básicos, pero también a lo formativo en cuanto que hace referencia al razonamiento. Ruesga igualmente señala la forma en que el razonamiento matemático puede ser puesto en juego en esta etapa, en la cual se requiere realizar una labor de introspección sobre las estrategias elementales que en matemáticas empleamos para construir el conocimiento. Esto lo podemos llevar a cabo si partimos de la concepción de las matemáticas pero no vista como la ciencia de números y cantidades, sino como ciencia de relaciones que tienen que ver con la realidad que se vive. Un ejemplo de ello podría ser el dejar de lado a las matemáticas como materia y verlas desde la cotidianidad, hacerles notar a los alumnos que a donde quiera que vamos o estamos, las matemáticas

permanecerán ahí, al comprar algo para comer en el receso, al compartir dulces con los amigos, al saber cuántos integrantes viven en casa, etcétera.

Tradicionalmente se ha considerado que la construcción de las nociones aritméticas, así como las operaciones elementales, están íntimamente ligadas a su representación gráfica y a la solución de problemas fuera de la escuela.

La enseñanza mediante la resolución de problemas se apoya en la idea de que los niños tienen conocimientos adquiridos fuera de la escuela, en el entorno familiar y social que les permita solucionar diversos problemas. Al resolver las situaciones que el maestro les presenta, los niños utilizan estos conocimientos para generar procedimientos iniciales, deben ser el punto de partida para avanzar en la construcción de nuevos conocimientos (Ávila, 2004, p. 20).

Se hace hincapié en que los niños memoricen los signos, al considerar que al memorizar y reproducirlos adquirirán el concepto de número y otros fundamentos de las matemáticas. Cuando se empiezan a enseñar los números se les presentan de uno en uno. Al comenzar por el número 1, se escribe el número en el pizarrón o alguna hoja del cuaderno, e incluye una imagen visual: si vas a enseñar el número 1, dibuja un objeto, un juguete o un dulce. De esa manera el niño adquiere el significado de cada uno.

El hecho de que aprendamos los números mediante una representación gráfica nos lleva a pensar en aquellos que saben realizar operaciones básicas sin representaciones formales o sin haber aprendido la estructura de los números. Ante esto podemos preguntarnos: ¿qué sucede cuando los niños y los adultos no escolarizados, que desconocen los signos habituales, son capaces de resolver problemas en los que se implican algunos conocimientos aritméticos?. Por ejemplo, en experiencia personal: mi papá y mamá no fueron a la escuela, sin embargo, mi papá sabe moverse por toda la Ciudad, calculando los tiempos, costos y kilómetros que debe recorrer para llegar a cierto lugar. Mi mamá puede organizar su tiempo, y administrar su dinero para todos los gastos de la casa, la alimentación de los habitantes del hogar y resolver de manera inmediata cuentas

matemáticas que influyan en estos procesos. Como nos damos cuenta, son ejemplos de personas que han aprendido de la experiencia y el contacto directo con los problemas a los que se enfrentan día con día. La representación gráfica formal en ambos casos no es necesariamente útil porque utilizan los números cotidianamente y así los aprendieron desde niños, pero no pueden identificarlos en un papel o hacer operaciones en un cuaderno, lo cual nos lleva a encontrar la importancia de hacer una representación gráfica de las operaciones, situación que se plantea en los Programas de Estudio, Guía para el maestro (2011): 1) resolver problemas de manera autónoma, 2) comunicar información matemática, 3) Validar procedimientos y resultados y, 4) manejar técnicas eficientemente.

En los Programas de Estudio, Guía para el maestro (2011) hacen mención acerca de la metodología didáctica para el estudio de las Matemáticas. Consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y las habilidades que se quieren desarrollar. Como podemos observar, todo esto es un proceso constructivo que a fin de cuentas es proceso propio del sujeto, aunque se propicia con las acciones que lleva a cabo el docente.

La hipótesis constructivista se fundamenta en la idea de que el aprendizaje se genera a través de la actividad y el conocimiento preexistente. Sostiene que el conocimiento conceptual no puede transferirse como un producto elaborado de una persona a otra, sino que debe ser construido activamente desde la propia experiencia y no recibido pasivamente del entorno por el sujeto que aprende. El niño piensa por sí solo de un modo independiente y espontáneo como resultado de su esfuerzo por adaptarse al mundo que se le presenta. Cuando nuevas ideas inciden sobre otras ya existentes, se crea un conflicto, una situación de desequilibrio a la que el niño reacciona y busca un afecto, como de contrapeso, que permite reequilibrar la situación e integrar de forma estable el nuevo conocimiento, este efecto recibe el nombre de equilibración en el modelo de Piaget (Ruesga, 2004, p. 19).

El sujeto construye sus propios conceptos y significados de las cosas e información que se le presenta, pero no se puede dejar de lado el medio que lo rodea o el ambiente en el que se encuentra, ya que éste puede afectar o beneficiar de alguna forma en la construcción o desarrollo de conocimientos.

## **2.5 Nuevas exigencias para la educación**

Carretero (1995) menciona que una idea con la que posiblemente están de acuerdo muchos psicólogos en la actualidad es que el aprendizaje es un proceso constructivo interno. Esta concepción se basa en las ideas constructivas que hemos expuesto al comienzo de este trabajo, quizá no esté de más recordar que nos basta la presentación de información a un individuo para que la aprenda, sino que es necesario que la construya mediante su propia experiencia interna. El profesor debería tener este principio muy presente porque la visión tradicional y más extendida de la enseñanza se basa en la transmisión de conocimiento del profesor al alumno. En otros términos, el primero va a depositar información en la mente del alumno y éste la almacena de manera más o menos ordenada.

Son muchos los teóricos que están en contra de esta concepción tal es el caso de Paulo Freire en su libro *Pedagogía del Oprimido* (1970), su idea se centra en aclarar la concepción bancaria de la educación, en donde el único margen de acción que se ofrece a los educandos es el de recibir los depósitos de conocimiento, guardarlos y archivarlos. Esto sólo les permite ser coleccionistas o fichadores de cosas que archivan. Otro teórico es Pestalozzi (2003) él perfeccionó los métodos de enseñanza de lectura, de lenguaje y de cálculo. El objetivo principal era integrar a los niños de escasos recursos a la vida social, a través de la enseñanza de un oficio. Pensaba que sus propios alumnos a largo plazo serían los educadores del mañana. Friedrich Herbart (1806) argumentaba que en lugar de brindar al niño información, hay que considerar primeramente lo que puede decirse que ya posee, si no como una cosa totalmente desarrollada, al menos como una facultad implicada capaz de desenvolverse.

Delors (1996, p. 97) señala que en noviembre de 1991, la Conferencia General de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, invitó al Director General a convocar “una comisión internacional para que se flexionara sobre la educación y el aprendizaje en el siglo XXI”. El sr. Federico Mayor pidió al sr. Jacques Delors que presidiera dicha Comisión, junto con un grupo de otras 14 eminencias personalidades del mundo entero, procedentes de diversos medios culturales y profesionales.

El primer problema al que se enfrentó la Comisión precedida por Jacques Delors fue la extraordinaria diversidad de situaciones, concepciones y estructuras de la educación. Dichos problemas se dejaban ver en toda la población del mundo, de diferente manera, pero algún problema existía, razón por la cual la Comisión Internacional estableció los llamados pilares de la educación, precisamente para dar solución poco a poco a cada situación pero con bases que, de acuerdo con él, sostendrían de manera general a la educación.

Los cuatro pilares de la educación establecidos en el libro “La educación encierra un tesoro” (Delors, 1996) publicado por la UNESCO son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser, enseguida explicaré más cada uno de ellos:

- ☉ APRENDER A CONOCER: consiste para cada persona en aprender a comprender el mundo que la rodea, al menos suficientemente para vivir con dignidad, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los demás. Como fin, su justificación es el placer de comprender, conocer, de descubrir.
- ☉ APRENDER A HACER: Este punto habla de cómo influir en nuestro propio entorno, en la capacitación del individuo para hacer frente a un gran número de interacciones y a trabajar en equipo.
- ☉ APRENDER A VIVIR JUNTOS: Es la idea de enseñar la no violencia en la escuela. La educación tiene una doble misión: enseñar la diversidad de la especie humana y contribuir a una toma de conciencia de las semejanzas y diferencias entre los seres humanos.

- Ⓢ APRENDER A SER: La función esencial de la educación es hacer notar a todos los seres humanos la libertad de pensamiento, de juicio, de sentimientos y de imaginación que necesitan para que sus talentos alcancen la meta que se proponen.

Podría decir que estos cuatro pilares son la base de una educación exigida en estos tiempos, que sería una educación de “calidad” la cual implica formar estudiantes con diversas habilidades desarrolladas en el ámbito de solución de problemas; tomar decisiones, encontrar alternativas, desarrollar productivamente su creatividad, relacionarse de forma proactiva con sus pares y la sociedad, identificar retos y oportunidades en entornos altamente especializados; reconocer en sus tradiciones valores y oportunidades para enfrentar con mayor éxito los desafíos del presente y el futuro.

Una de las competencias más marcadas dentro del ámbito educativo (en el aula) es la de Aprender a Aprender, en este caso a comprender y resolver problemas matemáticos y adquirir la habilidad de comunicar o expresar los procesos por los cuales se llegó a los resultados que se pedían.

La competencia de Aprender a aprender, como todas las demás, por otra parte, implica desarrollar aspectos tanto cognitivos como emocionales. Desde luego, supone adquirir determinadas competencias metacognitivas, es decir, capacidades que permiten al estudiante conocer y regular sus propios procesos de aprendizaje. Pero, de nada sirve conocerse como aprendiz si lo que vemos al analizarnos nos desagrada y nos lleva por tanto a considerarnos poco capaces. La autoestima, la capacidad de aceptar el rechazo que provoca el error, la tensión que implica mantener el esfuerzo (...) son algunas de las dimensiones de aprender a aprender que con mayor claridad revelan su naturaleza emocional (Martin, 2010, p. 1).

Aprender a aprender no es algo nuevo en educación, más bien no se había hablado tanto de esto como hoy en día. Para Ávila (2006) la ola modernizadora en educación se inició en los niveles de bachillerato y de secundaria, de ahí



derivarían a la educación primaria cuando tomaron relevancia dos ideas: a) que el nuevo currículum de la educación media obligaba a la adquisición de ciertos prerrequisitos para cursar con éxito dicho nivel; y b) que desde edades tempranas los niños podrían aprender los conceptos propios de la matemática moderna. Las obras de éste autor fueron traducidas a diferentes idiomas e introducirían en distintos países los “bloques lógicos” y los ejercicios de numeración en “distintas bases”, así como una concepción novedosa de la enseñanza de las fracciones y la geometría.

Quando los alumnos se enfrentan a un problema y teniendo la habilidad para sumar o restar no pueden resolver uno que impliquen estas operaciones, es porque han aprendido los algoritmos sin comprender el significado de su utilización o porque los problemas que han resuelto implican soluciones sobreaprendidas y automatizadas, sin que puedan generalizarlas a otras situaciones nuevas. Por ello, junto a los principios de la reforma, es necesario diferenciar entre un ejercicio y un problema y dar énfasis en este último (Ávila, 2004, p. 70)

Para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático, el trabajo se sustenta en la resolución de problemas. Cuando se descubre cómo resolver un problema se desarrolla el razonamiento de los alumnos, éste razonamiento se propicia cuando los alumnos extienden sus capacidades para comprender, reflexionar sobre lo que se busca, estimar posibles resultados, buscar distintas vías de solución, comparar resultados, expresar, explicar ideas y confrontarlas con otros.

Un problema se diferencia de un ejercicio en que, en este último caso, disponemos y utilizamos mecanismos que nos llevan de forma inmediata a la solución [...]. Podemos decir que la realización de ejercicios se basa en el uso de destrezas o técnicas sobre aprendidas (es decir, convertidas en rutinas automatizadas como consecuencia de una práctica continuada). Nos limitamos a ejercitar una técnica cuando nos enfrentamos a situaciones o tareas ya conocidas, que no suponen nada nuevo y que, por tanto, pueden superarse por los caminos o medios habituales (Pozo et al, 1998, p. 18-17).

Con lo anterior puedo deducir que la resolución de problemas constituye el objetivo la enseñanza de las matemáticas, lo cual implica un proceso a través del cual el que aprende combina elementos de conocimiento, habilidades, reglas, técnicas y conocimientos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva.

## **2.6 Formación integral en Matemáticas**

La formación integral es un estilo o modelo educativo, encargado de ofrecer elementos, instrumentos y herramientas para el mejor aprendizaje del alumno, y el desarrollo de sus capacidades que ayudarán a su realización plena, tanto a nivel social como a la mejora de la calidad humana.

La Formación Integral se hace realidad en la práctica cotidiana de una institución educativa cuando ella permea e inspira los criterios y principios con los cuales se planean y programan todas las acciones educativas, así como en «la puesta en obra» o ejecución de cada una de ellas. En este sentido, se puede decir que el currículo es el medio que hace posible que en la práctica cotidiana este propósito sea una realidad (Castañeda, 2003, p. 6).

De acuerdo con el Plan de Estudios (2011) el conocimiento de reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones en matemáticas, sólo es importante en la medida en que los alumnos los sepan usar hábilmente para solucionar problemas y sean capaces de reconstruirlos 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 los procedimientos.

En matemáticas los objetos de saber son las nociones matemáticas (por ejemplo la adición, el círculo, la variación proporcional). Dichas nociones motivan la relación didáctica y constituyen el objeto de evaluación. Otras habilidades –como por ejemplo el razonamiento- no constituyen en sí objetos de enseñanza y sólo pueden ser consideradas objetivos de ésta (Ávila, 2006, p. 41).

Los objetos de saber, la información y los conocimientos, no sólo tienen que aprenderse por repetición, estos se deben procesar y asimilar para lograr una comprensión y entendimiento para que el niño pueda utilizarlos en el momento en el que le sean requeridos.

A partir del procesamiento y asimilación de la información se adquieren ciertas habilidades y destrezas, las cuales son utilizadas para el cumplimiento o adquisición de competencias que tienen mayor complejidad conforme se avanza a lo largo de nuestra educación.

El sujeto tiene el compromiso de desarrollar competencias que le sean útiles para la vida cotidiana y escolar, pero esto enmarcado en el Plan de Estudios y los Programas de Estudio (2011), es decir, en éstos se menciona cuáles son las habilidades o competencias que el niño deberá desarrollar de acuerdo con el ciclo escolar que curse.

Algunos propósitos son los siguientes:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo.

Esto implica procesos de aprendizaje que serán de gran importancia para el desarrollo de competencias.

Para González (2001) el aprendizaje es el proceso de adquisición cognoscitivo que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de superación, o sea, en cada nivel deberán desarrollarse competencias diversas; lo

cual tienen que tomar en cuenta los docentes en el currículum para lograr los propósitos u objetivos que la educación se plantea desde hace muchos años como lo enmarca la Ley General de Educación (1993).

Esta Ley establece el ideal de individuo que desea formar el Estado.

Artículo 7o.- La educación que impartan el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios tendrá, además de los fines establecidos en el segundo párrafo del artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los siguientes:

I.- Contribuir al desarrollo integral del individuo, para que ejerza plena y responsablemente sus capacidades humanas;

II.- Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos;

III.- Fortalecer la conciencia de la nacionalidad y de la soberanía, el aprecio por la historia, los símbolos patrios y las instituciones nacionales, así como la valoración de las tradiciones y particularidades culturales de las diversas regiones del país;

IV.- Promover mediante la enseñanza el conocimiento de la pluralidad lingüística de la Nación y el respeto a los derechos lingüísticos de los pueblos indígenas. Los hablantes de lenguas indígenas, tendrán acceso a la educación obligatoria en su propia lengua y español.

V.- Infundir el conocimiento y la práctica de la democracia como la forma de gobierno y convivencia que permite a todos participar en la toma de decisiones al mejoramiento de la sociedad.

Lo mencionado anteriormente, son objetivos que ya tienen tiempo de haberse establecido, hoy por hoy han cambiado algunas palabras o definiciones que se le da a las acciones, como el de objetivos por competencias, también se han

realizado ajustes a la estructura del Artículo tercero, y se ha integrado el nivel medio superior como nivel básico obligatorio.

Es posible que el planteamiento de ayudar a los alumnos a estudiar matemáticas, con base en actividades de estudio sustentadas 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.

### **III. ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y PROPUESTA PEDAGOGICA:**

Es bien sabido que existen diversos tipos de estrategias de enseñanza y aprendizaje, los cuales se revisarán y darán a conocer en este capítulo. De igual manera se expone la importancia del uso de estrategias dentro del aula en especial para la resolución de problemas matemáticos. También se da una explicación sobre a qué nos referimos con eso de “problemas matemáticos”, las estrategias que podemos utilizar para llevar a cabo éstos y se anexa una propuesta pedagógica, no para terminar con los problemas que se presentan en el aula en el área de matemáticas, pero sí como una serie de recursos a emplear. El trabajo consta de un taller llamado “Resolución de problemas mediante estrategias” el cual va dirigido a los docentes como apoyo para la práctica.

#### **3.1 La enseñanza estratégica**

González (2001) señala que la finalidad de la enseñanza estratégica es estimular en los alumnos, además del aprendizaje significativo de los contenidos (el cual, como se vio anteriormente, representa el verdadero aprendizaje), el desarrollo de habilidades de pensamiento que los convierta en aprendices autosuficientes. Enfatiza no sólo en lograr el producto u objeto deseable en el aprendizaje, sino también, y de manera sustantiva, el proceso por medio del cual ese aprendizaje se alcanza. La enseñanza estratégica busca formar alumnos estratégicos, entendido como aquellos que pueden autorregular su propio proceso de aprendizaje, a partir de los diferentes tipos de conocimientos que dominan, los cuales los convierten en alumnos expertos.

Lo que se pretende con esta investigación y propuesta es que los alumnos desarrollen diversas competencias a partir de las estrategias de aprendizaje para la resolución de problemas, si bien, sabemos que no es una solución definitiva a un problema tan complejo, sí podría servir de apoyo a los estudiantes.

Las estrategias de aprendizaje tienen diversos significados, por lo cual sólo retomaremos las que más se ajustan a la definición que abarca nuestro tema de estudio.

A partir de la revisión de algunas fuentes bibliográficas (Díaz y Hernández, 1998; Pimienta, 2012; Carrasco, 2004) entre otros, me doy cuenta de que el término “estrategia” se remonta del ámbito militar, donde se entendía como “el arte de proyectar y dirigir grandes movimientos militares”; la principal actividad del estratega (militar) consistía en proyectar, ordenar y dirigir las operaciones militares de tal manera que se consiguiera la victoria.

Son muchos los autores que han explicado qué es y qué supone la utilización de estrategias a partir de esta primera distinción entre una técnica -y una estrategia-. Las técnicas pueden ser utilizadas de forma más o menos mecánica, sin que sea necesario para su aplicación que exista un propósito de aprendizaje por parte de quien las utiliza; las estrategias, en cambio, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Esto supone que las técnicas puedan considerarse elementos subordinados a la utilización de estrategias; también los métodos son procedimientos susceptibles de formar parte de una estrategia. Es decir, la estrategia se considera como una guía de las acciones que hay que seguir, y que, obviamente, es anterior a la elección de cualquier otro procedimiento para actuar (Monereo, 1999, p. 11).

Las estrategias y las técnicas o tácticas van de la mano, pero revisemos más detalladamente en qué consiste una y otra para poder comprenderlas mejor y no confundirlas.

González (2001) señala que debemos entender a las estrategias como un conjunto interrelacionado de funciones y recursos, capaces de generar esquemas de acción que hacen posible que el alumno se enfrente de una manera más eficaz a situaciones generales y específicas de su aprendizaje; que le permiten incorporar y organizar selectivamente la nueva información para solucionar

problemas de diverso orden. El alumno, al dominar estas estrategias, organiza y dirige su propio proceso de aprendizaje.

Como podemos observar, el autor nos aproxima a la idea de estrategias a la que queremos llegar, donde el alumno incorpora y organiza la nueva información pero esto es a partir de esquemas de acción. Estas estrategias se encuentran implícitamente en el Plan de Estudios y los Programas de Estudio, Guía para el maestro (2011) así como dentro del currículum, digo implícitamente porque no aparecen paso a paso para lograr su aplicación.

El Mapa curricular de la Educación Básica se representa con espacios organizados en cuatro campos de formación, que permiten visualizar de manera gráfica la articulación curricular. Además, los campos de formación organizan otros espacios curriculares que establecen relaciones entre sí. El currículum debe ser revisado por los docentes para conocer el contenido y sus características.

El currículum define un modo de relacionarse con el conocimiento y de entender la enseñanza, el aprendizaje y sus relaciones con la vida cotidiana y las prácticas sociales. El currículum vivido lleva a considerar la unidad de los aspectos conceptuales, procedimentales, actitudinales de todo contenido, así como sus conexiones interdisciplinarias y transversales. La enseñanza es una mediación cuidadosamente prevista para promover el aprendizaje significativo en los alumnos a través de procesos de construcción y reconstrucción de saberes. Se trata de una relación triádica entre docentes, alumnos y conocimientos, donde el enseñar supone la intención de provocar la vinculación personal y grupal del alumno con el conocimiento. La complejidad de una relación tal desdibuja el nexo lineal y necesario de un proceso único de enseñanza-aprendizaje y lleva a pensar en procesos de enseñanza que favorecen procesos de aprendizaje. La enseñanza, como práctica social, asume la historicidad del saber y recupera su significación cuando logra establecer relaciones dialécticas entre los saberes aceptados y las innovaciones, entre los saberes previos y los conocimientos por incorporar, entre los métodos y los contenidos, entre saber, hacer y valorar (García y Santarelli, 2004, p. 130).



Además, mientras más conozca el profesor acerca de la forma de aprender de sus alumnos y cuantas más estrategias incorpore éste ayudará a llevar a cabo un conocimiento compartido. En la medida en que los docentes preparen al alumno para establecer nuevas relaciones y aplicarlas a partir del conocimiento inicial, las estructuras irán creciendo y fortaleciendo los conocimientos.

Hoy en día no podemos pensar en estrategias de aprendizaje sin retomar el tema de las nuevas tecnologías, por ejemplo, encontramos más fácilmente aplicaciones o programas en la computadora, Tablet o celular en los cuales los niños podrán desarrollar habilidades matemáticas.

Las nuevas tecnologías, a consideración personal también tienen tiempos, en otras palabras, existen programas, aplicaciones o juegos de acuerdo con la edad de los alumnos, por el momento y en la propuesta no se tomarán en cuenta estas actividades debido a que los alumnos de tercer grado de primaria no tienen acceso a un teléfono, Tablet o computadora dentro de la escuela aunque el docente podrá pedir apoyo de los papás para realizar algunas actividades en casa que tengan que ver con el uso de la internet.

Artigue (2004) afirma que la institución escolar debe adaptarse a una evolución tecnológica cuyos tiempos son mucho más cortos que los suyos. El mismo autor es consciente de las nuevas posibilidades que la tecnología informática ofrece a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas, la escuela apenas si consigue sacar provecho de la integración de calculadoras y programas de geometría dinámica, incluso cuando las tecnologías de la información y de la comunicación ya se han generalizado, al modificar profundamente el contexto tecnológico. Si esto ocurre a nivel internacional, podemos hacer un esfuerzo como docentes para que esto cambie y si decimos que vivimos en la era de la Tecnología, pues podemos apoyarnos de ella para que los niños se sientan más integrados en la Planeación Educativa por lo menos a nivel escuela.

Si echamos un vistazo al Programa de Estudios (2011) en el campo formativo de matemáticas de Primaria y de Secundaria, veremos que se reduce básicamente a los siguientes aspectos:

- ✓ dominar el cálculo mental
- ✓ manipular medidas de distinto tipo
- ✓ conocer el lenguaje algebraico
- ✓ estar familiarizado con la geometría.

Aspectos que debemos tomar en cuenta en la realización de la propuesta pedagógica y más que la propuesta, para la planeación diaria de clases. Si se establecen propósitos diarios o semanales, considero que será más fácil conseguirlos. Pues casi siempre nos planteamos grandes retos que no logramos concretar.

Por otro lado, hablamos de técnicas de aprendizaje, si bien es cierto que éstas son procedimientos didácticos y las estrategias son el conjunto de funciones y recursos, no podemos trabajar por separado estos dos grandes temas, ya que uno nos remite a otro.

### **3.2 Adquisición y aplicación de estrategias dentro del aula**

La utilización de estrategias requiere de un sistema que controle el desarrollo de los acontecimientos y decida, cuando sea preciso, qué conocimientos hay que recuperar y cómo se deben coordinar para resolver cada situación que se nos presente. Los siguientes pasos, de acuerdo con Monereo (1999), caracterizan el sistema de regulación de este proceso:

- Se basa en la reflexión consciente que realiza el alumno, al explicarse el significado de los problemas que se le presentan y al tomar decisiones sobre su posible solución, en una especie de diálogo consigo mismo. Así, el alumno que emplea una estrategia es, en todo momento, consciente de sus propósitos, y cuando se desvía de ellos, es capaz de reorientar o regular su acción. Esta regulación, por lo menos en las primeras ocasiones en que se

ensaya una estrategia, requiere plantearse por qué elegir esa definición y no esa otra, o las ventajas que se derivan de emplear ese método y no ese otro.

- Supone una revisión permanente del proceso de aprendizaje, el cual se produce en los distintos momentos de este proceso. Comienza con una primera fase de planificación en la que se formula qué se va a hacer en una determinada situación de aprendizaje y cómo se llevará a cabo dicha actuación durante un período temporal posterior. Una suerte de “pensamiento en tiempo futuro”, en palabras de Berliner (1990, citado por Monereo et al 1999), que deberá guiar la conducta del alumno. El tiempo y esfuerzo dedicado a la planificación debería corresponderse con la complejidad de la tarea y con el grado de familiaridad que tenga el estudiante con la actividad y el contexto en que se desarrollará ésta.

Una vez que se realizó el proceso anterior, el alumno que emplea una estrategia, inicia la realización de la tarea, al controlar continuamente el curso de la acción y al efectuar cambios deliberados (por ejemplo, sustitución de un concepto o de un procedimiento por otro) cuando lo considere imprescindible para garantizar la consecución de los propósitos perseguidos.

Por último, al retomar al mismo autor puedo decir, que si el alumno considera que los resultados obtenidos satisfacen la demanda de la actividad o tarea, o concuerdan con sus propios propósitos, se realiza una última fase de evaluación de la propia conducta, en la que analiza su actuación, con la finalidad de identificar la toma de decisiones y razonamiento que pueden haber sido recuperadas de manera inapropiada, para estar en disposición de corregirlas en posteriores ocasiones, aunque no se logra todo por primera vez, se tendría que rectificar los logros a los que se llegan cada vez que se avanza.

A partir de las consideraciones anteriores se puede dar una definición propia de las estrategias de aprendizaje, las cuales serán denominadas como un proceso en el cual se toman decisiones que implican la elección y recuperación de los

conocimientos que necesita el sujeto para cumplir con los propósitos establecidos, esto al reconocer las características de cada situación educativa.

Las estrategias están basadas en actividades que ayudan al alumno a comprender más fácilmente la diversidad de conocimientos que se le presentan, pero para que éstas funcionen deben tener un por qué y un para qué, es decir, propósitos.

Después de conocer un poco la idea de cómo se adquieren y aplican las estrategias de aprendizaje, veremos cómo puede lograrse una actividad estratégica. De acuerdo con Brown, Fravell y Wellman (1975, 1977, citados en Díaz, 2005), la ejecución de las estrategias de aprendizaje ocurre asociada con otros tipos de recursos y procesos cognitivos que interactúan de manera estrecha cuando las aplicamos, por ejemplo:

1. Procesos cognitivos básicos: referidos a todas las operaciones involucradas en el procesamiento de la información como la atención, la percepción, la codificación, el almacenaje, la recuperación y la memoria.
2. Conocimientos conceptuales específicos: relacionados con el conocimiento declarativo de hechos, conceptos y principios que poseemos sobre diferentes esferas de conocimiento.
3. Conocimiento estratégico: vinculado al saber procedimental, dicho de otra forma, el saber cómo conocer. Este tipo de conocimiento está directamente asociado con las estrategias de aprendizaje.
4. Conocimiento metacognitivo: este saber está relacionado con el conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como al conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos, recordamos o solucionamos problemas.

En opinión de Monereo (1999), las pautas metodológicas que deberían orientar cualquier actuación pedagógica que tenga como propósito enseñar estrategias de aprendizaje a los alumnos, son las siguientes:

1. Plantear actividades que, debido a su complejidad, requieran por parte de los estudiantes una regulación consciente y deliberada de su conducta, de

manera que para realizarlas se vean obligados a planificar previamente su actuación, deban controlar y supervisar lo que hacen y piensan mientras lo hacen y les parezca útil evaluar su ejecución cuando la concluyan.

2. Evitar la enseñanza de técnicas de estudio simples en relación con objetivos concretos, dado que tenderán a aprenderse de forma mecánica, es decir, por medio de memorización y repetición. Por el contrario, es importante asegurarse de que el alumno domina diferentes procedimientos de aprendizaje que pueden serle útiles en una situación determinada, y que es capaz de escoger de forma razonada los más adecuados y de coordinar su utilización, siempre en función de las condiciones de la actividad que se le plantea.
3. Enseñar estrategias de aprendizaje en contextos en los que éstas resulten funcionales; es decir, en aquellas situaciones reales en que sean útiles para atender a las necesidades académicas y personales de un alumno de una edad determinada, que trata con unas materias y materiales determinados y tiene unos problemas vitales peculiares.
4. Crear un “clima” en el aula en el que se tolere la reflexión, la duda, “la exploración y la discusión sobre las distintas maneras como puede aprenderse y pensarse sobre un tema”. Un entorno en el que sea posible plantear la enseñanza de estrategias de aprendizaje como un objetivo explícito y directo.
5. Facilitar la transferencia de las estrategias de aprendizaje utilizadas a otras tareas, materias y, si es posible, a otros contextos, al promover referencias explícitas a diferentes situaciones y al recordar los aspectos referentes a cuándo y por qué decidimos que es útil una determinada estrategia. El hecho de que una estrategia pueda ser fácilmente aplicada a una nueva situación de aprendizaje es el mejor indicador para evaluar la calidad de su enseñanza.

Estas recomendaciones que nos hacen los autores pueden concretarse en la práctica educativa mediante métodos que favorezcan la comunicación de los docentes y alumnos, durante las clases los docentes deberán explicarse los

procesos cognitivos por los que pasan los alumnos y los han llevado a resolver problemas que se les presenten.

Mucho se ha hablado a lo largo de este capítulo de la definición, la adquisición y la aplicación de las estrategias, pero hasta el momento no se han mencionado o explicado cuáles son éstas. Por lo cual en el siguiente apartado se explicarán.

### **3.3 Clasificaciones y funciones de las estrategias de enseñanza**

Los métodos pedagógicos tradicionales se han caracterizado por aplicar procesos repetitivos de transmisión de conocimientos desde los textos, es decir, el docente dicta o reafirma información que viene en diferentes materiales de trabajo, en su gran mayoría los textos son propuestos por las editoriales con aprobación de la SEP (en el caso de la educación básica primaria y secundaria) después por los docentes y ellos los hacen llegar a los alumnos. En muchos casos las estrategias vienen sugeridas por los mismos textos, sin dejar la posibilidad de que sea el mismo docente quien determine las estrategias a utilizar dentro del aula, de acuerdo con las condiciones del ambiente educativo y la población con la que trabaja. Lamentablemente no todos los docentes pueden implementar estrategias dentro de las aulas debido a las restricciones del programa curricular, el tiempo y las posibilidades de implementación, cada contenido curricular está determinado por el Plan y Programas de Estudio.

Pimienta (2012) hace mención de que las estrategias de enseñanza y aprendizaje son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente y tomar en cuenta las competencias específicas que se pretenden desarrollar. Existen estrategias para recabar conocimientos previos y para organizar o estructurar contenidos.

A su vez, las investigaciones que han surgido (González, 2007; Gómez, 2012; Salmerón, 2015) acerca de las estrategias de aprendizaje se ha enfocado en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de

intervención cuyo propósito es dotar a los alumnos de estrategias efectivas para el aprendizaje escolar, así como para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etcétera). Pimienta (2012) también señala que se ha trabajado con estrategias como la imaginación, la elaboración verbal y conceptual, la elaboración de resúmenes autogenerados, la detección de conceptos clave e ideas tópico, y de manera reciente con estrategias metacognitivas y autorreguladoras que permiten al alumno reflexionar y regular su proceso de aprendizaje.

Para Díaz y Hernández (1998) las diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica del trabajo docente. En ese sentido podemos hacer una primera clasificación de las estrategias de enseñanza, basándonos en su momento de uso y presentación.

Las estrategias preinstruccionales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias coinstruccionales apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; conceptualización de contenidos; delimitación de la organización, estructura e interrelaciones entre dichos contenidos, y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras.

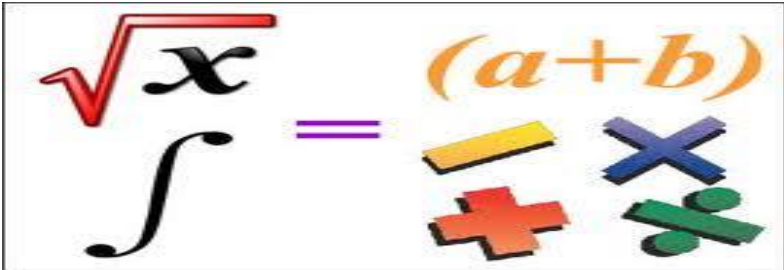
A su vez, las estrategias posinstruccionales se presentan después del contenido que se ha de aprender, y permiten al alumno formar una visión sintética,




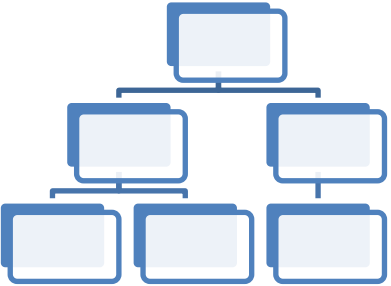
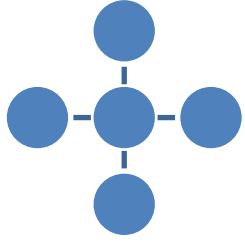
integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permite valorar su propio aprendizaje. Algunas de las estrategias posinstruccionales más reconocidas son: pospreguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

### Estrategias de Enseñanza

Objetivos	<p>Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos.</p> <p><i>Ejemplo: Identificar, analizar y resolver situaciones y problemas de su medio, para cuyo tratamiento se requiere la realización de operaciones elementales de cálculo, la utilización de fórmulas sencillas y la realización de los algoritmos correspondientes.</i></p>
Resumen	<p>Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.</p> <p><i>Ejemplo: Las matemáticas son la ciencia de los números y los cálculos. Desde la antigüedad, el hombre utiliza las matemáticas para hacer la vida más fácil y organizar la sociedad. La matemática fue utilizada por los egipcios en la construcción de las pirámides, presas, canales de riego y estudios de astronomía. Los antiguos griegos también desarrollaron varios conceptos matemáticos.</i></p>
Organizador previo	<p>Información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.</p> <p><i>Ejemplo: De acuerdo con McKernan (1999) las etapas de realización de una investigación con estudio de caso son las siguientes:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Definir la unidad o caso: Quién o qué población se va a estudiar.</i></li> <li><i>2. Definir la naturaleza del comportamiento: ¿cuál es el centro de interés del estudio? ¿Qué problema, ritual u otro aspecto figurara como objeto de estudio?</i></li> <li><i>3. Caracterización: retratos, atisbos: describa los actores principales en</i></li> </ol>



	<p>este entorno</p> <p>4. Leer algunos estudios de casos ejemplares con antelación: lea algún trabajo de estudio de caso antes de realizar la investigación</p> <p>5. Negocie la admisión en el entorno de investigación: conseguir acceso formalmente al entorno con vistas a la investigación.</p>
Ilustraciones	<p>Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera).</p> <p>Ejemplo: </p>
Analogías	<p>Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).</p> <p>Ejemplo: Numéricas simples: 2 3 ? 5 6</p> <p>Numéricas compuestas: 3 7 15 31 ? 127 ?</p>
Preguntas intercaladas	<p>Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.</p> <p>Ejemplo:</p> <p>a) ¿Cuántas pulgadas de lluvia caen en Mala al año? Es una prepregunta que requiere aprendizaje memorístico de hechos</p> <p>b) ¿Por qué se dice que el sur de Mala es un desierto? Es una pospregunta que requiere aprendizaje significativo, su propósito es que el alumno comprenda y parafrasee la información (productiva)</p> <p>c) ¿Ha estado Mala sometida a un régimen colonialista? ¿Por qué? Es una pospregunta que requiere haga una inferencia y conozca el significado del término colonialismo (productiva)</p> <p>d) ¿Por qué se afirma que las condiciones geopolíticas de Mala no la han hecho progresar social y económicamente?</p>

	<p><i>Es una pospregunta y su contestación requiere de la integración de la información que se incluye en el texto (productiva)</i></p>
<p>Pistas tipográficas y discursivas</p>	<p>Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.</p> <p>Ejemplo:</p>  <h2 style="color: #e91e63;">INFORMES ORALES</h2> <p>¿PARA QUÉ LOS INFORMES?</p> <p>Tanto en la escuela como en la vida cotidiana surgen situaciones en las cuales debemos comunicar a un grupo lo que sabemos y pensamos.</p>  <p>TIPOS DE INFORMES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resúmenes o críticas</li> <li>• Sucesos, situaciones o problemas</li> <li>• Resultados de un trabajo de investigación</li> </ul> 
<p>Mapas conceptuales y redes semánticas</p>	<p>Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).</p>   <p>Ejemplo</p>
<p>Uso de estructuras textuales</p>	<p>Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.</p>

	<p style="text-align: right;"><b>Estructuras textuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El género más utilizado es el <u>ensayo</u>, género reflexivo-literario.</li> <li>• Características: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <u>Carácter abierto</u>: gran variedad y heterogeneidad de temas, mucha libertad en cuanto a la estructura y el contenido.</li> <li>➢ <u>No es exhaustivo ni busca establecer verdades universales</u>: el autor busca exponer sus conclusiones personales.</li> <li>➢ <u>Variación en el tono</u>: de la seriedad crítica a la acidez humorística.</li> <li>➢ <u>Extensión</u> en general <u>breve</u>, aunque también los hay extensos.</li> <li>➢ <u>Carácter divulgativo</u>, dirigido a un público amplio y no demasiado especializado, aunque también los hay más especializados.</li> <li>➢ <u>Uso literario del lenguaje</u>: recursos retóricos, cuidado del lenguaje, voluntad de estilo.</li> </ul> </li> </ul> <p>Ejemplo:</p>
--	--

Fuente: Díaz y Hernández. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista*. México, McGraw-Hill, p. 71

Otra clasificación de las estrategias de enseñanza puede ser desarrollada a partir de los procesos cognitivos que buscan promover mejores aprendizajes. De este modo, al retomar a los mismos autores, se propone una segunda clasificación que se describe de forma breve:

### Clasificación de las estrategias de enseñanza grupales

Debate	Es una competencia intelectual que debe efectuarse en un clima de libertad, tolerancia y disciplina. Disputa abierta con réplicas por parte de un equipo defensor y por otro que está en contra de la afirmación planteada.
Simposio	Un equipo de expertos desarrolla un tema en forma de discurso de manera sucesiva. El discurso se apoya básicamente de datos empíricos surgidos de investigaciones.
Mesa redonda	Es un espacio que permite la expresión de puntos de vista divergentes sobre un tema por parte de un equipo de expertos. Son dirigidos por un moderador, y su finalidad es obtener información especializada y actualizada sobre un tema.
Foro	Presentación breve de un asunto por un orador (en este caso el alumno), seguida por preguntas, comentarios y recomendaciones. Carece de formalidad, que caracterizan al debate y al simposio.

Seminario	Estrategia expositiva por parte del alumno en relación con un tema. Puede incluir la discusión y el debate, requiere profundidad, y el tiempo destinado es largo.
Taller	Estrategia grupal que implica la aplicación de los contenidos adquiridos en una tarea específica, generando un producto que es resultado de la aportación de cada uno de los miembros del equipo

Fuente: Pimienta (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias*. México, Pearson educación, p. 109-123.

El uso de las estrategias dependerá del contenido de aprendizaje, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices.

### Estrategias y efectos esperados en el aprendizaje de los alumnos

Estrategias de Enseñanza	Efectos esperados en el alumno
Objetivos	Conoce la finalidad y alcance del material y cómo manejarlo. El alumno sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayuda a contextualizar sus aprendizajes y a darles sentido.
Ilustraciones	Facilita la codificación visual de la información.
Preguntas intercaladas	Permite practicar y consolidar lo que ha aprendido. Resuelve sus dudas. Se autoevalúa gradualmente.
Pistas tipográficas	Mantiene su atención e interés. Detecta información principal. Realiza codificación selectiva.
Resúmenes	Facilita el recuerdo y la comprensión de la información relevante del contenido que se ha de aprender.
Organizadores previos	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.
Analogías	Comprende información abstracta. Traslada lo aprendido en otros ámbitos.

Mapas conceptuales y redes semánticas	Realiza una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones. Contextualiza las relaciones entre conceptos y proposiciones.
Estructuras textuales	Facilita el recuerdo y la comprensión de lo más importante de un texto.

Fuente: Díaz y Hernández. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista*. México, McGraw-Hill, pág. 75

### 3.4 El juego: ¿estrategia o técnica?

En la publicación del español Miguel de Guzmán, “Cuentos con cuentas” (1984) se habla de la relación del juego con la matemática y de la utilización de juegos en la enseñanza. El texto no sólo señala el impacto de los juegos en la historia y las consecuencias para la didáctica de la matemática, sino que plasma las similitudes que surgen entre intentar resolver un problema matemático y procurar ganar un juego. Sugiere que implementar juegos en la clase de matemáticas puede resultar provechoso para el logro de algunos objetivos de la enseñanza.

Bright, Harvey y Wheeler (1985), basándose en la escala de Bloom, señalan que el nivel taxonómico de un juego se clasifica en seis niveles: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Con base en esto, los efectos de un juego pueden categorizarse. Los autores también indican que pese a que los juegos en el nivel de conocimiento parecen ser los más utilizados en la enseñanza, en sus observaciones los resultados no fueron favorables, es decir, los juegos en esta ocasión no fueron parte de la solución. No obstante, esto puede deberse a la influencia de los conocimientos previos en este nivel taxonómico, por ejemplo, la forma en que el docente manipula o enseña el contenido involucrando o no juegos o actividades didácticas. Las actividades lúdicas resultaron efectivas a nivel de comprensión pues dirigen al estudiante a niveles taxonómicos más sofisticados.

Como se mencionó anteriormente, para que las estrategias de aprendizaje tengan resultados óptimos se pretende que éstas sean acordes a los contenidos educativos, que las estrategias sean motivadoras, faciliten la comunicación entre

maestros y alumnos durante las clases, al crear ambientes de exploración o discusión sobre problemas que se presentaron en el proceso de resolución.

González (2001) señala que las técnicas de aprendizaje forman parte de las estrategias y pueden utilizarse en forma más o menos mecánica, sin que sea necesario para su aplicación que exista un propósito de aprendizaje por parte de quien las utiliza; las estrategias, en cambio, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Con éstas podemos jugar y crear algo divertido para un mejor aprendizaje.

La difícil tarea de motivar a los estudiantes es una de las principales razones por las que se opta por incluir actividades recreativas en la educación. Para Martínez (2007) la motivación es la principal ventaja del uso de juegos, porque los estudiantes se sumergen en las actividades y, después de un tiempo, mejoran sus actitudes en torno a la materia; también es una forma de dejar de lado la monotonía de la práctica y darle variedad a la enseñanza. Castro (2001), además de concordar con el papel motivacional del juego y destacar la emoción, participación y actitudes positivas que los maestros reportan, indica que los juegos son valiosos para fomentar habilidades sociales, estimular la discusión matemática, aprender conceptos, reforzar habilidades, comprender la simbología, desarrollar la comprensión y adquirir algunas estrategias de solución de problemas.

Al regresar a la idea de si el juego podría ser o es una estrategia, yo diría que es una actividad, y ésta a su vez parte de la estrategia de un taller, debido a que se establecen los propósitos a alcanzar. En las estrategias establecidas anteriormente, el juego no aparece como una de ellas, sin embargo, en este trabajo se habla de él porque podría ser utilizado dentro de la propuesta pedagogía presentada más adelante.

También Torp (1999) reporta que el uso de juegos incrementa las habilidades para solucionar problemas y motivar a los estudiantes, sin embargo, señala que la motivación puede durar sólo durante la actividad y no trascender ni incrementar el

interés del alumno por la materia. Enlista una serie de resultados del uso de juegos en la solución de problemas, de los cuales se destacan los siguientes:

1. Los estudiantes generalmente adquieren, por lo menos, iguales conocimientos y habilidades intelectuales como lo harían en otras situaciones de aprendizaje.
2. La información es aprendida más rápidamente que con otras metodologías aunque la cantidad aprendida no es significativamente mayor que con otros métodos.
3. Los estudiantes de bajo rendimiento académico, comúnmente mejoran su desempeño a causa de un mayor interés.
4. Incrementa la tendencia de los alumnos a asistir regularmente a clases.
5. Los juegos tienen un gran impacto en el aprendizaje afectivo, promueven la socialización y pueden ser utilizados para evaluar valores, actitudes y comportamientos de los estudiantes.

El autor hace referencia a aspectos positivos y negativos acerca del juego, lo verdaderamente importante en este aspecto es el sentido y valor que cada docente le dé, a fin de que sirva para retomar conocimientos previos y fusionarlos con los nuevos, atraiga la atención de los niños por más tiempo, y los aprendizajes sean significativos.

Este aprendizaje de estrategias no puede desligarse de la conciencia del estudiante, adquirida a partir de los propios procedimientos, no sólo por sus logros personales, sino también por sus dificultades para el aprendizaje. El papel del profesor en este proceso del alumno es fundamental, en la medida en que no sólo tiene que seguir e interpretar los procesos de aprendizaje del alumno, sino que también debe modificar sus propias estructuras de conocimiento, condición indispensable para facilitar este nuevo enfoque en la relación enseñanza y aprendizaje (González, 2001, p. 3).

De acuerdo con este autor cuantas más estructuras cognitivas detecte el profesor y cuantas más estrategias de aprendizaje incorpore el alumno, tanta más funcionalidad y flexibilidad adquirirán éstas en nuevas situaciones de aprendizaje.

Las estrategias son una vía para que la multiplicidad de significados que se trabajan y comparten en la clase conecten el conocimiento privado que el alumno posee con el conocimiento público que el profesor pretende enseñar. Desde este punto de vista, resultan clave para llevar a cabo un conocimiento compartido en la medida en que preparan al alumno para poner en situaciones diversas las estrategias que aprende en clase y establecer nuevas relaciones y aplicarlas a partir de ese conocimiento inicial.

### **3.5 Resolución de problemas**

En la Serie de Cuadernillos Pedagógicos de la Evaluación a la Acción No. 2 (2012), se menciona que por medio de la resolución de problemas, los estudiantes pueden aprender a:

- Interpretar información.
- Seleccionar los datos que necesitan para responder a la pregunta que plantea el problema.
- Representar una situación.
- Planificar y ejecutar estrategias.
- Analizar si los resultados son razonables.
- Identificar si el procedimiento utilizado es válido.

En el mismo cuadernillo se habla de las características que debe tener un problema matemático para ser comprendido por los alumnos:

- a) Dar oportunidad al estudiante de aplicar conocimientos previos.
- b) El grado de dificultad debe permitir al estudiante la resistencia necesaria para llevarlo a generar nuevos conocimientos.
- c) Los problemas propuestos a los estudiantes deben surgir de la vida diaria, salir de las situaciones de la vida escolar y abarcar hasta la vida de la comunidad.

Para poder entender un poco acerca de la resolución de problemas, tendremos que definir qué es un “problema o problemas”, los cuales adquieren sentido



preciso cuando se aplica a un campo el cual, en este caso, será el de las matemáticas.

Stacey y Groves (1999) dicen que un problema es un obstáculo arrojado ante nuestra inteligencia para ser superado, una dificultad que exige ser resuelta. El ser humano vive en una constante solución de problemas, desde el de satisfacer sus necesidades básicas hasta los más complejos desafíos científicos y tecnológicos. La importancia en la resolución de problemas es evidente: el bienestar individual y social y, en última instancia, la supervivencia misma de la especie humana dependen de esta habilidad.

Ressia (2013) señala que la didáctica de la matemática define los problemas como aquellas situaciones que generan un obstáculo a vencer, que promueven la búsqueda dentro de todo lo que se sabe para decidir en cada caso qué es lo más pertinente, se forzarán así la puesta en juego de los conocimientos previos y mostrándolos al mismo tiempo insuficientes o muy costosos.

A partir de estas definiciones podemos señalar que un problema es una serie de situaciones que se nos presentan como desafíos u obstáculos que ponen a prueba nuestras habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes (nuestras competencias) para poder salir de ellos al encontrar la solución más fácil o menos difícil.

(...) una situación en la que hay algo que no se sabe pero se puede averiguar. No se dispone de la solución, pero se cuenta con algunas herramientas para empezar a trabajar. Un problema es un desafío para actuar. Tiene que permitirles a los alumnos imaginar y emprender algunas acciones para resolverlo. Para que estas acciones se desplieguen, los alumnos necesitan, en primera instancia, construirse una representación mental de la situación (¿Quiénes intervienen? ¿Qué sucede? ¿Qué hay? ¿Qué paso? ¿Qué se sabe?), y elaborar una primera interpretación de lo que se pregunta o se pide (Parra y Saiz, 2007, p. 18).

Hablar de la resolución de problemas es establecer una relación entre cada situación y el alumno, para llegar a un resultado, para esto el estudiante debe poner en práctica todos los procesos de aprendizaje, asimilación, equilibrio y

desequilibrio y la acomodación, la información nueva con los conocimientos previos. Es un proceso de constante construcción, como lo mencionaba en la cita anterior, debemos conocer y desglosar el problema para poder estructurarlo y solucionarlo.

La importancia en la resolución de problemas en matemáticas queda plasmada en la siguiente frase del reconocido matemático; Paul R. Halmos, en su artículo El corazón de la matemática (Halmos, 1980): La principal razón de existir del matemático es resolver problemas, y por lo tanto en lo que realmente consisten las matemáticas es en problemas y soluciones (<http://www.redalyc.org/pdf/823/82320204.pdf> 28 enero 2016).

Dentro de la educación matemática, García y Santarelli (2004) declaran que la resolución de problemas es considerada como uno de los doce componentes de la enseñanza de las matemáticas esenciales para el siglo XXI, un tipo de aprendizaje matemático caracterizado por ser vehículo del aprendizaje, no sólo de destreza, sino también de estructuras conceptuales, estrategias generales y cualidades personales. Las cuales considero que son la base de las competencias; desarrollar cada una de éstas será de gran ayuda para cumplir con los propósitos establecidos. La resolución de problemas es una actividad mental compleja que, entendida como un proceso, valoriza los procedimientos que emplean los estudiantes para llegar a la respuesta. Supone un pensamiento productivo que implica una solución nueva a partir de una organización creativa de la situación planteada.

### **3.6 Proceso de resolución y el resultado correcto**

Como sabemos, el proceso de resolución de problemas matemáticos no es del todo fácil para todos los estudiantes. Debido a las diferentes formas de aprendizaje (visual, auditiva y kinestésica), las habilidades de entendimiento y a la velocidad a la que comprenden también son variadas. Por lo cual estos procesos serán tomados en cuenta para la propuesta, sin el afán de afirmar que lo revisado en este trabajo sea la solución a dichos problemas.

Para Camacho y Santos (2004) a la resolución de problemas se le reconoce como el centro de la actividad de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esto es, en el proceso de aprender matemáticas se reconoce la importancia de que el estudiante se plantee interrogantes, formule conjeturas, utilice distintas representaciones, desarrolle varias estrategias y un lenguaje que le permita expresar y comunicar sus resultados. En este contexto, un aspecto fundamental asociado con la creación de un ambiente donde el estudiante reconozca y valore la necesidad de problematizar su aprendizaje lo constituye el tipo de problemas o actividades con las que se enfrentará en sus experiencias de aprendizaje.

Más que conocer las fases de intervención en la solución de problemas matemáticos, lo que verdaderamente necesita el alumno son situaciones significativas así como las habilidades y posibilidades de enfrentarse a dichos problemas.

Cuando a un alumno se le propone un problema lo primero que hace es leerlo, pero leerlo significa una palabra que el cerebro descodifica para proyectar la idea de lo que éstas significan; más que leer lo que dice, permite que el alumno enuncie el problema con sus palabras, en una formulación interior que establece una dinámica de relaciones en correspondencia con lo que han entendido (Fernández, 2006, p. 35).

Con lo anterior se puntualiza que cada alumno comprende de diferente manera los problemas, y tiene que ver desde la forma de leerlo, la interpretación y sus conocimientos previos. Como nos damos cuenta, no podemos dejar de mencionar que este proceso es constructivo y significativo y que se deben cumplir con ciertas etapas para poder llegar a la meta de cada situación presentada.

Fernández (2006) enlista las etapas necesarias para la resolución de problemas de la siguiente manera:

- Elaboración
- Enunciación
- Generación de ideas

- Transcripción
- Simbólica de las ideas: traducir al lenguaje matemático el plan abordado en la generación de ideas
- Realización: utilización de los instrumentos de cálculo necesarios que permiten llevar a cabo las ideas traducidas
- Contrastación: se establece una correspondencia entre el resultado obtenido y todas las etapas anteriores, al estudiar la concordancia lógica en función de la solución que se haya indicado, mediante la comunicación de ideas al llegar a conclusiones válidas

Concuerdo con el autor, aunque considero que es más difícil llevarlas a cabo que simplemente enlistarlas. De cualquier forma se retomarán para la realización de la propuesta final.

La resolución de problemas implica diferentes operaciones matemáticas como la suma, resta, multiplicación y división. Éstas comprenden distintos procesos constructivos, los cuales se explicarán más adelante.

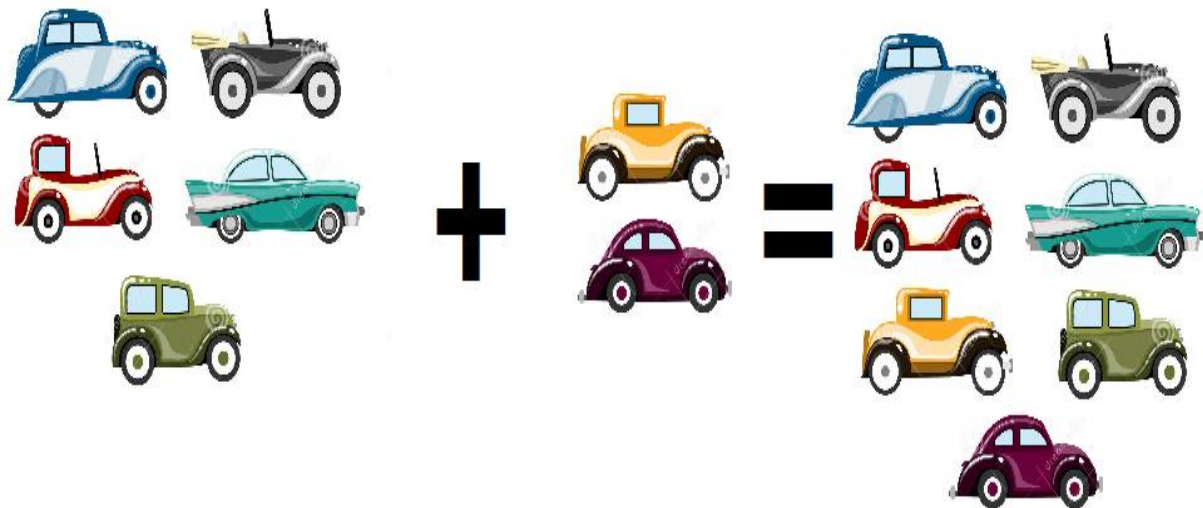
El aprendizaje de la suma y la resta empieza a desarrollarse cuando el niño realiza conteos ascendentes y descendentes, agregar o quitar elementos a uno o varios grupos de objetos o cosas. Al principio el niño utiliza todo lo que pueda ver y tocar, aumenta o disminuye estas cantidades. En segundo lugar hace representaciones gráficas de grupos de objetos, en otras palabras, por medio de dibujos que permitan ver los cambios en cada grupo.

En primer momento utiliza objetos que pueda tocar y visualizar al realizar los cambios de aumento o disminución. Después, representa colecciones de manera gráfica, es decir, por medio de dibujos que le permitan ver los cambios de las colecciones. Finalmente, llega al uso de símbolos numéricos. La construcción del conocimiento matemático en el niño parte de experiencias concretas donde el juego y la manipulación de materiales son indispensables.

Para explicar un poco más lo anterior, daré las siguientes definiciones y ejemplos de términos utilizados en el lenguaje matemático de acuerdo con el diccionario de Pedagogía de Paul Foulquie (1976).

**Manipulación:** tocar con las manos todas las materias primas de un producto que se prepara, lo más importante de la manipulación es observar las acciones realizadas por el alumno al seleccionar, clasificar, agrupar, o descomponer colecciones de objetos.

Miguel tiene 5 carritos y su papá le regala 2 más. ¿Cuántos carros tienen ahora Miguel? El alumno organizará los materiales que tenga a la mano para representar a los grupos de carritos y después podrá realizar la operación.



Luis tiene 6 paletas y le regala 3 a su primo. ¿Cuántas paletas le quedaron a Luis?

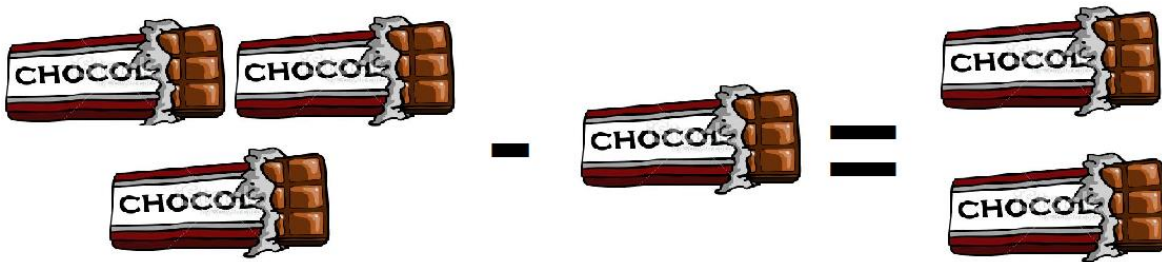


**Representación gráfica:** presentar colecciones por medio de dibujos o ilustraciones para mostrar una suma o una resta. Lo más importante en esta etapa es que cada grupo represente la cantidad correcta.

Pablo compró en la papelería un lápiz que le costó 4 pesos y un sacapuntas de 2 pesos. ¿Cuánto se gastó en total? Lo que el alumno deberá dibujar son las monedas.



Alexa tiene 3 chocolates y se come 1. ¿Cuántos chocolates le sobran?



**Representación simbólica:** en esta etapa el alumno conoce los signos numéricos que representan cada uno de los números y los utiliza para asignar la cantidad de los objetos.

Isaac tiene ahorrados 4 pesos y su hermana tiene 6 pesos, si juntan sus ahorros ¿Cuánto tienen en total? El niño ahora anotará los números que representan lo leído.

$$4 + 6 = 10$$

Ésta es la última fase del aprendizaje, el niño emplea un lenguaje numérico y escrito al resolver sumas y restas, cabe mencionar que aún necesita ayuda para colocar los grupos de objetos, y es en este momento cuando recurre el conteo con los dedos, posteriormente podrá hacer cálculos mentales.



Desde que el niño nace se desarrolla no sólo físicamente sino cognoscitivamente y pasa por todos los procesos antes mencionados. A una edad temprana su intuición posibilita el entendimiento de conceptos matemáticos básicos, con ello empieza a dominar el uso de número, por ejemplo, la hora del día, el día de la semana, su cumpleaños, etc., sin tener la noción exacta de todos estos aspectos, comienza a entender los significados de cada situación que se le presenta.

### **3.7 significado de la suma y la resta en el planteamiento de problemas**

Maza (1989) plantea que la suma y la resta son operaciones, es decir, acciones por las cuales se transforman numéricamente unas cantidades en otras. Por tanto, aprender a sumar y restar significa conseguir al menos dos objetivos:

1. Integrar dentro de una misma estructura conceptual acciones de la vida cotidiana expresables de forma diversa: reunir, agregar, añadir, etc., o bien quitar, retirar, desagregar.
2. Agregar las propiedades características de estas estructuras conceptuales a situaciones problemáticas tanto a través de sumas y restas elementales como por el uso de algoritmos.

Se entiende por sumar dos cantidades a la acción por la cual se parte de ambas cantidades simultáneamente y se reúnen formando una cantidad mayor que las dos originales. Otra interpretación, del mismo autor, de la suma presente en la escuela se expresa bajo la forma del verbo “añadir”. La acción propia de este verbo consiste en partir de una cantidad inicial.

Una cosa es hacer sumas y otra, muy distinta, es saber qué es sumar. En ocasiones, el hacer no implica el saber, y ambas implicaciones son necesarias en

la resolución de problemas. Empezamos por interpretar mentalmente una acción de suma a partir de una propiedad fundamental: el resultado de una suma es siempre mayor que todos y cada uno de sus sumandos, cuando éstos son distintos de cero.

Por otro lado, la acción de restar es la operación matemática que consiste en quitar una cantidad de otra o averiguar la diferencia entre las dos, por ello la interpretación de la resta por el profesor suele ajustarse a la acción propia del verbo “quitar” (Maza, 1989). Dada una cantidad inicial de elementos se quita otra cantidad y se intenta averiguar cuántos quedan de la cantidad original.

El resultado de una resta representa la diferencia numérica, al atender al orden de los números naturales, que existe entre dos números  $a - b = c$ . Esta diferencia cumple una propiedad fundamental:  $c + b = a$ , sin entender esta propiedad difícilmente se puede comprender la naturaleza del contenido intelectual de una sustracción.

La enseñanza de una operación, por tanto, debe comenzar con problemas, seguir con la interpretación de problemas y terminar con la aplicación de las técnicas o estrategias descubiertas para la solución de problemas.

Conocer las operaciones de suma y resta va más allá de saber resolver cuentas de suma o de resta. Significa reconocer las situaciones en las que estas operaciones son útiles, saber escoger atinadamente el procedimiento más sencillo para resolver una suma o una resta, dependiendo de las cantidades involucradas, poder dar resultados aproximados y saber aplicar ciertas propiedades de la suma y de la resta para facilitar los cálculos. Una idea muy arraigada es que los problemas de suma son más fáciles que los problemas de resta ([http://lasmatematicasenprimaria.blogspot.mx/2006/12/planteamiento-de-problemas-de-suma-y\\_02.html](http://lasmatematicasenprimaria.blogspot.mx/2006/12/planteamiento-de-problemas-de-suma-y_02.html) 16 abril 2016).

Considero que una de las ideas limitantes en la resolución de problemas es que se cree que los alumnos no comprenden los problemas, pero no es la única razón, ya que aunado a esto los alumnos muchas veces realizan operación equívocamente.



La reflexión y comprensión son parte esencial para la resolución de problemas pero no podemos dejar de lado la realización de las operaciones, podemos entender la situación pero si no sabemos realizar la operación, el proceso queda incompleto. Por lo cual se dio esta pequeña explicación de qué son las sumas y las restas.

### **3.8 Diez claves para enseñarles a resolver problemas de matemáticas**

Rodríguez (2014) en un artículo publicado en línea en el portal “Educa y Aprende” (<http://educayaprende.com/problemas-de-matematicas/>), y en el cual hace una lista de las diez claves que ayudarán a resolver problemas matemáticos, a continuación se hace una adaptación de ella.

1. Se pide al niño/a que lea bien el problema y comprenda bien los datos, para ello deberá leerlo tantas veces como sea necesario.
2. Pedirle al alumno que resuma el problema con sus propias palabras y que te lo cuente. De este modo favorecemos su comprensión y reflexión sobre el contenido.
3. Los docentes deben animar al alumno a que dibuje el contenido del problema, de este modo le ayudarán a hacer la representación, en su mente, de la información del problema, a imaginar y a emplear el razonamiento abstracto. El dibujo es un modo de hacer concreto lo abstracto. Así, por ejemplo, si en el problema le hablan de manzanas que se reparten en cuatro cestos, dibujar las manzanas y los cestos le ayudan al alumno a hacerse una imagen real de la información.
4. Se emplean además de los dibujos, objetos que tengan en casa, para hacer concretos los datos. Por ejemplo si se dice tengo 5 y me quitan dos, se pueden ocupar lápices y se le hace ver al alumno.
5. Cuando los datos sean cantidades grandes, debemos ayudar a razonar al alumno con los mismos datos pero empleando cantidades pequeñas. Por ejemplo si el problema dice tengo 256 lápices y le doy 59 a mi hermano y luego pierdo 90 ¿Cuántos lápices me quedan?, se cambian las cifras a algo así: tengo 10 lápices le doy 3 a mi hermano y pierdo 5.

6. Se debe fomentar que el alumno anote los datos, pues es importante anotar y tener clara la información que nos aporta el enunciado.
7. Uno de los puntos más importantes, una vez que ya han entendido la información e identificado los datos, es reconocer la incógnita del problema. Es decir, qué nos pide el problema, saber a dónde queremos llegar, qué queremos conseguir. Una técnica para ello, es pedirle que nos lo cuente con sus palabras, pregúntale ¿qué dato nos pide averiguar el problema? Después de saber el dato que tienen que averiguar y conocer la información de la que se dispone para ello, ahora viene uno de los puntos más difíciles ¿cómo lo averiguo? En este punto es normal que los niños y niñas prueben al azar las diferentes operaciones. Esto ocurre porque entienden todo, pero les cuesta relacionar las operaciones con su significado, saben sumar, restar, multiplicar y dividir, pero no comprenden que sumar es añadir o juntar, que restar es quitar, multiplicar es sumar la misma cantidad y dividir repartir la cantidad en partes. Para ello un buen consejo es hacerles anotar esto:
  - Sumar está relacionado con añadir, agregar, juntar o reunir elementos.
  - Restar es separar o quitar cantidades o elementos y así comprobar la diferencia entre dos cantidades.
  - Multiplicar es sumar un mismo número varias veces.
  - Dividir es repartir un número en partes iguales.
8. Si se tiene claro qué es lo que equivale a cada operación es más fácil para los alumnos abstraer y saber qué operación aplicar. Por ello es fundamental acompañar el aprendizaje del cálculo, de dibujos o enunciados que les ayuden a comprender el sentido de las operaciones que realizan.
9. Una vez efectuado el problema, el docente debe enseñales a repasar las operaciones y corregir los errores en caso de tenerlos.
10. Cuando los niños se equivoquen al razonar, el docente no proporcionará la respuesta correcta, más bien tiene que ayudarles a pensar y razonar. Se

les pedirá que lean de nuevo el problema, que identifiquen nuevamente los datos y que averigüen la operación a realizar.

La enseñanza y aprendizaje a través de la resolución de problemas es un medio para poner énfasis en los procesos de pensamiento a través de estrategias. Es una herramienta para formar sujetos con capacidades autónomas de resolver problemas, capaces de preguntarse por los hechos, sus interpretaciones y explicaciones, de tener sus propios criterios, modificándolos si es preciso y de proponer soluciones.

### **3.9 Propuesta pedagógica: Taller Resolución de problemas mediante estrategias.**

El propósito de la siguiente propuesta es que los alumnos resuelvan problemas matemáticos, así como destacar la importancia del uso de las estrategias para la comprensión de los conceptos matemáticos. En este taller se proponen estrategias para que el alumno logre resolver problemas matemáticos con mayor facilidad.

Como se revisó anteriormente, González (2001) señala que la finalidad de la enseñanza estratégica es estimular en los alumnos, además del aprendizaje significativo de los contenidos (el cual representa el verdadero aprendizaje), el desarrollo de habilidades de pensamiento que los convierta en aprendices autosuficientes. Enfatiza no sólo el logro del producto u objeto deseable en el aprendizaje, sino también, y de manera sustantiva, el proceso por medio del cual ese aprendizaje se alcanza. La enseñanza estratégica busca formar alumnos estratégicos, entendidos como aquellos que pueden autorregular su propio proceso de aprendizaje, a partir de los diferentes tipos de conocimientos que dominan, los cuales los convierten en alumnos expertos.

Para Díaz y Hernández (1998) las diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o después (posinstruccionales) de un contenido curricular específico, ya sea en un texto o en la dinámica del trabajo docente. En ese sentido, podemos hacer una primera

clasificación de las estrategias de enseñanza, basándonos en su momento de uso y presentación.

En este caso se hará uso de las estrategias preinstruccionales las cuales por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes) y le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Algunas de las estrategias preinstruccionales típicas son: los objetivos y el organizador previo.

Una de las estrategias previstas para esta propuesta es la de un taller, con el cual los alumnos logren desarrollar competencias matemáticas. Para Pimienta (2012) el taller es una estrategia grupal que implica la aplicación de los conocimientos adquiridos en una tarea específica, generando un producto que es resultado de la aportación de cada uno de los miembros del equipo. Al realizar un taller se debe promover un ambiente flexible, contar con una amplia gama de recursos y herramientas para que los alumnos trabajen el producto esperado. Su duración es relativa a los objetivos perseguidos o las competencias a trabajar, por ello, puede llevarse a cabo en un día o en varias sesiones de trabajo.

### **Características del taller**

El taller educativo permite la solución de problemas y llevar a cabo tareas de aprendizaje complejas. Está dirigido a encontrar soluciones innovadoras a problemas de la práctica y la investigación. Las tareas de aprendizaje o los problemas suelen estar acordados con los participantes, al comenzar el taller, o los participantes están informados con anticipación por los organizadores. Durante el taller se especifican las tareas de los participantes y se decide si deben trabajar en pequeños grupos ([https://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer\\_72/Schiefelbein-Chapter20New.pdf](https://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/Schiefelbein-Chapter20New.pdf) 1-abril-2016).

Pimienta (2012) describe las nueve fases de cómo realizar un taller.

- a) Se expone de manera general el tema a trabajar, aportando elementos teóricos para el posterior desarrollo de una tarea o un producto durante el taller.
- b) Se asignan los equipos y los roles, así como el tiempo determinado para trabajar en los mismos.
- c) Se muestran los recursos, los materiales y las herramientas para el desarrollo del taller.
- d) Los equipos trabajan e interactúan durante el tiempo asignado.
- e) El monitor o docente deberá supervisar, asesorar y dar seguimiento a cada uno de los equipos para la consecución de la tarea o el producto.
- f) Cada uno de los equipos expone ante el grupo el proceso de trabajo y los productos alcanzados.
- g) Se efectúa una discusión.
- h) Se amplía o explica determinada información.
- i) Se presentan las conclusiones.

Al tomar en cuenta las características antes mencionadas puedo decir que el taller constará de 8 sesiones que tendrán una duración de una hora cada una, se tomarán 2 sesiones por semana. Por lo cual se requiere de un mes para completar todas las actividades que se establecerán.

La resolución de problemas matemáticos se dificulta desde que decimos la palabra “matemáticas”, ya sea por la relación que hacemos con esta palabra, por pensar que son aburridas o muy difíciles. Aprender a resolver problemas depende de muchos factores, uno de ellos es la aptitud del alumno, las estrategias utilizadas por el docente, o el material que se usa para resolver situaciones que se presentan en diferentes momentos.

### **Objetivo General**

Favorecer la solución de problemas matemáticos a través del uso de estrategias que inciden en la construcción de conocimientos y aprendizaje significativos.

## Objetivos específicos

- a) Promover la participación de los alumnos a través de estrategias para la resolución de problemas aritméticos.
- b) Utilizar diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.

El taller incluye:

- Cuadro Inicial donde se concentra el nombre, propósito y los materiales que se utilizarán en las sesiones de trabajo contempladas en el taller.
- Una sección denominada **Aprendizajes esperados**; en ella se explica los aprendizajes que debe lograr el alumno con la actividad en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y/ o valores.
- Un apartado denominado **Organización del grupo**; en éste se describe la mecánica de trabajo en cada una de las actividades.
- La sección **Desarrollo de la sesión** indica tres momentos claramente delimitados: el desarrollo de las actividades, la puesta en práctica de los productos generados y el cierre de la sesión.

Cabe resaltar que la propuesta es el anexo uno y el cuadernillo de ejercicios llamado “Para ayudar a mi cerebro” el anexo dos, los cuales son flexibles y adecuados a la edad de los alumnos de tercer grado de primaria.

La sesión uno llamada “Diferentes formas de resolver un problema”, tiene como propósito: desarrollar formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas y consta de tres actividades, la primera de ellas es una técnica de integración, la segunda es una explicación de las etapas para la resolución de problemas, en un principio por medio de lluvia de ideas y después por explicación del docente. Por último se aplicará un examen diagnóstico llamado “Mis primeros problemas”.

Segunda sesión “¿Qué me dice el problema?” donde el propósito es extraer de un problema la información necesaria para encontrar un patrón útil, empieza con una explicación por parte del docente de las seis estrategias de aprendizaje apoyado

de la revista Números y el artículo “algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas”. Después se explicarán las distintas maneras de plantear un problema matemático, para lo cual se utilizará de apoyo el texto “competencias básicas en matemáticas: una nueva práctica”. Para finalizar la sesión se explicarán las fases para dar solución a un problema, del libro “Problemas aritméticos escolares”. De todas estas actividades se deberá realizar un cuadro sinóptico o un resumen para favorecer el entendimiento y aprendizaje.

La tercer sesión “Un poco de Juego” tiene por propósito utilizar el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y la resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y de sustracción. Como el título lo dice, se utilizarán juegos, en este caso, sopa de letras e imágenes con operaciones matemáticas, como motivador del aprendizaje. La sopa de letras consta de palabras que hacen alusión a la suma y la resta, que podrán servir para identificar conceptos, términos o significados que asignamos a dichas operaciones.

La sesión cuatro “Vamos a tomar decisiones” con el propósito de identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones, se trabajará en equipo, se entregará una hoja donde se explica el tema “Toma de decisiones” de la cual se elaborarán cuatro trabajos, uno por cada equipo, los cuales serán: un resumen, un mapa conceptual, preguntas intercaladas e imágenes. La segunda actividad es observar, comentar y crear problemas a partir de imágenes que el docente pegará o dibujará en el pizarrón. Para terminar la sesión y lograr activar un poco más al cerebro, se proporcionarán 3 juegos de lógica, los cinco primeros alumnos en contestar correctamente quedan exentos de la actividad de tarea.

Quinta sesión “Las figuras geométricas” que tiene por propósito conocer y usar las propiedades básicas de las figuras geométricas al realizar algunas construcciones y calcular medidas, consta de tres actividades una de ellas es dar una abreviada explicación de las figuras geométricas así como del uso del tangram. Se repartirá a cada alumno un tangram y una hoja de actividades que tendrán que llevar a

cabo para ejercitar el cerebro. La última actividad es para agrupar y contar objetos que vienen en una hoja de actividades que se le entregará a los alumnos.

La sesión seis “Los desafíos matemáticos” con propósito de identificar, en los materiales educativos, estrategias didácticas que contribuyan al desarrollo de las habilidades para la selección y uso de la información y exponerlas ante el grupo. El encargado del grupo pedirá a los alumnos utilizar su libro de “Desafíos matemáticos” en el cual identificarán las estrategias utilizadas para cada una de las actividades que ahí se presentan y las escribirán en su cuaderno. Junto con el docente, a partir de las estrategias que identificaron los alumnos en su libro, se comentará cuáles son más útiles para su aprendizaje y cuáles las más difíciles. Para terminar se pedirá a los alumnos realizar la actividad 17 de su libro de desafíos matemáticos e identificar: a) conceptos o términos que se refieran al hecho de sumar y restar, b) la estrategia que se utiliza para realizar dicha actividad. Se observará en todo momento el trabajo realizado por los alumnos.

Séptima sesión “Jugar y reflexionar” que tiene como propósito emprender procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en imágenes, textos, tablas, gráficas de barras y otros portadores para comunicar información o para responder preguntas planteadas por sí mismos o por otros. Una primer actividad es dictar 5 ejercicios a los alumnos, con el fin de que ejerciten el cerebro al llevar a cabo los procesos de análisis, reflexión y solución. En la segunda actividad se les indicará que realicen la actividad 24 de su libro “Desafíos matemáticos”. La última sesión comprende 5 problemas matemáticos de los cuales deben hacer una representación gráfica, establecer una estrategia de solución y resolver la situación.

La última sesión “¿Cómo preparar mi examen de matemáticas?” tiene como propósito habilitar a los alumnos en su preparación para presentar exámenes de matemáticas y así obtengan mejores resultados. En la primera actividad se explicará qué es la relajación, su utilidad y ventajas, los alumnos realizarán la técnica “disminuye tu estrés”. Por medio de lluvia de ideas organizada por el docente se establecerá cómo preparar exámenes del libro “Aprendiendo a



estudiar” y “Ejercicios para preparar exámenes”. Para terminar se explicará la manera adecuada para elaborar un plan semanal de estudio, después de manera individual se contestará el cuestionario sobre “el plan de estudios” y, posteriormente, elaborarán su horario de actividades.

Para cerrar el taller y como trabajo final deberán elaborar una especie de libro creativo donde expliquen los temas vistos en las 8 sesiones de trabajo; el docente propone una idea de trabajo, aspectos que deben tomar en cuenta los alumnos para elaborar el libro, ya sea que se haga individual o grupalmente.

## IV. CONCLUSIONES

La enseñanza y aprendizaje a través de la resolución de problemas es un medio para dar énfasis a los procesos de pensamiento y métodos a través de estrategias. Es una herramienta para formar sujetos con capacidad autónoma para que sean críticos y reflexivos, capaces de preguntarse por los hechos, sus interpretaciones y explicaciones, de tener sus propios criterios, modificándolos si es preciso, y de proponer soluciones.

El aprendizaje por medio de solución de problemas depende de muchos factores como los recursos que se tienen para dar una clase, la didáctica o dinámica que utiliza el docente, la motivación por parte del alumno y, sobre todo, las ideas (son difíciles, fáciles de aprender, sólo las aprenden los inteligentes, entre otras) que tanto alumnos como docentes tengan de las matemáticas.

Los problemas en el aprendizaje, en este caso de las matemáticas, supone rápidas soluciones como: separar a los alumnos de su grupo original para mandarlos a otro grupo, señalándolos como personas problemáticas, pedir que resuelvan muchos ejercicios que no siempre garantizan los aprendizajes, lo que hace que se pierdan de vista las demandas y necesidades específicas que cada alumno presenta.

Para el diseño del taller que se presentó en el capítulo III, se consideraron los conocimientos matemáticos necesarios para resolver problemas y las dificultades de los alumnos de tercer grado de primaria en el área de matemáticas.

A través de esta propuesta se proporcionó una serie de estrategias y actividades para la resolución de problemas a través del trabajo en equipo, de favorecer el interés y destacar la utilidad y beneficio del empleo de las matemáticas en ejemplos de la vida cotidiana

Mediante la revisión bibliográfica (Gómez, 2012; González, 2007; Salmerón, 2015) se encontró que anteriormente han retomado el uso de estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y en específico para la resolución de

problemas. Estos autores toman de base una o dos operaciones básicas, de las cuales explican su significado y los procesos de solución, la comprensión de cada signo y su aplicación.

Las operaciones que comprenden la aritmética básica tienen una secuencia lógica que lleva al individuo a entender en qué consisten sus propiedades y qué las distingue una de otra, para aplicarlas correctamente en la resolución de problemas. Pero llevadas a la práctica no son tan fáciles como suenan, también se encontró información (<http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/matematicas> 20-octubre-2015) donde se afirma que a partir de la experiencia que los alumnos tengan en el aula con respecto a las matemáticas se podrá favorecer el gusto o rechazo por las mismas.

Los problemas y ejercicios que se proponen en el taller consistieron en restas y sumas, en los cuales se trató de incrementar la dificultad conforme transcurrían las sesiones ya que los niños podrían resolver problemas en menor tiempo como fueran avanzando, aunque también se retomaron ejercicios menos complicados para dar tiempo a todos los alumnos para que aprendieran de manera consecutiva.

Un factor que se consideró importante en la elaboración de los problemas fue relacionar estas situaciones con aspectos de la vida real o temas de interés para el niño, como la compra de juguetes o relacionados con la escuela. El juego formó parte de esta propuesta, además se relacionaron los problemas matemáticos con estrategias que tomaran en cuenta juegos así como pintar, recortar o iluminar, para ayudar con las dificultades que se les presentan a lo largo de su aprendizaje.

La solución de las dificultades en el aprendizaje matemático, no radica en encontrar mejores procedimientos didácticos, sino en buscar estrategias que correspondan a los procesos cognitivos de los alumnos, además de adecuarse a sus necesidades y aprendizajes.

Es importante mencionar que para la construcción de conocimientos matemáticos se requiere de aprendizajes básicos, que constituyen la base para la adquisición y comprensión de otros nuevos aprendizajes.

Para esta investigación se tomaron diversas consideraciones, se destacó la importancia de fomentar un ambiente apropiado de aprendizaje, en el que los alumnos replanteen la creencia de que las matemáticas son difíciles, donde puedan crear un ambiente seguro, sin miedo a cometer errores, en el cual se tomen en cuenta aspectos afectivos, se resalten los logros de sus alumnos y se destaque su avance en las soluciones dadas. Uno de los propósitos del Programa de Estudio, Guía para el maestro (2011) es que los alumnos desarrollen un pensamiento que va de lo concreto a lo abstracto, dando lugar a representaciones más didácticas y complejas que les permita desenvolverse eficazmente en la vida diaria y mejorar su desempeño académico.

Para diseñar el taller de solución de problemas, fue de gran utilidad conocer cuáles son las competencias matemáticas básicas (manejar técnicas eficientemente, resolver problemas de manera autónoma, validar procedimientos y resultados y comunicar información matemática) que los niños deben desarrollar para poder determinar de esta manera dónde se sitúan las “dificultades” y planificar las diferentes sesiones.

Coll (1997) afirma que el uso de diferentes recursos facilita la participación activa del sujeto en la realización de la tarea, puesto que se inserta a los estudiantes en un marco más global propiciado por el docente, al intentar que éstos asuman algún tipo de responsabilidad al respecto, aún cuando su nivel de competencia y de comprensión sea muy bajo. La enseñanza de los procesos de pensamiento involucrados en la resolución de problemas, debe ofrecer a los estudiantes algo más que estrategias específicas relativas a una situación problema en particular, herramientas que puedan utilizar en otras situaciones o complementen las estrategias.

Por tanto, es importante considerar la solución de problemas por medio de estrategias como principio didáctico fundamental en la enseñanza de la aritmética, pues es un medio por el cual los niños pueden entender la función de las matemáticas.

A lo largo de esta investigación pude darme cuenta de dónde, posiblemente, provenían los problemas que presentan los alumnos a la hora de solucionar problemas matemáticos, una de las principales razones es no tomar en cuenta la etapa de desarrollo cognitivo en la que se encuentran los alumnos del grado que cursan. Esta misma razón me lleva a identificar las estrategias que se utilizan en el libro de texto, y aunque algunas se encuentran implícitas, considero conveniente que se hiciera del conocimiento de los alumnos algunas estrategias que existen.

Conforme avanzo, me doy cuenta de que las estrategias pueden ser muy útiles en la enseñanza de las matemáticas pero que éstas dependen de cómo las trabaja el docente en la práctica, la motivación y la actitud del alumno para realizarlas y, finalmente, los recursos con los que se cuenta para aplicarlas.

Elaborar la propuesta no fue del todo fácil, me enfrenté a muchos problemas como qué estrategias consideraba “más óptimas”, establecer propósitos en cada una de las sesiones y también los aprendizajes esperados, establecer actividades en las que los alumnos construyeran su aprendizaje y conocimientos. Finalmente, se elabora el taller con diversidad de estrategias y actividades para abordar uno de mis propósitos que fue “elaborar una propuesta pedagógica que permita a los docentes utilizar estrategias de enseñanza y aprendizaje para incidir, de manera favorable en la resolución de problemas matemáticos.

Puedo deducir que los alumnos, a partir de la construcción de aprendizajes significativos, tienen la posibilidad de pensar las cuestiones con detenimiento, hacer pruebas, equivocarse e ir más allá de la simple memorización de reglas o fórmulas matemáticas.

El docente puede conocer, a través de la pedagogía, los diferentes procesos cognitivos por los que pasa el alumno para realizar una planeación que incluya estrategias de acuerdo a las necesidades de los niños.

Como pedagoga considero que el trabajo de investigación fue un reto, a lo largo de la carrera no tuve problemas en entregar los diversos trabajos que me solicitaban mis profesores, pero uno de mis grandes miedos era realizar un documento escrito, no me consideraba preparada para hacer una investigación de este tipo, al principio me reusaba a escribir por mí misma y checaba muchos libros para sacar ideas de cómo hacerlo, afortunadamente logré escribir párrafos completos, después una hoja completa hasta que fui completando cada capítulo.

Al ser realista y ver mis pros y contras en conocimientos y aprendizajes adquiridos a lo largo de la carrera, me doy cuenta de que la mayor parte de la investigación fue de temas que vi en algún momento y de los cuales entregué diversos trabajos, pero que no comprendía y con esta indagación reafirmo información que ya conocía.

No fue fácil establecer un tema, un título, subtítulos para cada capítulo, qué pondría en cada uno, pero tampoco fue imposible. Más que problemas para escribir era miedo de pensar que no lo hacía bien. A lo largo de toda mi vida en la escuela he considerado que tengo problemas de aprendizaje, que aprendo más lento que los demás y por eso la elección de esta carrera y este tema, para ayudarme a comprender mi problema y darme, sino la solución, sí un apoyo para contrarrestar mis dificultades.

#### IV. REFERENCIAS

Artigue, M. (2004). *Ingeniería didáctica en educación matemática: un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. México, Iberoamericana.

Ausubel, D. (1989). *El desarrollo infantil*. México, Paidós.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Barcelona, Paidós.

Ausubel, D. Hanesian, H. y Novak, J. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, México, Trillas.

Ávila, A. (2004). *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía de aprendizaje en nuestras escuelas*. México, SEP.

Ávila, A. *Transformaciones y costumbres en la matemática escolar*. México, Paidós Educador, México, 2006.

Azinian, H. (1997). *Resolución de problemas matemáticos: visualización y manipulación con computadora*. Argentina, Novedades Educativas.

Batanero, M. (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas escolares: casos y perspectivas*. México, SEP.

Bruner, S. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid, Visor.

Carrasco, J. (2004). *Cómo aprender mejor: estrategias de aprendizaje*. Madrid, Rialp.

Carretero, M. (1995). *Constructivismo y educación*. Barcelona, Paidós.

Castañeda, H. (2003) *El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) en el proceso de enseñanza aprendizaje a comienzos del siglo XXI*. In: M.E. Habana, De la Vega García.

Castro, E. (2001). *Didáctica de la matemática en la educación primaria*. Madrid, Síntesis educación.

Coll, C. (1997). *¿Qué es el constructivismo?* Buenos Aires, Magisterio del Río de la Plata.

Coll, C. (1997). *Psicología genética y aprendizajes escolares*, México, Siglo XXI editores.

Coll, C. et al. (2005). *Desarrollo psicológico y educación: psicología de la educación escolar*. Madrid, Alianza editorial.

Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas: la intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona, Graó.

Defior, S. (1996). *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo: lectura, escritura, matemáticas*. Málaga, Aljibe.

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*, Madrid, UNESCO.

Delval, J. (2011). *El desarrollo humano*. México, Siglo XXI.

Díaz, F. (2005). *Enseñanza Situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw Hill.

DÍAZ, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación constructivista*. México, McGraw-Hill.

Escoto, N. (2014). *Pensamiento matemático infantil: propuesta constructivista para el trabajo docente con niñas y niños de preescolar*. México, Trillas.

Fernández, M. (2006). *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. Madrid, Santillana.

Flavell, J. (1985). *El desarrollo cognitivo*. Madrid, Visor.

Flavell, J. (1991). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. México.



- Foulquié, P. (1976). *Diccionario de pedagogía*. Barcelona, Oikos-Tau.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del Oprimido*. Nueva York, Herder & Herder.
- Fullan, M. (1997). *¿Hay algo por lo que merezca la pena luchar en la escuela? : trabajar unidos para mejorar*. Sevilla, M.C.E.P.
- García, E. (2010). *Pedagogía constructivista y competencias: lo que los maestros necesitan saber*. México, Trillas.
- Gómez, M. (2012). *El desarrollo de la comprensión y el razonamiento en la resolución de problemas matemáticas en los alumnos de segundo ciclo de primaria*. Mexico.
- González, M. (2007). *La ludoteca como estrategias para la solución de problemas matemáticos en segundo grado de primaria*. México.
- González, V. (2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México, Editorial Pax México.
- Guzmán, M. (1984). *Cuentos con cuentas*. Madrid, Nivola libros.
- Herbart, J. (1935). *Pedagogía General derivada del fin de la educación*. Madrid, Espasa Calpe Ediciones de Lectura.
- Jiménez, J. y Alonso, J. (1997). *Aprendiendo a estudiar*. España, Ediciones Akal, S.A.
- Labinowicz, E. (2004). *Introducción a Piaget: pensamiento, aprendizaje, enseñanza*. México, Addison-Wesley.
- Ley General de Educación (1993).
- Martín, E. (2010). *Aprender a Aprender: una competencia Básica entre las básicas*. España, Universidad Autónoma de Madrid.
- Martínez, J. (2008). *Competencias básicas en matemáticas: una nueva práctica*. España, Wolters Kluwer Educación.

Martínez, M. (2007). *Educación matemática para todos: aportes para la formación y el desarrollo profesional de los profesores de educación primaria*. México, Trillas.

Maza, C. (1989). *Sumar y restar: el proceso de enseñanza aprendizaje de la suma y de la resta*. Madrid, Visor.

McKernan, J. (1999). *Investigación-acción*. Madrid, Ediciones Morata.

Monereo, C. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona, Graó.

Ortiz, F. (2001). *Matemática: estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México, Pax-México.

Parra, C. y Saiz, I. (2007). *Enseñar aritmética a los más chicos: De la exploración al dominio*. Argentina, Homo Sapiens Ediciones.

Peralta, J. *Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática*. España, Huerga y Fierro editores, S.L.

Pestalozzi, J. (2003). *Cómo Gertrudis enseña a sus hijos*. México, Porrúa.

Piaget, J. (1971). *Seis estudios de Psicología*. Barcelona, Barral Editores.

Piaget, J. (1977). *Psicología y Pedagogía*. México, Editorial Ariel.

Piaget, J. (2005). *Inteligencia y afectividad*. Buenos Aires, Aique.

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje: docencia universitaria basada en competencias*. México, Pearson Educación.

Pozo, J. et al. (2006). *Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje*, Barcelona , Graó.

Puig, L. y Cerdán, F. (1989). *Problemas aritméticos escolares*. Madrid, Granada: Comares.

Quesada, R. (2008). *Ejercicios para preparar exámenes*. México, Limusa.

Ressia, B. (2013). *La matemática escolar: las prácticas de enseñanza en el aula*. Buenos Aires, Aique.

Ruesga, P. (2004). *Las Matemáticas a través del juego: aplicaciones prácticas para el aula infantil*, Venezuela, Editorial laboratorio educativo.

Salmerón, M. (2015). *Estrategias para favorecer la resolución de problemas a través del juego lúdico en el niño preescolar de 5-6 años*. México.

SEP. (2011). *Plan de Estudios*. Educación Básica. México.

SEP. (2011). *Programas de Estudio, Guía para el maestro*. México.

Stacey, K. y Groves, S. (1999). *Resolver problemas: estrategias: unidades para desarrollar el razonamiento matemático*. Madrid, Narcea, S.A.

Torp, L. (1999). *El aprendizaje basado en problemas: desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria*. Buenos Aires, Amorrortu.

Vergnaud, G. (2010). *El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México, Trillas.

Vygostky, L. (1962). *Pensamiento y habla*. [Mass] : M.I.T. Press.

## **FUENTES DE INTERNET**

<http://teoria-cognitiva-de-piaget.webnode.mx/teoria-cognitiva-de-piaget/> fecha de consulta 27 septiembre 2015.

<http://www.monografias.com/trabajos76/teoria-cognitiva-piaget/teoria-cognitiva-piaget2.shtml> fecha de consulta 27 septiembre 2015.

<http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/matematicas> fecha de consulta 20 octubre 2015.

<http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/index.php/plan-estudios/plan-estudios/estandares-curriculares> fecha de consulta 27 octubre 2015.

[http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf) fecha de consulta 25 enero 2016.

<http://www.aacounselors.org.ar/adjuntos/Biblioteca%20AAC/Lev%20S%20Vygotsky%20%20Pensamiento%20y%20Lenguaje.pdf> 25 enero 2016.

<http://infinitomatematico.blogspot.mx/2009/05/que-es-el-pensamiento-matematico.html> fecha de consulta 6 marzo 2016.

<https://gaebc.files.wordpress.com/2012/05/apuntes-acerca-del-pensamiento-matematico.pdf> fecha de consultada el 6 de marzo de 2016.

<https://www.boe.es/boe/dias/2006/12/08/pdfs/A43053-43102.pdf> fecha de consulta 15 de marzo de 2016

[https://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer\\_72/Schiefelbein-Chapter20New.pdf](https://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/Schiefelbein-Chapter20New.pdf) fecha de consulta 1 abril 2016

[http://lasmaticasenprimaria.blogspot.mx/2006/12/planteamiento-de-problemas-de-suma-y\\_02.html](http://lasmaticasenprimaria.blogspot.mx/2006/12/planteamiento-de-problemas-de-suma-y_02.html) fecha de consulta 16 abril 2016

<http://www.gestiopolis.com/solucion-de-problemas-y-toma-de-decisiones-administrativas/> fecha de consulta 27 abril 2016

<http://arte.about.com/od/Que-es-el-arte/fl/Pentagono.htm> fecha de consulta 30 abril 2016

<https://mateematicas.wordpress.com/2012/02/03/tangran/> fecha de consulta 30 de abril de 2016

## **ARTÍCULOS**

Borges, M. (2001). "*Algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas*". En *Números*, No. 45, Islas Canarias, Sociedad Canaria "Isaac Newton" de Profesores de Matemáticas.

Camacho, M. y Santos, M. (2004). *“La relevancia de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas a través de la resolución de problemas”*. En *Números*, No. 58, Islas Canarias, Sociedad Canaria "Isaac Newton" de Profesores de Matemáticas.

Castañeda, A. y Hernández, J. y González, R. (2016) *“Ruptura del contrato didáctico en la solución de un problema de geometría con estudiantes de secundaria”*. En *Educación matemática*, Vol. 28, No. 1. Grupo Santillana México, Distrito Federal.

García, G. y Santarelli, N. (2004). *“Los procesos metacognitivos en la resolución de problemas y su implementación en la práctica docente”*. En *Educación Matemática*, México, Grupo Santillana México.

Serie de Cuadernillos Pedagógicos, De la Evaluación a la Acción. *“Resolución de problemas con operaciones básicas. Para solucionar acontecimientos de la vida cotidiana”*. No. 2, 2012, Guatemala, Dgeduca.

**A**

**N**

**E**

**X**

**O**

**S**

# ANEXO 1



## TALLER: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE ESTRATEGIAS

---

PRIMARIA



La resolución de problemas matemáticos se dificulta desde que decimos la palabra “matemáticas”, ya sea por la relación que hacemos con esta palabra, por pensar que son aburridas o muy difíciles. Aprender a resolver problemas depende de muchos factores, uno de ellos es la aptitud del alumno, las estrategias utilizadas por el docente, o el material que se usa para resolver situaciones que se presentan en diferentes momentos.

### **Objetivo General**

Favorecer la solución de problemas matemáticos a través del uso de estrategias que inciden en la construcción de conocimientos y aprendizaje significativos.

### **Objetivos específicos**

- a) Promover la participación de los alumnos a través de estrategias para la resolución de problemas aritméticos.
- b) Utilizar diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.

El taller incluye:

- Cuadro Inicial donde se concentra el nombre, propósito y los materiales que se utilizarán en las sesiones de trabajo contempladas en el taller.
- Una sección denominada **Aprendizajes esperados**; en ella se explica los aprendizajes que debe lograr el alumno con la actividad en términos de conocimientos, habilidades, actitudes y/ o valores.
- Un apartado denominado **Organización del grupo**; en éste se describe la mecánica de trabajo en cada una de las actividades.
- La sección **Desarrollo de la sesión** indica tres momentos claramente delimitados: el desarrollo de las actividades, la puesta en práctica de los productos generados y el cierre de la sesión.

Cabe resaltar que se anexa un cuadernillo de ejercicios llamado “Para ayudar a mi cerebro”, los cuales son flexibles y adecuados a la edad de los alumnos de tercer grado de primaria.

<b>PROGRAMACIÓN GENERAL DE LAS SESIONES</b>			
<b>CAMPO FORMATIVO: MATEMÁTICAS</b>			
<b>NOMBRE DEL TALLER: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE ESTRATEGIAS</b>			
<b>NIVEL: PRIMARIA</b>			
<b>Sesión</b>	<b>Propósito</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Material</b>
1.- Diferentes formas de resolver un problema	Desarrollar formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas.	60 minutos	-Instrucciones de la técnica BUM -Examen diagnóstico “Mis Primeros Problemas”
2.- ¿Qué me dice el problema?	Extraer de un problema la información necesaria para encontrar un patrón útil.	60 minutos	-Revista Números Artículo: Algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas -Hojas de trabajo
3.- Un poco de Juego	Utilizar el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como		-Sopa de letras -Hojas de trabajo

	la suma y la resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y de sustracción.	60 minutos	
4.- Vamos a tomar decisiones	Identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones.	60 minutos	-Hojas de trabajo -Revistas -Tijeras -Pegamento -Lápices plumas -Hojas de color o blancas
5.- Las figuras geométricas	Conocer y usar las propiedades básicas de las figuras geométricas al realizar algunas construcciones y calcular medidas.	60 minutos	-Hojas de trabajo -Tangram -Tijeras -Pegamento -Lápices, plumas
6.- Los desafíos matemáticos	Identificar, en los materiales educativos, estrategias didácticas que contribuyan al desarrollo de las habilidades para la selección y uso de la información y exponerlas ante el grupo.	60 minutos	-Libro “Desafíos Matemáticos, tercer grado” -Lápices, colores -Pizarrón -Libreta
7.- Jugar y reflexionar	Emprender procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en		-Libro “desafíos matemáticos” -Libreta u hojas de color

	imágenes, textos, tablas, gráficas de barras y otros portadores para comunicar información o para responder preguntas planteadas por sí mismos o por otros.	60 minutos	-Estambre, tijeras, pegamento Pizarrón y plumones -Revistas, Imágenes -Hojas de trabajo
8.- ¿Cómo preparar mi examen de matemáticas?	Habilitar a los alumnos en su preparación para presentar exámenes de matemáticas y así obtengan mejores resultados.	60 minutos	-Técnica “disminuye tu estrés” -Hojas de trabajo -Cuestionario “el plan de estudios”



---

## 1.- Diferentes formas de resolver un problema

---

### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Identificar, visualizar y reconocer los pasos para resolver problemas matemáticos, así como las distintas maneras de plantear un problema.
- ❖ La intención didáctica es utilizar la lluvia de ideas para explorar, analizar, deducir y determinar los términos y sinónimos que se utilizan para definir la suma y resta.

### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

Para la realización de esta actividad se sugiere organizar a los alumnos en equipos de 4 personas, esto dependerá de la disponibilidad de material y de la cantidad de alumnos para realizar la actividad, el examen diagnóstico se realizará de forma individual.

### ➤ DESARROLLO DE LA SESIÓN

Consideraciones previas: Al inicio de la clase se puede favorecer una lluvia de ideas, para ello podrán hacerse las siguientes preguntas: (5 min)

- ✓ ¿Qué es una estrategia?
- ✓ ¿Qué es un problema matemático?
- ✓ ¿Cuáles son las etapas o fases para resolver un problema matemático?
- ✓ ¿Para qué sirve un examen diagnóstico?

A través de la lluvia de ideas generada por los alumnos se definirá qué son las estrategias.

## 1. Vamos a trabajar en equipo y poner en práctica la técnica de integración “BUM” para dejar de ver a las matemáticas como la materia difícil.

### Fines:

Animar y motivar al grupo, que pierdan el miedo a la participación y a equivocarse. Reconocer la importancia de la concentración y la atención a lo que se está realizando.

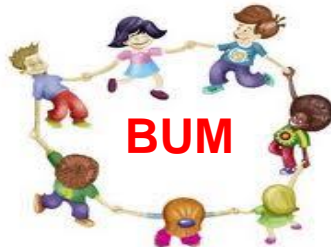
### Descripción:

Todos los participantes se sientan en círculo, se dice que vamos a numerarnos en voz alta y que todos a los que les toque un múltiplo de tres (3- 6- 9- 12, etc.) o un número que termina en tres (13- 23- 33, etc.) debe decir ¡BUM! en lugar del número; el que sigue debe continuar la numeración. Ejemplo: se empieza, UNO, el siguiente DOS, al que le corresponde decir TRES dice BUM, el siguiente dice CUATRO, etc.

Pierde el que no dice BUM o el que se equivoca con el número siguiente. Los que pierden van saliendo del juego y se vuelve a iniciar la numeración por el número UNO. La numeración debe irse diciendo rápidamente; si un compañero se tarda mucho también queda descalificado (5 segundos máximos).

Los dos últimos jugadores son los que ganan.

El juego puede hacerse más complejo utilizando múltiplos de números mayores, o combinando múltiplos de tres con múltiplos de cinco por ejemplo.



Una vez que se terminó la técnica, los alumnos toman asiento y se continúa con las demás actividades

**2. A través de una lluvia de ideas conocer las etapas de la solución de problemas. Después el docente establecerá y ejemplificará cada una de ellas.**

Hay cuatro etapas esenciales para la resolución de un problema:

1. Comprender el problema.

- ✓ Se debe leer el enunciado despacio.
- ✓ ¿Cuáles son los datos? (lo que conocemos)
- ✓ ¿Cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos)
- ✓ Hay que tratar de encontrar la relación entre los datos y las incógnitas.
- ✓ Si se puede, se debe hacer un esquema o dibujo de la situación.



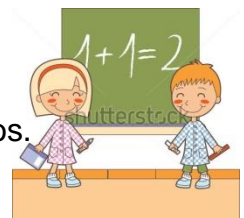
2. Trazar un plan para resolverlo.

- ✓ ¿Este problema es parecido a otros que ya conocemos?
- ✓ ¿Se puede plantear el problema de otra forma?
- ✓ Imaginar un problema parecido pero más sencillo.
- ✓ Suponer que el problema ya está resuelto; ¿cómo se relaciona la situación de llegada con la de partida?
- ✓ ¿Se utilizan todos los datos cuando se hace el plan?



3. Poner en práctica el plan.

- ✓ Al ejecutar el plan se debe comprobar cada uno de los pasos.
- ✓ ¿Se puede ver claramente que cada paso es correcto?
- ✓ Antes de hacer algo se debe pensar: ¿qué se consigue con esto?
- ✓ Se debe acompañar cada operación matemática de una explicación contando lo que se hace y para qué se hace.
- ✓ Cuando se tropieza con alguna dificultad que nos deja bloqueados, se debe volver al principio, reordenar las ideas y probar de nuevo.



#### 4. Comprobar los resultados.

- ✓ Leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado.
- ✓ Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible
- ✓ ¿Se puede comprobar la solución?
- ✓ ¿Hay algún otro modo de resolver el problema?
- ✓ ¿Se puede hallar alguna otra solución?
- ✓ Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado.

Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas.





### 3. El docente aplicará el examen diagnóstico “Mis Primeros Problemas”

Se repartirá a los alumnos el examen diagnóstico, el cual se debe contestar individualmente.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Escuela:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Resuelve los siguientes problemas de acuerdo con lo que has aprendido en la escuela. Realiza todas las operaciones que creas necesarias en esta misma hoja.

1. Si en una bolsa guardo 12 canicas y en otra 14 ¿Cuántas canicas hay en total?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Don Jorge quiere comprar una camisa que cuesta \$230.00 pero tiene un descuento de \$100.00 ¿Cuánto debería pagar Don Jorge?

3. Miguel va a la tienda y compra unas galletas que le cuestan \$16 pesos, una paleta de \$3.50 y un yogurt de \$4.50 ¿Cuánto gastó en total?

4. La maestra Lupita pidió material a sus alumnos, Luis preguntó en la papelería cuánto costaba cada material:

Libreta: \$12.00

Juego de geometría: \$16.00

Colores: \$13.00

Pegamento blanco: \$6.00

¿Cuánto dinero debe pedirle Luis a sus papás?

5. En una tienda había 590 trajes. Un comerciante compró 89. ¿Cuántos trajes quedaron en la tienda?

## Cierre de la sesión

Para llegar a la solución de un problema matemático se necesitan diferentes procesos, comenta con el grupo cuáles son los pasos para llegar a la solución ayuda a los compañeros que lo necesiten.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



---

## 2.- ¿Qué me dice el problema?

---

### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Analizar y comprender las diferentes maneras de plantear un problema.
- ❖ Profundizar los términos o conceptos que se utilizan para hablar de la suma o resta al plantear un problema matemático.

### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

El grupo puede estar organizado en pequeños equipos, aunque no todas las actividades son en equipo.

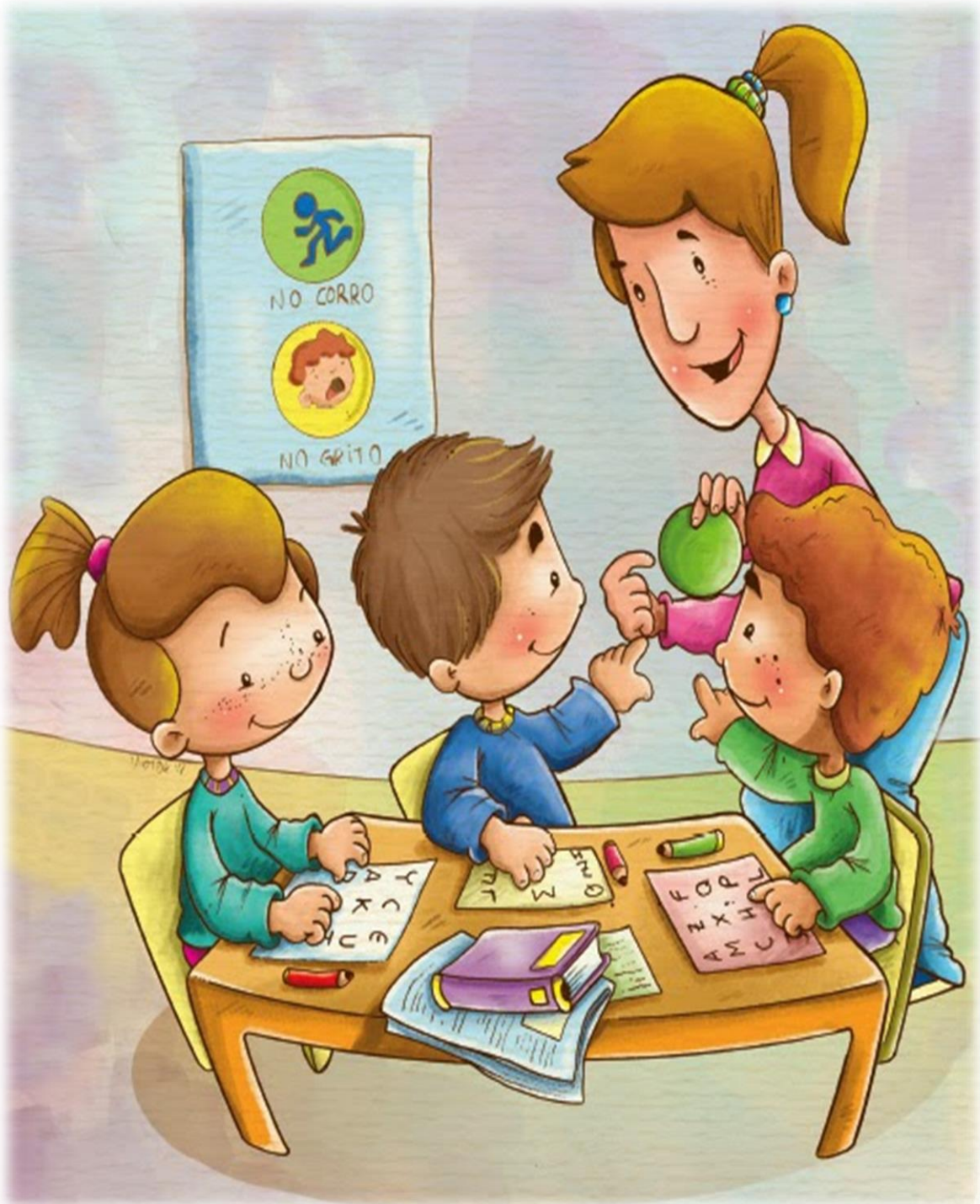
### ➤ DESARROLLO DE LA SESIÓN

Consideraciones previas

Al inicio de la clase se explicarán los pasos a seguir para resolver problemas matemáticos a partir del artículo de Borges. (2001). *Algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas*". En *Números*, No. 45, Islas Canarias, Sociedad Canaria "Isaac Newton" de Profesores de Matemáticas.



1. El docente explicará las 6 estrategias del artículo de la revista Números. El cual describe las características que debemos tener en cuenta y conocer para poder comprender el problema.





## **Algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas**

**Manuel Borges Ripoll**

El planteamiento de estas seis estrategias, que considero podrían facilitar el aprendizaje de las Matemáticas y como consecuencia aumentar los índices de su éxito escolar, surge tras el análisis y reflexión tanto individual como colectivo, de las posibles causas de las dificultades observadas en el alumnado de la antigua “segunda etapa” de la Educación General Básica (EGB) y del actual primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en el área de Matemáticas.

Aún con el convencimiento particular de que unas metodologías favorecen más que otras el aprendizaje de las Matemáticas, considero que estas estrategias se pueden poner en práctica, independientemente de la metodología que se utilice, y por lo tanto no deberían suponer un esfuerzo adicional para el profesorado en su práctica docente.

*Prácticamente todas estas estrategias se pueden aplicar en cualquiera de los niveles de la Educación Primaria y de la Secundaria Obligatoria, y algunas de ellas desde la Educación Infantil.*

### **Estrategia 1**

Utilizar en el lenguaje habitual del aula un vocabulario matemático que frecuentemente no se utiliza o que se sustituye por términos no precisos desde el punto de vista de las Matemáticas. Esta estrategia podría utilizarse desde la Educación Infantil en muchos casos y en todos los niveles de la Educación Primaria y de la Secundaria Obligatoria.

### **Justificación**

A la dificultad que el aprendizaje de las Matemáticas presenta para una parte considerable del alumnado por diferentes razones, se le suele unir la dificultad derivada de tener que adquirir un nuevo vocabulario relacionado con conceptos matemáticos, que podría haber sido adquirido de forma natural desde mucho tiempo antes y de esa forma serles familiar en el momento en que se empieza formalmente a adquirir el concepto matemático.

Se podría comparar esta situación con la del aprendizaje de una lengua extranjera que se facilita si se tiene relación con ella en edades tempranas.

### Algunos ejemplos

<b>Sustituir los términos:</b>	<b>Por estos otros (utilizándolos frecuentemente):</b>
“acostado”, “tumbado”	horizontal
“de pie”, “hacia arriba”, “recto”	vertical
“esquina”	ángulo
“raya”	línea recta
“redondo”, “redondel”	circular o esférico (según el caso), círculo
“punta”	vértice
“alrededor de...” “borde”	por el perímetro de
“desconocido”	incógnita
“trozo”	fracción
“es más grande que...” “es más pequeño que...”	tiene más longitud que... ; menos superficie que...; más volumen que... ; menos capacidad que... (según los casos)

<b>Utilizar los términos:</b>	<b>En las siguientes situaciones:</b>
paralelo; perpendicular	dibujos, juegos, croquis, planos, órdenes verbales o escritas, enunciados de situaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Esta fila es paralela a esta...</li> <li>- Esta calle es perpendicular a...</li> <li>- Esta figura es un polígono de... lados...</li> <li>- Dibuja un segmento de color...</li> <li>- Dibuja con color... las diagonales de..., el radio de..., el diámetro de...</li> <li>- Caminar en la misma dirección que... pero en sentido contrario a...</li> <li>- El tejado tiene forma de trapecio...</li> <li>- Esta caja es un prisma...</li> <li>- Este tubo es un cilindro...</li> </ul>
polígono	
diagonal, radio, diámetro	
segmento	
inverso-opuesto	
dirección-sentido	
Nombres de polígonos o cuerpos geométricos, que aunque aparecen con frecuencia en situaciones habituales, no se suelen denominar con su nombre: trapecio, hexágono, pentágono, rombo, romboide... cilindro, cono, cubo, prisma, pirámide, esfera...	

<b>Utilizar con más rigor los términos:</b>	
Cuadrado	Solamente cuando el objeto o figura sea un cuadrado. Con frecuencia en el lenguaje coloquial se dice que algo es cuadrado cuando se debería decir que es rectangular. Por ejemplo: la puerta no es cuadrada, es rectangular.
círculo-circunferencia	No solemos distinguir entre los dos términos, lo que posteriormente puede producir confusión.
doble-mitad-triple...	Se suele utilizar mucho en lenguaje figurado (“es el doble de fuerte...”, “la mitad de bueno...”), y sin embargo, se utiliza poco con el rigor matemático que supone multiplicar o dividir algo por 2, o por 3.

## **Estrategia 2**

Dar una importancia “vital” al concepto de igualdad y a la utilización de su representación simbólica “=” en todas las ocasiones en que se pueda.

Para ello es imprescindible que **todas** las operaciones de cálculo que el alumnado realice desde el primer nivel de Primaria las vea y las escriba de forma horizontal.

### **Justificación**

La correcta adquisición del concepto de igualdad y de su representación simbólica es absolutamente determinante para el éxito en el área de Matemáticas. La resolución de la mayor parte de problemas matemáticos que empiezan a tener un pequeño grado de dificultad requieren que se tenga asimilado el concepto de igualdad. Los errores en la representación simbólica de la igualdad, contribuyen frecuentemente al fracaso en la resolución de la situación problemática, aún en el caso de que el razonamiento y los procedimientos para su realización sean los adecuados.

El concepto de igualdad se suele trabajar bien de forma manipulativa o en la fase de representación gráfica en los niveles de Educación Infantil y primeros niveles de Primaria, pero posteriormente no se tiene tan en



cuenta y se suele prescindir frecuentemente de su representación simbólica.

La disposición vertical exclusivamente de las operaciones de cálculo no ayuda nada a la adquisición del concepto de igualdad ni a su representación simbólica.

### Ejemplos

No utilizar sólo operaciones	En las operaciones escritas verticales horizontalmente se aprecia la igualdad al utilizarse su simbolización “=”
$\begin{array}{r} 3 \\ + 2 \\ \hline 5 \end{array}$ $\begin{array}{r} 8 \\ - 2 \\ \hline 6 \end{array}$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 3 \\ \hline 15 \end{array}$ $\begin{array}{r} 10 \overline{) 2} \\ 0 \ 5 \end{array}$	$3 + 2 = 5$ $8 - 2 = 6$ $5 \times 3 = 15$ $10 : 2 = 5$
<p>Al no tenerse correctamente asimilado el concepto de igualdad, son muy frecuentes los errores del tipo: <math>(3 + 5) \times 2 = 8 = 8 \times 2 = 16</math>, que aún presentando un resultado correcto, el procedimiento es incorrecto y con seguridad conduciría también a resultados erróneos al hacer más complejas las operaciones que realicen.</p>	

### Estrategia 3

Sustituir el término “por”, al introducir la multiplicación, por el término “veces”.

### Justificación

En castellano decir “cuatro veces cinco” tiene un sentido muchísimo mayor que decir “cuatro por cinco” y facilita la adquisición del concepto de multiplicación. En otros idiomas se utilizan términos similares al de “veces”.

### Estrategia 4

Medir mucho, y medir de todo.

Utilizar medidas no convencionales antes de introducir las convencionales.

Medir elementos que nos sirvan para introducir términos del lenguaje matemático (sobre todo geométrico) en la línea apuntada en la estrategia 1.

### Justificación

La práctica habitual, reiterada y sistemática de mediciones de todo tipo (longitudes, superficies, volúmenes, pesos, tiempos...), es un recurso didáctico que, además de ser motivador para el alumnado, supone la adquisición de la capacidad de interpretar mejor las características de objetos, lugares o materias y puede contribuir de forma indirecta a la adquisición de conceptos geométricos de una forma natural.

La utilización de unidades no convencionales de medida facilita la comprensión de las razones por las que se necesitan las unidades convencionales y ayuda a asimilar algunos conceptos que presentan dificultad de abstracción (superficie, volumen...) si se aborda simultáneamente la adquisición del concepto y el conocimiento de una unidad de medida convencional que en su práctica se utiliza poco o nunca ( $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^3$ ...).

### Ejemplos

<b>Aprovechar cualquier ocasión para medir:</b>	<b>Utilizar unidades no convencionales antes de introducir estas</b>	<b>Medir elementos geométricos para introducir su concepto</b>
longitudes	¿Cuántos pasos mide la clase, el patio...? ¿Cuántos lápices mide la mesa...? y ¿Cuántos palmos? Altura de cada alumno... Al viajar en el coche de su familia que anoten los kilómetros recorridos en un trayecto.	El perímetro de la mesa, de la clase, del patio... La diagonal de la mesa. El radio, o el diámetro de este círculo... El lado de este pentágono... La base y la altura del rectángulo de la puerta, de la ventana... La longitud de una circunferencia.
superficies	¿Cuántas libretas caben en la superficie de tu mesa? ¿Cuántas hojas de periódico caben en la superficie del suelo de la clase?	(En niveles que lo permitan) - Superficie aproximada de un círculo, de un hexágono...

capacidades y volúmenes	¿Cuántos vasos de agua, de arena, de... caben en este...	- cubo - prisma - cilindro - ...
tiempos	Uso de cronómetros para percibir, por ejemplo, un minuto de silencio. ¿Cuántos segundos aguantamos sin respirar...?	(En niveles que lo permitan) Introducir unidades de tiempo poco habituales: - quincena - bimestre - década - lustro...
pesos	Utilización de la balanza. Comparando pesos de diferentes objetos. ¿Qué pesa más, un vaso lleno de arena o un vaso lleno de agua...?	

#### **Estimar medidas “a ojo” y luego comprobar la medición**

- ¿Cuántos palmos crees que mide de largo...?
  - ¿Cuántas libretas (crees que cabrán en la superficie de...)?
  - ¿Cuántos vasos de agua crees que cabrán en...?
  - ¿Cuanto tiempo crees que tardará...?
  - ¿Cuánto crees que pesa...?
- Cuando se conozcan las unidades convencionales se estimaría la medida con ellas

#### **Estrategia 5**

Practicar con frecuencia el cálculo mental. Utilizar en esta práctica frases como: “la diferencia entre...”, “el producto de...”, “el doble de...”, “el triple de...”, “la mitad de...”, “la tercera parte de...”...

#### **Justificación**

La rapidez en el cálculo mejora la resolución de problemas matemáticos al ahorrar tiempo y evitar errores en las operaciones.

El cálculo mental de operaciones sencillas, desarrolla la agilidad para de una forma gradual realizar mentalmente operaciones más complejas

(potencias, raíces de cuadrados perfectos, fracciones, operaciones con la unidad seguida de ceros...).

Los ejercicios de cálculo mental suelen ser motivadores por prestarse a ser realizados en forma de juegos o actividades lúdicas.

### **Ejemplos**

- Uso de dominós en los que hay que calcular mentalmente resultados de operaciones en cada ficha.
- Juego de “los chinos”.
- Superación del propio récord en pruebas de cálculo mental (hoy he acertado dos operaciones más que la semana pasada).

Introducir en el cálculo mental (cuando el nivel lo permita) operaciones tales como:

- Fracciones sencillas: tres cuartos de 20.
- Potencias: 3 elevado al cuadrado.
- Operaciones combinadas: la mitad de la suma de 5 y 3.

### **Estrategia 6**

Resolver muchos problemas (siempre que sea posible, partiendo de situaciones cercanas a la realidad del alumnado) cuidando que el procedimiento para su resolución se sistematice del siguiente modo:

1. Lectura comprensiva del enunciado.
2. Selección de datos conocidos que sean útiles para la resolución del problema.
3. Especificación de los datos que se pretenden conseguir (incógnitas).
4. Manipulación-representación gráfica de la situación planteada (dependiendo del nivel del alumnado).
5. Realización de las operaciones necesarias (*planteamiento horizontal siempre*). Separar las operaciones de cálculo “verticales” de la representación simbólica horizontal.

6. Expresión de los resultados con sus unidades correspondientes siempre.
7. Comprobación de la validez y corrección de los resultados.

### **Justificación**

La resolución de problemas da sentido al esfuerzo realizado por el alumnado para adquirir conceptos y destrezas matemáticas, pues se le ofrece la posibilidad de aplicarlos a situaciones prácticas.

Si las situaciones son cercanas a su realidad, aumentará la motivación para su resolución.

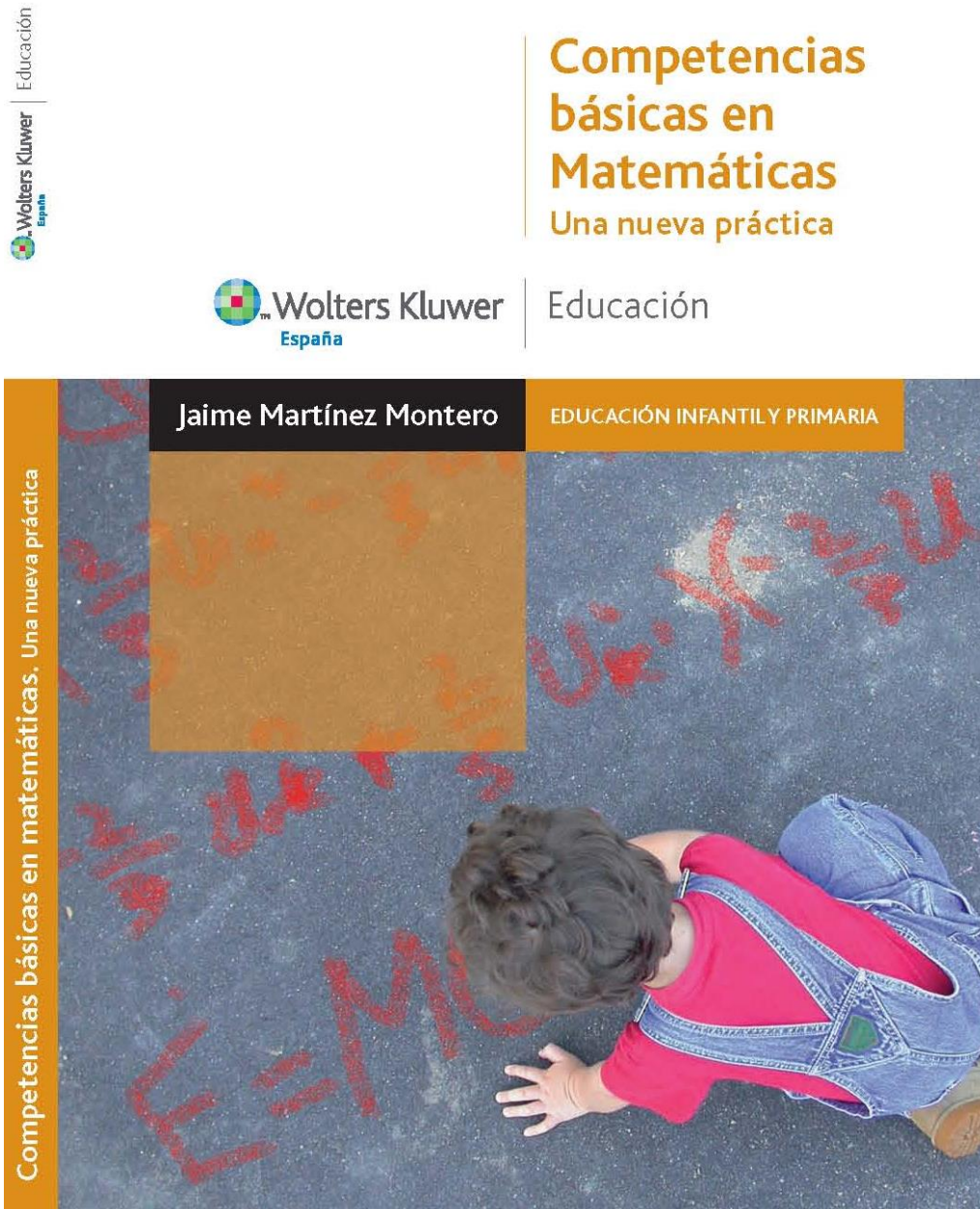
Adquirir el hábito de resolver problemas matemáticos siguiendo un procedimiento que implique dar unos pasos secuenciados, será clave para el éxito en la resolución de problemas que empiecen a tener cierto grado de complejidad.

Manuel Borges Ripoll es Maestro en el Centro de Enseñanza Obligatoria Manuel de Falla de La Orotava, Tenerife.  
mjbrd@correo.rcanaria.es

Fuente: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/45/Articulo05.pdf> fecha de consulta 28 de febrero 2016.



2. El docente ejemplificar y explicar las distintas maneras de plantear un problema matemático que implica la acción de sumar y restar a partir de Martínez, J. (2008) Competencias básicas en matemáticas: una nueva práctica, España, Wolters Kluwer Educación, 2008, p. 60, 100-103. Se hará la adaptación del texto para los alumnos de tercer grado de primaria.



## Competencias Básicas en Matemáticas

<p><b>1. Antonio tiene en su alcancía 5 pesos. Después mete 3 pesos más que le da su tía. ¿Cuánto dinero tiene ahora en su alcancía?</b></p> <p>Es el problema más sencillo de todos. Refleja la situación en la que se parte de una determinada cantidad y se le añade otra de la misma naturaleza.</p>
<p><b>2. Luisa tienen 5 bombones rellenos y tres normales. ¿Cuántos bombones tiene en total?</b></p> <p>Es el típico problema parte-parte-todo: una situación en la que se tienen dos cantidades que se diferencian en alguna característica, y se pregunta por la cantidad total que se obtienen cuando se reúnen ambas.</p>
<p><b>3. Marcos tiene 8 pesos. Si le dieran 5 pesos más tendrá los mismos que Rafael. ¿Cuántos tiene Rafael? (Igualación 5)</b></p> <p>Es una situación de igualación, en la que se conoce la cantidad que tiene un sujeto y cuanto le tienen que dar para alcanzar la cantidad que tiene otro sujeto.</p>
<p><b>4. Ester tiene 8 pesos. Irene tiene 5 pesos más que ella. ¿Cuánto dinero tiene Irene?</b></p> <p>Es una situación de comparación en la que se conoce la cantidad que tiene un sujeto y la diferencia en más que tiene el otro sujeto, preguntando por la cantidad que posee el segundo sujeto.</p>
<p><b>5. Jugando he perdido 7 canicas, y ahora me quedan 4. ¿Cuántas canicas tenía antes de empezar a jugar?</b></p> <p>Es una situación en la que se parte de una determinada cantidad residual, a la que hay que añadir otra que se tenía, pero que ya no se tiene. Dado que este tipo de problemas se trata poco en los libros de texto y cuadernos de ejercicios, debe profundizarse en el significado de la situación.</p>
<p><b>6. Juan tiene 17 pesos. Si Rebeca perdiera 6 pesos, tendría los mismos que Juan. ¿Cuánto dinero tiene Rebeca?</b></p> <p>Es una situación de igualación en la que para igualar una primera cantidad hay que sustraer de una segunda, que es mayor. Se pregunta por la segunda cantidad. Es un problema muy difícil, que no se propone en los libros de texto y cuadernos de trabajo de los niños. Por ello se debe ensayar la situación, saber transformar el enunciado o profundizar en el significado antes de aplicar directamente el ABN.</p>
<p><b>7. Rosa tiene 17 pesos, y tiene 5 pesos menos que Carlos. ¿Cuántos pesos tiene Carlos?</b></p> <p>Es una situación de comparación en la que se requiere saber a cuánto asciende una segunda cantidad conociendo una primera menor y su diferencia con la segunda. Es un problema muy difícil, que no se propone en los libros de texto gratuito y cuadernos de trabajo de los niños. Por ello se debe ensayar la situación, saber transformar el enunciado o profundizar en el significado antes de aplicar directamente el ABN.</p>

## Formato Algoritmo Basado en Números por resta.

Hay tres problemas que se adaptan especialmente a este formato:

1. Antonio tienen en su alcancía 8 pesos, saca 3. ¿Cuánto le queda? Situación en la que se parte de una determinada cantidad, y se le quita de la misma naturaleza.
2. Ahora tengo 11 canicas, después de haber ganado 7. ¿Cuántas tenía antes de empezar a jugar? Situación en la que se parte de una determinada cantidad final a la que hay que restar la que se ha obtenido en un proceso, con el fin de averiguar la que había al principio.
3. Luisita tiene 8 bombones contando los rellenos y los normales. Tiene 3 rellenos. ¿Cuántos tiene normales? Situación en la que se tiene un conjunto formado por dos subconjuntos que se diferencian en alguna característica, y se quiere saber, conociendo la cantidad total y uno de los subconjuntos, qué cardinal tiene el otro subconjunto.

## Formato Algoritmo Basado en Números por eliminación en minuendo y sustraendo

Dos problemas se adaptan especialmente a este formato:

4. Marcos tiene 7 pesos. Raquel tiene 5. ¿Cuántos pesos más tiene Marcos? Situación de comparación en la que se conocen las cantidades que tienen los dos sujetos y se pregunta por la diferencia en más que tiene la cantidad mayor respecto a lo menor.
5. Marcos tiene 7 pesos. Raquel tiene 5. ¿Cuántos pesos menos tiene Marcos? Situación de comparación en la que se conocen las cantidades que tienen los dos sujetos y se pregunta por la diferencia en menos que tiene la cantidad menor respecto a la mayor.

## Formato Algoritmo Basado en Números en escalera ascendente

6. Tenía 8 canicas y después de jugar tengo 12. ¿Cuántas he ganado? Situación que parte de una cantidad inicial que, después de añadir una parte sin determinar, queda transformada en otra que si se conoce. Se pregunta por la cantidad añadida.
7. Marcos tiene 5 pesos. Raquel tiene 5. ¿Cuántos pesos más necesita Raquel para tener los mismos que Marcos? Situación de igualdad en la que se conocen las cantidades que tienen los dos sujetos y se pregunta por el aumento que tiene que sufrir la cantidad menor para ser idéntica a la mayor.

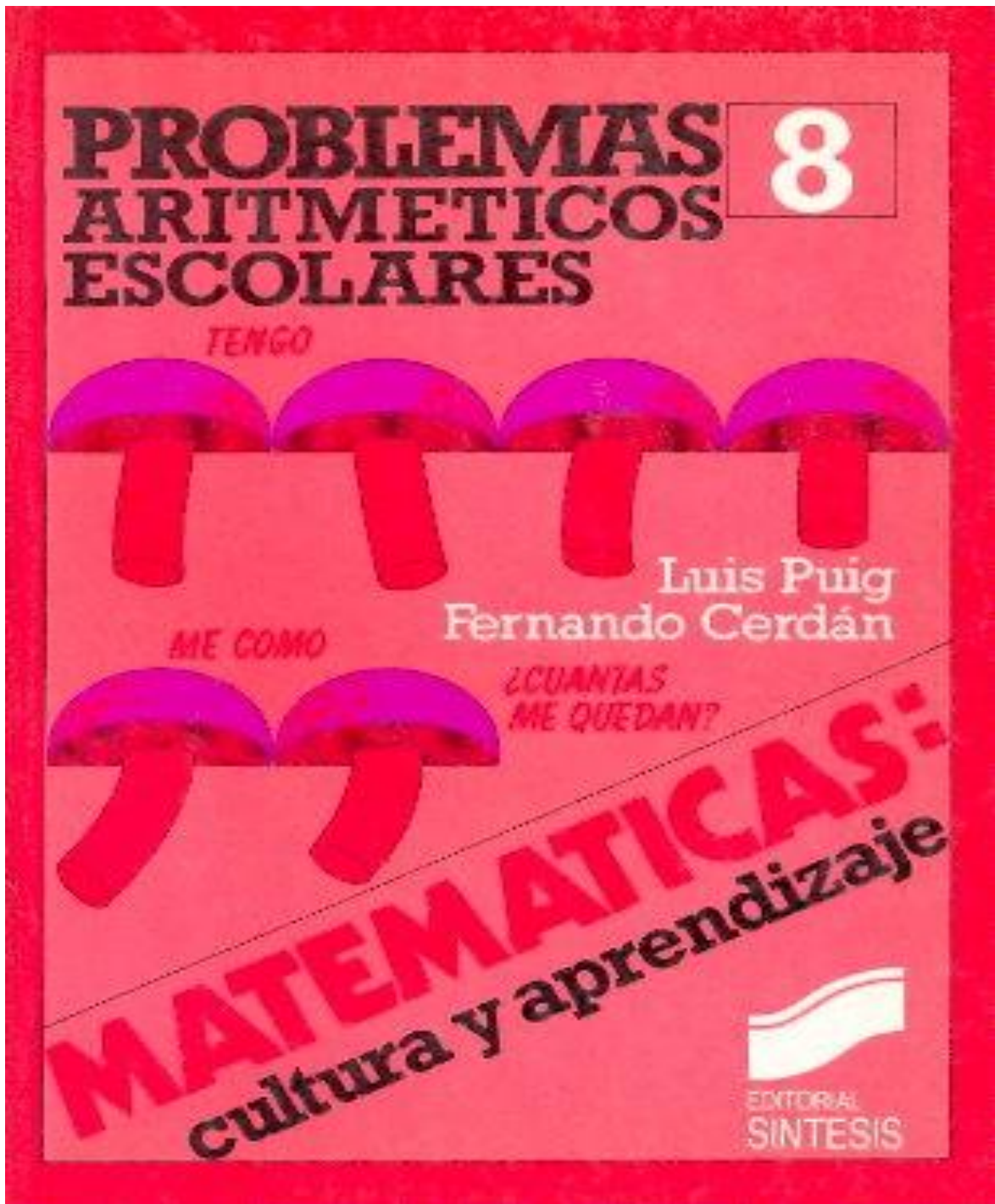


## Formato Algoritmo Basado en Números en escalera descendente

Seis problemas se ajustan a este formato:

<p>8. Ana tiene 14 canicas. Después de jugar le quedan 8. ¿Cuántas ha perdido? Situación que parte de una cantidad inicial que queda transformada en otra que si se conoce después de sustraerle una parte sin determinar. Se pregunta por la cantidad de la que se sustrajo.</p>
<p>9. Ester tiene 8 pesos. Irene tiene 5 pesos menos que ella. ¿Cuánto dinero tiene Irene? Situación de comparación, en la que se conoce la cantidad que tiene un sujeto y la diferencia en menos que tiene el otro sujeto, preguntando por la cantidad total que tiene el segundo sujeto.</p>
<p>10. Rosa tiene 8 pesos, y tiene 3 pesos más que Carlos. ¿Cuánto pesos tiene Carlos? Situación de comparación en la que se requiere saber a cuánto asciende una segunda cantidad conociendo una primera mayor y su diferencia con la segunda. Es un problema muy difícil, que requiere gran madurez lingüística por parte del alumno.</p>
<p>11. Marcos tiene 7 pesos. Raquel tiene 5. ¿Cuántos pesos tiene que perder Marcos para tener los mismos que Raquel? Situación de igualdad en la que se conocen las cantidades que tienen los dos sujetos, y se pregunta por la disminución que tiene que sufrir la cantidad mayor para ser idéntica a la menor.</p>
<p>12. Juan tiene 8 pesos. Si Rebeca ganara 5, tendría los mismos que Juan. ¿Cuántos pesos tiene Rebeca? Situación de igualdad en la que para igualar una primera cantidad hay que añadirle a una segunda, que es menor. Se pregunta por la segunda cantidad. Es un problema muy difícil, que requiere gran madurez lingüística por parte del alumno.</p>
<p>13. Marcos tiene 8 pesos. Si pidiera 5 tendría los mismos que Rafael. ¿Cuántos pesos tiene Rafael? Es una situación de igualdad en la que se conoce la cantidad que tiene un sujeto y cuánto tiene que perder para alcanzar la cantidad que tiene otro sujeto. Es un problema muy difícil, que requiere gran madurez lingüística por parte del alumno.</p>

3. El docente debe explicar al alumno las fases para dar solución a un problema. Después los alumnos elaborarán un cuadro sinóptico o un resumen de lo expuesto.



**Puig y Cerdán. (1989) Problemas aritméticos escolares. Granada: Comares, Madrid: Síntesis.**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS FASES.**

Las fases *lectura y comprensión* de un Problema Aritmético Elemental (PAE) constituyen una subdivisión de la fase comprensión del modelo de Polya. Esta división se ha hecho para acentuar el cuidado que debe ponerse en la lectura del problema en las primeras etapas de instrucción en resolución de problemas en el comienzo del currículo escolar. No se puede olvidar que en este nivel educativo inicial los niños están, a la vez, aprendiendo a leer, y que, por tanto, la complejidad sintáctica del problema y la familiaridad con las palabras que aparecen en los enunciados pueden ser una de las causas que imposibiliten la comprensión y, como consecuencia, la resolución del problema. De la misma manera que los niños están experimentando por primera vez qué es un texto narrativo, descriptivo, etc., también están tomando contacto con la estructura del texto de un problema y aprendiendo a reconocer que un texto presentado de una manera determinada es un problema. Aunque hayamos querido separar lectura y comprensión con la finalidad indicada, la línea divisoria entre ambas no se puede trazar con un cuchillo: son aspectos de una misma operación. Del lado de la comprensión hemos dejado las transformaciones que el que lee realiza sobre la base del texto usando los esquemas o modelos conceptuales que le parecen pertinentes con el fin de dotarlo de sentido.

La fase “elaboración de un plan” de Polya se ha denominado aquí traducción. Esta etapa crucial en la resolución de cualquier problema consiste en los problemas aritméticos en el paso del enunciado verbal a la expresión aritmética correspondiente: de ahí el nombre adoptado. Usualmente, el término traducción se ha utilizado para los problemas que requieren una única operación aritmética para su solución. De ahí que la fase de traducción superficialmente, mirada desde este punto de vista parcial, parezca consistir sólo en la toma de decisión acerca de la operación que es preciso realizar. Ahora bien, en los problemas que requieren más de una operación, la

traducción es un proceso más complejo, que tiene al menos tres componentes: qué operaciones hay que realizar, entre qué datos, y en qué orden. En este sentido más global es en el que la emplearemos aquí.

Vale la pena señalar, por otro lado, que esta fase de traducción es la única que puede observarse usualmente en los libros de texto, aunque en la mayoría de los casos sólo aparezca de forma implícita. Un buen testimonio de ello es una página de un best seller de hace unos pocos años en la que, bajo el texto del problema 8 y el simpático dibujo del tiburón joven y el viejo desdentado, aparecía la leyenda “VAMOS A SUMAR”.

**Problema 8 Un tiburón joven tiene 26 dientes. Al viejo le quedan sólo 8 dientes.**

**¿Cuántos dientes tienen entre los dos?**

Además, también vale la pena señalar que esta fase es percibida por los alumnos casi de forma explícita cuando éstos identifican los problemas con la decisión que han de tomar para resolverlos y los clasifican en consecuencia: “es de sumar”, “es de restar”, etc.

Finalmente, la fase cálculo corresponde a la fase “ejecución del plan” de Polya, y se ha calificado como de cálculo, porque ésa es la naturaleza de la tarea que suele predominar en esta fase. Es importante además señalar que la ejecución del plan consiste en la realización de un cálculo porque en ella no intervienen las destrezas traductoras de los alumnos, sino sus destrezas algorítmicas (o de cálculo mental, si es el caso), y las destrezas traductoras y algorítmicas suelen ser independientes una de otra<sup>11</sup>. Esta distinción es importante para los profesores que a la hora de planificar la instrucción pueden incidir sobre aquella de las destrezas que un alumno en particular carezca, y no pensar que el alumno que comete constantes errores en los ejercicios rutinarios de sumas o restas, no resuelve los problemas aritméticos que se le presentan simultáneamente por este motivo.

## Cierre de la sesión

Por medio de lluvia de ideas se determinarán los términos y sinónimos que se utilizan para definir la suma y resta. Después, los alumnos, en su cuaderno elaborarán un cuadro donde puedan identificar los términos asignados.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



---

### 3.- Un poco de Juego

---

#### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Utilizar el juego para representar e identificar problemas matemáticos.
- ❖ Resolver operaciones matemáticas al utilizar el juego como motivador.

#### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

Para la realización de esta sesión se sugiere que el profesor indique las reglas de las actividades a realizar, las cuales son:

- a) Se trabaja en orden
- b) Se trabaja limpio
- c) La basura va en su lugar
- d) Respeto el material de mi compañero
- e) Si no cuento con algún material para mis actividades, avisar al maestro y no tomar las cosas de mi compañero.



1. Se entregará una sopa de letras a los alumnos que sirva para identificar conceptos, términos o significados que asignamos a la suma y resta. Después deberán utilizar esos términos para elaborar 5 problemas y darles solución.

C	U	Z	F	C	A	D	A	P	R	I	R	E	H	D	A	R	F
E	O	G	A	C	O	A	S	U	N	O	C	B	T	A	F	L	A
L	R	N	U	I	B	R	U	V	N	E	P	J	A	T	I	G	C
U	D	I	T	E	Q	B	M	E	E	I	O	R	G	O	L	Ñ	U
L	U	J	H	A	M	F	I	R	E	U	N	I	R	S	M	V	L
A	J	E	M	I	R	R	R	D	S	N	I	A	E	W	S	E	T
T	U	L	J	U	N	T	H	A	R	I	R	P	G	B	U	J	A
S	W	A	H	S	Q	N	U	Ñ	M	R	L	Q	A	H	I	U	D
P	U	C	A	Ñ	A	D	I	R	J	E	C	I	R	O	C	N	P
F	U	I	S	W	E	P	O	N	A	S	Ñ	I	C	N	E	T	E
R	P	E	B	I	R	E	S	B	I	R	C	E	R	O	Z	A	S
A	H	N	N	E	T	A	P	T	V	W	O	L	U	G	A	R	O
R	A	T	N	S	Ñ	V	E	A	N	K	I	P	K	I	L	S	G
G	U	O	N	P	I	O	S	I	E	G	S	A	R	Q	N	U	W
R	P	S	I	U	H	D	U	O	T	L	A	E	K	O	E	M	A
T	O	Q	S	U	J	U	N	T	A	R	N	O	Z	X	C	A	N
N	I	R	S	E	C	O	I	Z	T	U	R	M	A	L	U	N	L
I	D	A	R	O	N	U	D	U	W	Q	U	E	M	P	A	T	I

## RESPUESTAS

añadir

contar

incorporar

unirse

reunir

agregar

adherir

dar

juntar

poner

integrar

adición



Instrucciones: Localiza en la sopa de letras los conceptos, términos o significados que tengan que ver con RESTAR

R	U	Z	F	C	A	M	A	P	M	E	N	O	S	X	J	R	F
E	E	G	A	C	O	A	S	U	N	O	C	B	I	A	F	L	A
L	R	U	U	I	B	S	U	V	N	E	P	J	S	T	I	G	C
U	D	I	C	E	Q	B	M	E	E	I	O	R	M	O	L	Ñ	U
L	U	J	H	I	M	F	I	Q	U	I	T	A	R	S	M	V	L
A	J	E	M	I	R	R	R	D	S	N	I	A	N	W	S	E	T
T	U	L	J	U	N	T	H	A	R	I	R	P	U	B	U	J	A
S	W	A	H	S	Q	N	U	Ñ	M	R	L	Q	I	H	I	U	D
P	U	C	R	E	B	A	R	A	R	E	C	I	R	O	C	N	P
F	U	I	S	W	E	A	O	N	S	S	Ñ	I	C	N	E	T	E
A	P	E	B	I	L	E	S	B	I	U	C	E	R	O	Z	A	S
R	H	N	N	A	T	A	P	T	V	W	S	L	U	G	A	R	O
I	A	T	G	S	Ñ	V	E	A	N	K	I	T	K	I	L	S	G
C	U	E	N	P	I	O	S	I	E	G	S	A	R	Q	N	U	W
U	R	S	I	U	H	D	U	O	T	L	A	E		A	E	M	A
D	O	C	O	M	P	A	R	T	I	R	N	O	Z	X	E	A	N
E	I	R	S	E	C	O	I	Z	T	U	R	M	A	L	U	R	L
D	D	A	R	O	N	U	D	U	W	Q	U	E	M	P	A	T	R

Respuestas

deducir

quitar

sustraer

disminuir

reducir

compartir

rebajar

menos

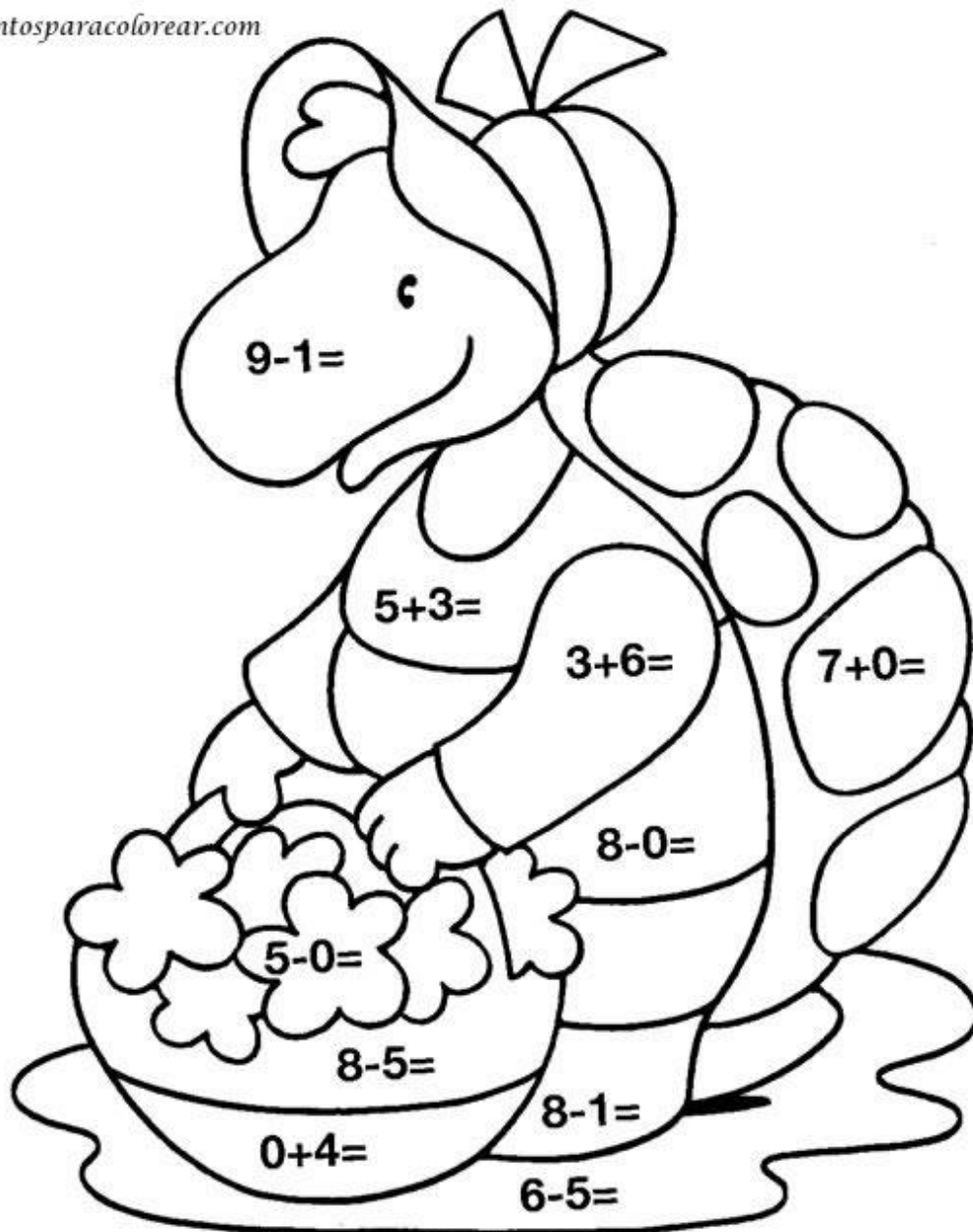
regalar



2. De acuerdo con la imagen que se les proporcionará los alumnos deben elaborar problemas matemáticos con las operaciones que ahí mismo vienen, y combinar al menos 2 operaciones.

La intención de esta actividad es que los alumnos desarrollen la capacidad para redactar problemas y resolver operaciones básicas.

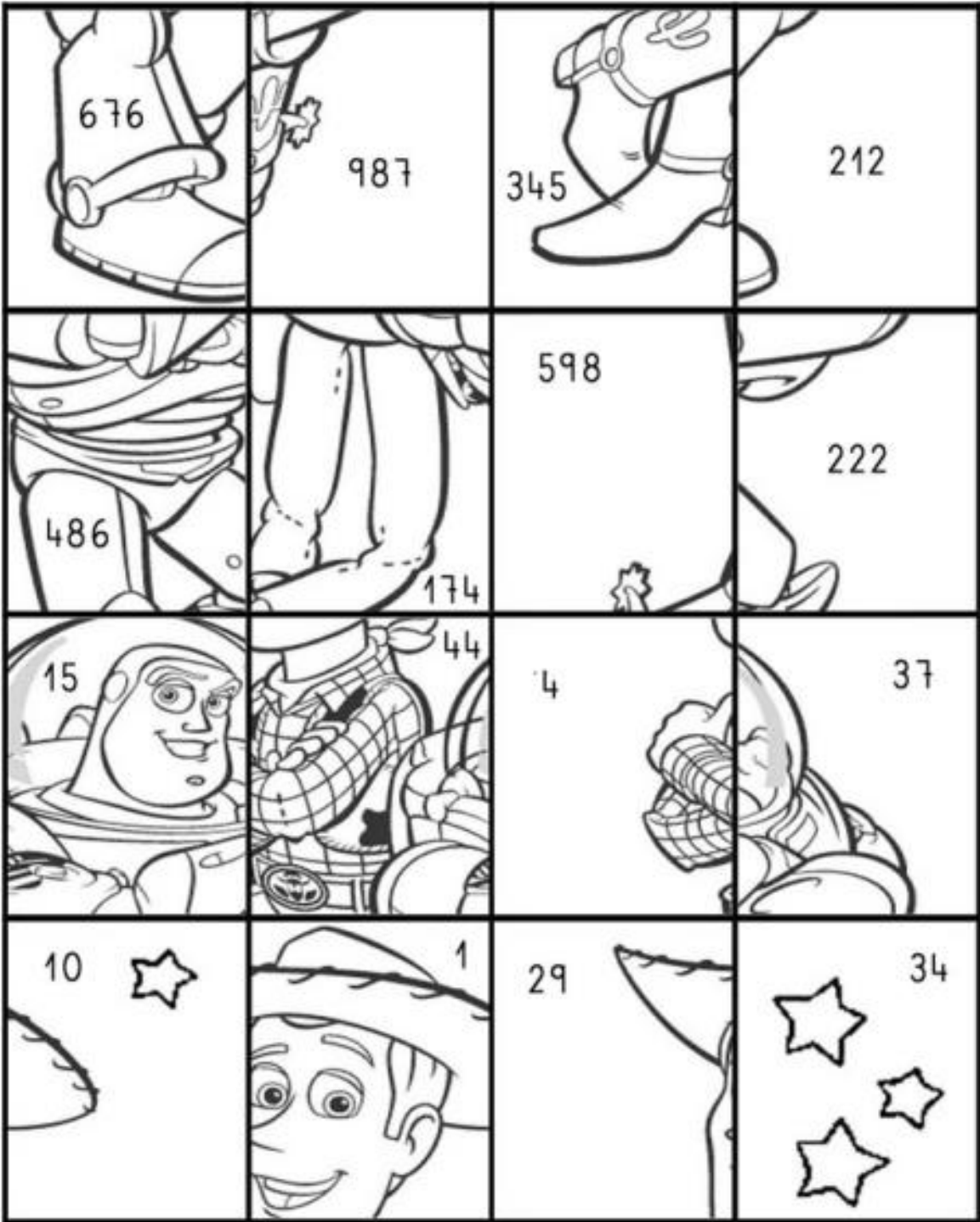
*cuentosparacolorear.com*



3. El encargado del grupo repartirá las hojas de trabajo a los alumnos y estos deberán resolver las operaciones que se presentarán, después recortarán y pegarán las piezas según los resultados.

Si no está el número es porque existe una operación con resultado erróneo, vuelve a intentarlo y al final ilumina el dibujo que se haya formado.

$\begin{array}{r} 15 \\ + 14 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 15 \\ - 14 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 22 \\ - 12 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 22 \\ + 12 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 24 \\ - 20 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 24 \\ + 20 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 26 \\ - 11 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 26 \\ + 11 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 386 \\ + 212 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 386 \\ - 212 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 354 \\ + 132 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 354 \\ - 132 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 666 \\ - 321 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 666 \\ + 321 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 444 \\ + 232 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 444 \\ - 232 \\ \hline \end{array}$



## Cierre de la sesión

En grupo revisen los problemas matemáticos que redactó cada uno, por lo menos cada alumno debe exponer alguno de los problemas que hizo.

El uso del juego dentro del salón de clases es una herramienta que permite tratar de manera concreta distintos temas de operaciones básicas. Mediante el juego el alumno no sólo se divierte, sino que desarrolla su personalidad y estado de ánimo, según Piaget (1971), los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla y compensarla. De tal modo el juego es esencialmente la asimilación de la realidad.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



---

## 4.- Vamos a tomar decisiones

---

### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Identificar aspectos importantes para la toma de decisiones, al presentarse alguna situación.
- ❖ Utilizar el cálculo mental para generalizar y estimar resultados al resolver problemas.

### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

Los alumnos deberán organizarse en equipos a fin de confrontar los resultados obtenidos a lo largo de las actividades.

### ➤ DESARROLLO DE LA SESIÓN

El docente formará equipos de cuatro personas, esto dependerá del número de alumnos, si no quedan los equipos de cuatro personas, podrán hacerse los ajustes necesarios.



1. El docente repartirá a los alumnos la hoja de trabajo “Toma de decisiones” (<http://www.gestiopolis.com/solucion-de-problemas-y-toma-de-decisiones-administrativas/> fecha de consulta 27 abril 2026), después se asignarán las actividades a realizar con la lectura que se les dio a partir de las estrategias revisadas en las primeras sesiones.

Equipo 1: realizar un resumen de la lectura.

Equipo 2: realizar un mapa conceptual.

Equipo 3: realizar preguntas intercaladas.

Equipo 4: realizar imágenes

### **Decisiones Programadas**

Éstas se toman de forma frecuente debido a su naturaleza de ser repetitivas y rutinarias debido a que los problemas que resuelven se presentan cotidianamente. Estos tipos de problemas ya cuentan con pasos planeados para su solución, a este tipo de decisiones también se les conoce como estructurada. Las personas que se encargan de tomar este tipo de decisiones ya no tienen que diseñar las soluciones si no que toman la decisión que aplicaron anteriormente.

Estas decisiones deben seguir políticas, procedimientos y reglas para facilitar la toma de decisiones en situaciones que se dan con cierta frecuencia.

### **Decisiones No programadas**

Estas también se conocen como estructuradas, son contrarias a las anteriores, las decisiones que se toman son para resolver situaciones que se presentan esporádicamente o aquellas que requieren de un modelo muy específico para su solución, por ejemplo, un cambio de ubicación de oficinas, el lanzamiento de un producto nuevo entre otros. Estas determinaciones requieren de ayuda de algún modelo para la toma de decisiones para soluciones adecuadas.

En las circunstancias que no se presentan muy frecuentemente o situaciones que son importantes para la organización se debe manejar con un trato especial y como una decisión no programada.

### **Decisiones en grupo**

Algunas decisiones son tomadas de forma grupal y estas dependerán de la situación, esta forma de decisión es considerada un factor importante de las organizaciones.

#### **Algunas ventajas de la toma decisiones en grupo:**

- De forma grupal se pueden sugerir más formas de solución.
- Los grupos tienen mayor aportación de conocimientos y experiencias distintas.
- Se promueve un mayor involucramiento de todos los integrantes en la búsqueda y aplicación de la solución.
- Las consecuencias se asumen mejor en grupo
- La estrategia de solución está más completa.

#### **Algunas desventajas de la toma de decisiones en grupo**

- El grupo tiende a decidir con la base que les da algunas situaciones conocidas.
- Los grupos siempre cuentan con un líder y generalmente siempre lo siguen.
- Los grupos tardan más tiempo en tomar decisiones y a veces no llegan a un acuerdo.

### **Herramientas y técnicas para la toma de decisiones**

#### **Recolección de datos**

Esta herramienta permite reunir, clasificar y analizar información de acuerdo con la situación o problema del cual se desea tomar una decisión, principalmente es utilizado para la identificación y análisis de problemas.

Facilita el análisis debido a que al identificar el problema que se desea estudiar se determinan categorías y los datos son registrados en una lista que facilita el manejo de información. A continuación se mencionan algunos de los aspectos que se deben analizar:

- Si la información es cualitativa o cuantitativa.
- Cuál será el procedimiento que se seguirá para recolectar los datos.
- Qué uso se le dará a la información recabada.
- De qué forma se va a realizar el análisis.
- Quién se encargará de recoger los datos
- Cuál será la frecuencia en que se realizará el análisis
- Lugar donde se llevará a cabo.

### **Lluvia de ideas**

Con frecuencia esta herramienta es utilizada cuando se pretende realizar alguna actividad o resolver problemas de acuerdo con diferentes puntos de vista de los integrantes de un grupo. Dentro del salón de clases es importante el uso de esta herramienta ya que fomenta el trabajo en equipo y motiva a la generación de opiniones de los integrantes de los grupos siempre y cuando éstas sean coherentes de acuerdo con el tema que se está abordando.



2. A partir de las imágenes que el docente pegará en el pizarrón de clases o proyectará imágenes, las cuales el alumno observará, comentará, creará problemas matemáticos y resolverá los ejercicios.



---

---

---

---

---

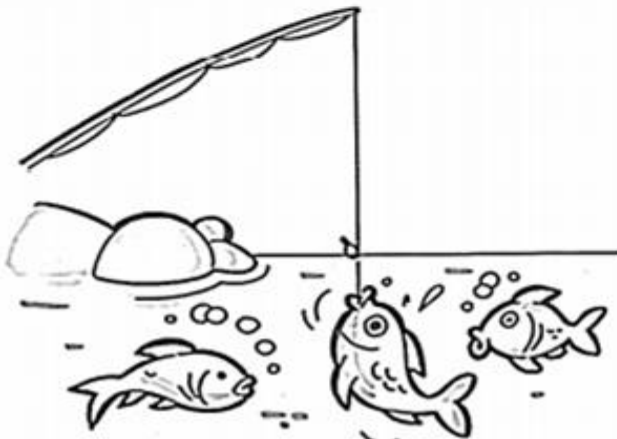
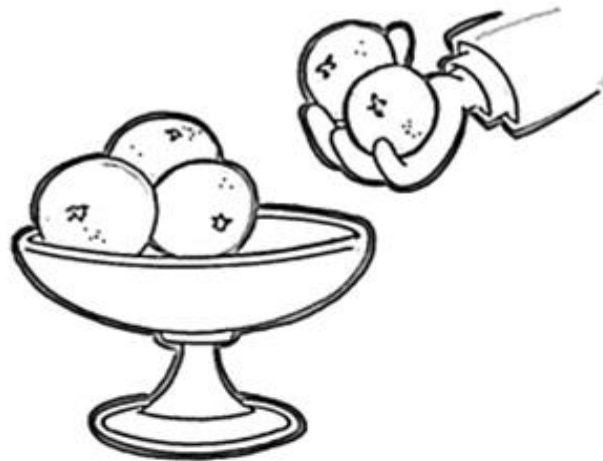
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

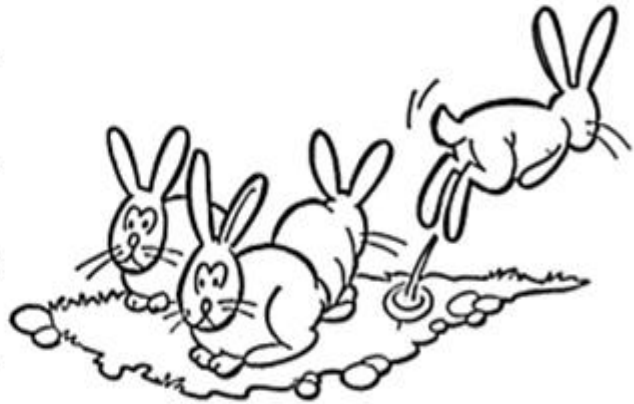
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

- 3. Para terminar la sesión y lograr activar un poco más al cerebro, se proporcionarán 3 juegos de lógica al alumno, los cinco primeros en contestar correctamente quedan exentos de la actividad de tarea.**

Te presentamos 3 juegos de lógica, mejor conocidos como acertijos que fueron recopilados por los sitios [juegosdelogica.net](http://juegosdelogica.net) y [juegosdelogica.com](http://juegosdelogica.com). Existe gran diversidad de estos juegos por lo cual el docente podrá cámbialos si así lo desea o aumentar los ejercicios.

1. ¿Quién no conoce el problema del lobo, la cabra y la lechuga? Un pastor tiene que pasar un lobo, una cabra y una lechuga a la otra orilla de un río, dispone de una barca en la que solo caben él y una de las otras tres cosas. Si el lobo se queda solo con la cabra se la come, si la cabra se queda sola con la lechuga se la come, ¿cómo debe hacerlo?

RESPUESTA: El pastor pasa primero la cabra, la deja en la otra orilla y regresa a por el lobo, al cruzar deja al lobo y vuelve con la cabra, deja la cabra y cruza con la lechuga, deja la lechuga con el lobo y regresa a por la cabra

2. ¿Qué animal tiene en su nombre las cinco vocales?

RESPUESTA: El murciélago.

3. Tres amigos con dificultades económicas comparten un café que les cuesta 30 pesos, por lo que cada uno pone 10. Cuando van a pagar piden un descuento y el dueño les rebaja 5 pesos, toma cada uno un peso y dejan dos en un fondo común. Más tarde hacen cuentas y dicen: cada uno ha pagado 9 pesos así que hemos gastado  $9 \times 3 = 27$  pesos que con las dos del fondo hacen 29, ¿dónde está el peso que falta?

RESPUESTA: No falta dinero, hay un error de cálculo, los dos pesos del fondo no hay que sumarlos a lo pagado, sino restarlos. La operación correcta es  $9 \times 3 = 27$  pesos y  $27 - 2 = 25$  pesos pagados.

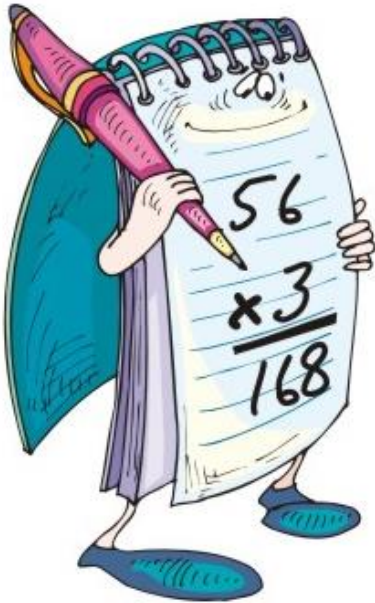
## Cierre de la sesión

Tarea para realizar en casa: Con supervisión de los papás, el alumno consultará la siguiente página de internet [http://calasanz.edu.gva.es/7\\_ejercicios/matematicas/indice.html](http://calasanz.edu.gva.es/7_ejercicios/matematicas/indice.html), realizar los ejercicios del apartado 14 y anotarlos en su cuaderno.

Considero que el uso de las nuevas tecnologías de la información, en niños favorece la atención, concentración, memoria etc. además de introducirse de manera natural en el mundo de la informática.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



 GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA D'EDUCACIÓ

## 100 ejercicios de Matemáticas

3º de Primaria

memoria descriptiva

plantilla registro de ejercicios

[entrar](#)

---

## 5.- Las figuras geométricas

---

### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Utilizar las figuras geométricas para representar, identificar y comunicar sus características generales.
- ❖ Resolver problemas que impliquen identificar las características generales de las figuras geométricas.

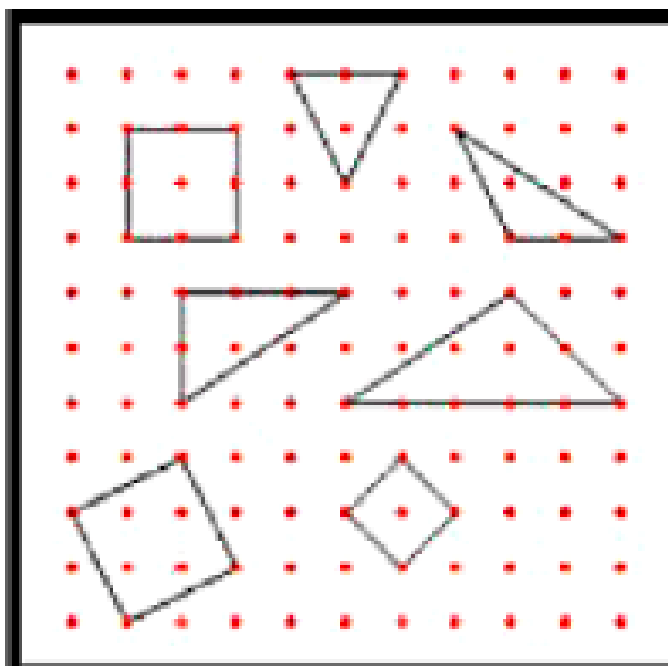
### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

Las actividades de esta sesión serán individuales, aunque se pueden ayudar entre compañeros, por lo cual podría reunir a los alumnos en equipos o formar un círculo para trabajar todos como grupo.

### ➤ DESARROLLO DE LA SESIÓN

Consideraciones previas

Inicie la actividad proporcionando a cada equipo una hoja de geoplano, en la cual se pedirá a los alumnos dibujen las diferentes figuras geométricas que conocen o se encuentran dentro del salón de clases, qué figuras identifican.



**1. La solución de problemas no tiene que ver necesariamente con operaciones básicas, por lo cual se dará una abreviada explicación de las figuras Geométricas (<http://arte.about.com/od/Que-es-el-arte/fl/Pentagono.htm> fecha de consulta 30 abril 2016) y la historia del Tangram.**

Una figura geométrica es un conjunto no vacío cuyos elementos son puntos. Estas figuras entendidas como lugares geométricos son áreas cerradas por líneas o superficies en un plano o en el espacio.

Las figuras geométricas planas y sólidas, aquellas con dos o tres dimensiones respectivamente, se forman con la combinación de otras figuras geométricas más elementales y de menos dimensiones como la línea o el punto.

**Cuáles son las figuras geométricas planas básicas**

Las figuras geométricas planas son aquellas regiones cerradas por líneas no alineadas en un plano de dos dimensiones. Estas figuras geométricas planas se clasifican principalmente en dos tipos dependiendo de si sus líneas son curvas o rectas:

**Cónicas** son las figuras geométricas planas delimitadas por una línea curva cerrada y plana que resultan de la intersección no degenerada entre un cono y un plano que no pasa por su vértice. Por ejemplo, el círculo y la elipse.

**Polígonos** son las figuras geométricas planas delimitadas por el cruce de dos o más líneas rectas, con tres o más lados e igual cantidad de ángulos.

**Tipos de polígonos:** Los polígonos se clasifican a su vez en distintos tipos según sus propiedades con base en los siguientes criterios:

A. Según la medida de sus lados y ángulos:

- **Polígono regular** es aquel que puede inscribirse en una circunferencia pues todos sus ángulos y lados son iguales.
- **Polígono irregular** es aquel cuyos vértices no se inscriben dentro de una circunferencia pues sus ángulos y lados son desiguales.

- **Polígono equilátero** es aquel con todos sus lados iguales, pero con ángulos de distinta medida.
- **Polígono equiángulo** es aquel con todos sus ángulos iguales, pero con lados de distinta longitud

B. Según sus ángulos interiores:

- **Polígono convexo** es aquel con ángulos interiores de menos de  $180^\circ$  y con todas sus diagonales (línea recta que une dos vértices no consecutivos) interiores.
- **Polígono cóncavo** es aquel con al menos un ángulo interior de más de  $180^\circ$  y con alguna diagonal exterior.

C. Según su eje de simetría:

- **Polígono simétrico** es aquel divisible con una línea en mitades iguales.
- **Polígono asimétrico** es aquel que no se puede dividir con una línea en mitades iguales.

D. Según su número de lados o ángulos:

- **Triángulo:** Polígono con tres lados o ángulos.
- **Cuadrilátero:** Polígono con cuatro lados o ángulos.
- **Pentágono:** Polígono con cinco lados o ángulos.
- **Hexágono:** Polígono con seis lados o ángulos.
- **Heptágono:** Polígono con siete lados o ángulos.
- **Octágono:** Polígono con ocho lados o ángulos.
- **Eneágono:** Polígono con nueve lados o ángulos.
- **Decágono:** Polígono con diez lados o ángulos.
- **Endecágono:** Polígono con once lados o ángulos.
- **Dodecágono:** Polígono con doce lados o ángulos.
- **Tridecágono:** Polígono con trece lados o ángulos.
- **Tetradecágono:** Polígono con catorce lados o ángulos.
- **Pentadecágono:** Polígono con quince lados o ángulos.
- **Hexadecágono:** Polígono con dieciséis lados o ángulos.

## **EL TANGRAM. ¡UN POCO DE HISTORIA!**

Fuente: <https://mateematicas.wordpress.com/2012/02/03/tangran/> fecha de consulta 30 de abril de 2016

El Tangram es un juego chino muy antiguo llamado "Chi Chiao Pan" que significa "juego de los siete elementos" o "tabla de la sabiduría". No se sabe con certeza quién inventó el juego ni cuando, pues las primeras publicaciones chinas en las que aparece el juego datan del siglo XVIII, época para la cual el juego era ya muy conocido en varios países del mundo. En China, el Tangram era muy popular y era considerado un juego para mujeres y niños.

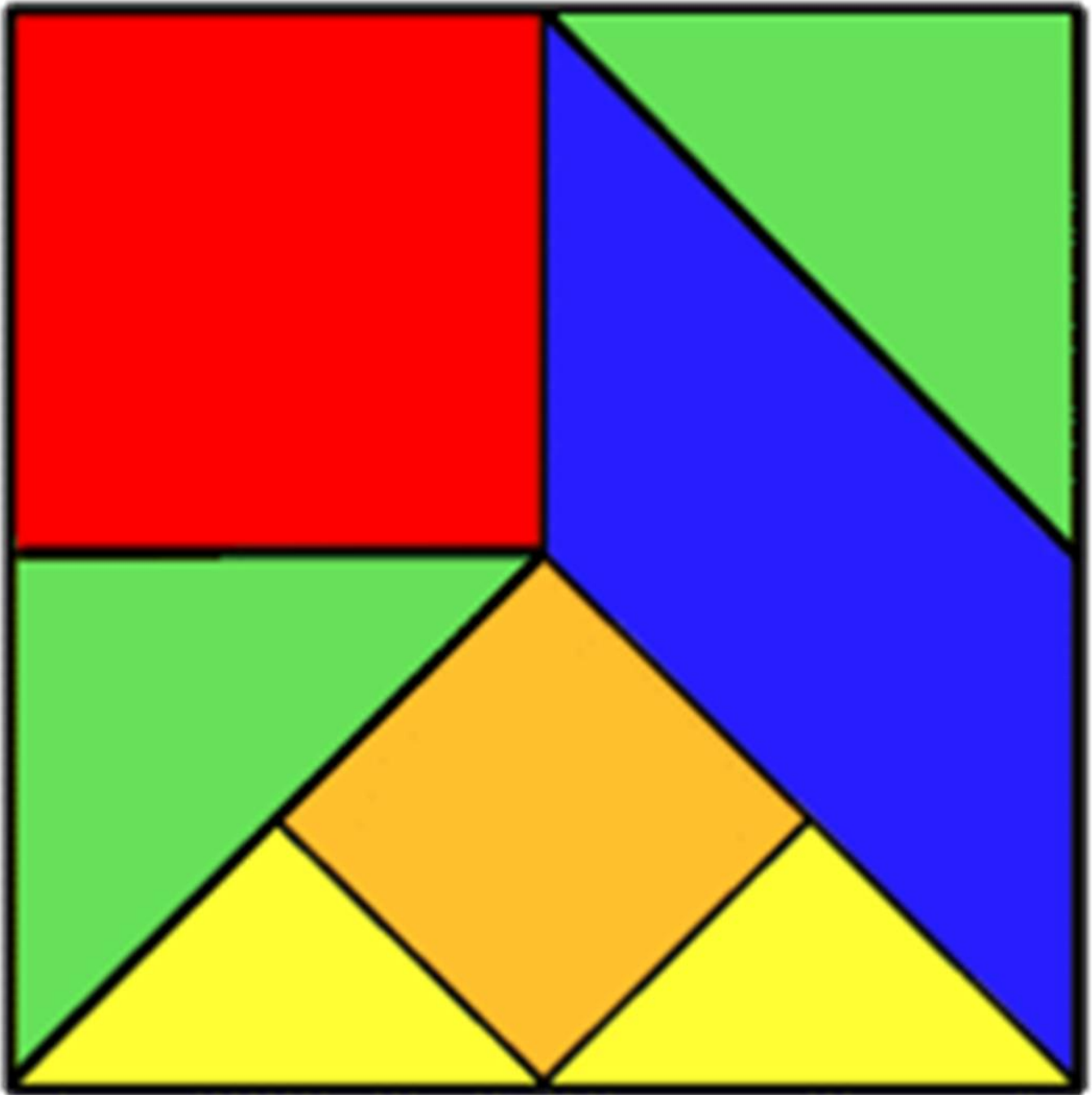
A partir del siglo XVIII, se publicaron en América y Europa varias traducciones de libros chinos en los que se explicaban las reglas del Tangram, el juego era llamado "el rompecabezas chino" y se volvió tan popular que lo jugaban niños y adultos, personas comunes y personalidades del mundo de las ciencias y las artes. Napoleón Bonaparte se volvió un verdadero especialista en el Tangram desde que fue exiliado en la isla de Santa Elena.

En cuanto al número de figuras que pueden realizarse con el Tangram, la mayor parte de los libros europeos copiaron las figuras chinas originales que eran tan sólo unos cientos. A comienzos del ss. XX se habían inventado nuevas figuras y formas geométricas y se tenían aproximadamente 900. Actualmente se pueden realizar con el Tangram alrededor de 16.000 figuras distintas.

Hoy en día el Tangram no se usa sólo como un entretenimiento, se utiliza también en psicología, en diseño, en filosofía y particularmente en pedagogía. En el área de enseñanza de las matemáticas el Tangram se usa para introducir conceptos de geometría plana, y para promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales de los niños pues permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas.

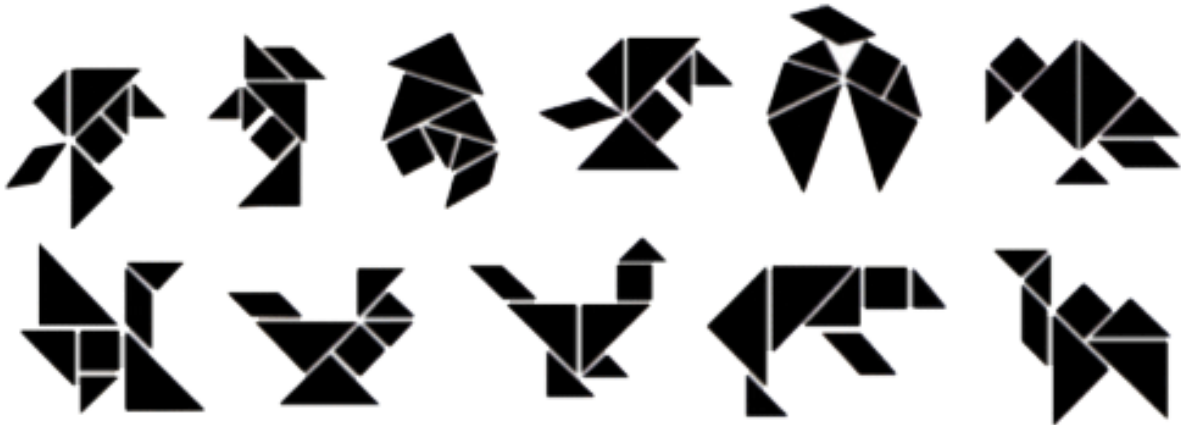


2. Se repartirá a cada alumno un Tangram y una hoja de actividades que tendrán que llevar a cabo para ejercitar el cerebro.



El tangram es un gran estímulo para la creatividad y se lo puede aprovechar en la enseñanza de la matemática para introducir conceptos de geometría plana, y para promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales pues permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas.

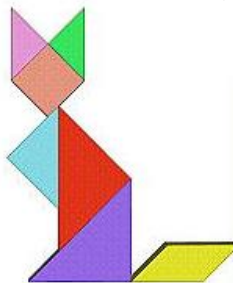
a) ¿Cuántas figuras geométricas de animales puedes realizar con el tangram?



b) ¿Cuántas figuras geométricas que no sean animales puedes formar?

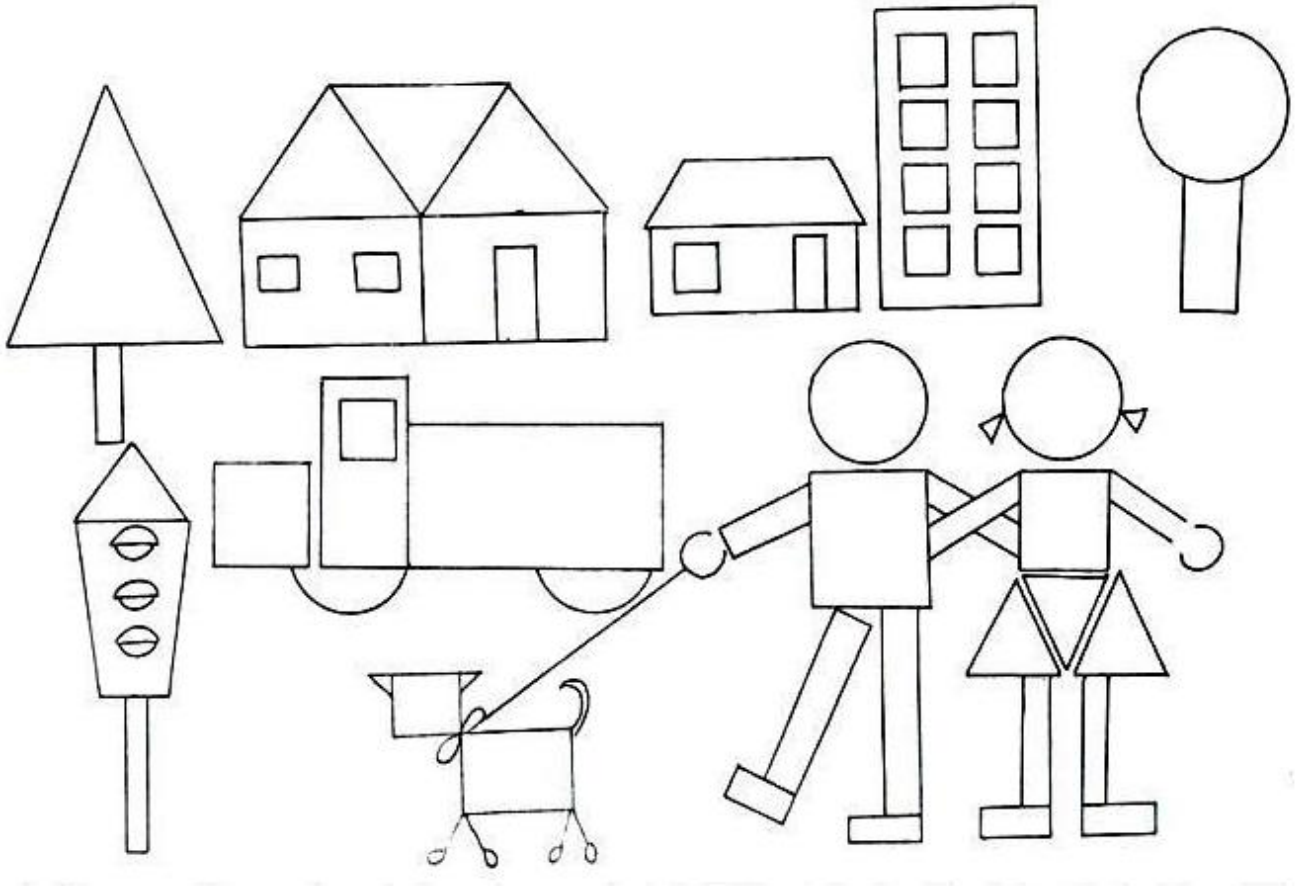


c) Con todas las piezas del tangram elabora un gato, recuerda no debe sobrar ninguna pieza.



3. “A contar y agrupar”, los alumnos realizarán las actividades que el docente les entregará.

a) ¿Cuántas figuras geométricas identificas en la figura siguiente y cuántas hay de cada figura?



b) Elabora una situación problemática en la cual se vean implicados los personajes de la imagen anterior.

## Cierre de la sesión

Los alumnos deberán elaborar un mapa conceptual de los temas vistos en esta sesión.

El docente debe considerar la dificultad que tienen algunos alumnos para formar imágenes a partir de las figuras geométricas, es por ello que se recomienda pedir a los estudiantes que expongan la forma en que resolvieron las dificultades que se les presentaron. En los casos en los que los estudiantes no logren generalizar, se recomienda que el profesor formule preguntas que ayuden a descubrir los problemas.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno, y el apoyo entre compañeros.
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



## 6.- Los desafíos matemáticos

---

### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Convivir en un ambiente de competencias en situaciones donde se reflexione y comparen las diferentes estrategias utilizadas en las actividades.
- ❖ Comentar cuales son las estrategias con las que se identifican o con las cuales se obtuvieron mejores resultados de aprendizaje.

### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

Comentar de manera rápida y breve cuáles con las estrategias que los alumnos ya han identificado en el libro de desafíos. El maestro formará equipos de acuerdo con el número de alumnos, esto para realizar las actividades de la sesión.

### ➤ DESARROLLO DE LA SESIÓN

Consideraciones previas

Puede iniciarse esta actividad haciendo un breve reconocimiento de las diferentes estrategias ya expuestas.



1. El encargado del grupo pedirá a los alumnos sacar su libro de “Desafíos matemáticos” en el cual los alumnos deben identificar las estrategias utilizadas para cada una de las actividades que ahí se presentan y escribirlas en su cuaderno.

Los alumnos revisarán e identificarán en su libro de matemáticas algunas de las estrategias que se utilizan para transmitir información. Por ejemplo, en la actividad No. 43 del libro “Sumas y restas”, se utiliza la estrategia seis, de las ya expuestas y consiste en resolver muchos problemas matemáticos y cuidar el procedimiento de solución.



2. Junto con el docente, a partir de las estrategias que identificaron los alumnos en su libro de “Desafíos matemáticos”, se comentará cuáles son más útiles para su aprendizaje y cuáles las más difíciles.

<b>Estrategias Útiles</b>	<b>Estrategias Difíciles</b>	<b>Cómo puedo mejorarlas</b>



3. Se pedirá a los alumnos realizar la actividad 17 de su libro de desafíos matemáticos e identificar:

- a) Conceptos o términos que se refieran al hecho de sumar y restar
- b) La estrategia que se utiliza para realizar dicha actividad.

Se observará en todo momento el trabajo realizado por los alumnos.

# 17

## La papelería

*Consigna*

En equipos, completen la tabla con la siguiente información.

**Papelería  
EL BOSQUE**



**Papelería LA SELVA**



Producto	El Bosque	La Selva
Mochila	\$68.00	\$65.00
Juego geométrico		
Sacapuntas		\$8.00

Tercer grado | 39



Responda lo siguiente con base en la información de la tabla de la página anterior.

a) ¿En qué papelería cuesta menos la mochila?

---

b) Si tuvieras que comprar la mochila y la caja de colore, ¿en qué papelería te convendría hacerlo?

---

c) ¿En cuál de las dos papelerías conviene comprar un lápiz y un sacapuntas?

---

d) Si tuvieran que comprar 5 cuadernos y 5 plumas, ¿en dónde convendría comprarlos?

---



## Cierre de la sesión

Por medio de la observación el docente analizará la forma y procesos que siguen los alumnos a la hora de resolver los problemas matemáticos.

El docente debe considerar la dificultad que tienen algunos alumnos para identificar las diversas estrategias y resolver problemas, es por ello que se recomienda pedir a los estudiantes que expongan la forma en que resolvieron las dificultades que se les presentaron.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno.
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



---

## 7.- Jugar y reflexionar

---

### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Reflexionar y distinguir los procesos en la búsqueda de soluciones diferentes para un problema.
- ❖ Resolver de manera autónoma los problemas matemáticos a partir de lo expuesto en sesiones anteriores.

### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

Para la realización de esta actividad se sugiere trabajar de manera individual a fin de explorar conocimientos respecto a la organización de información, el uso de tablas y gráficas.

### ➤ DESARROLLO DE LA SESIÓN

Consideraciones previas

Individualmente determinen todas las posibilidades que resultan al resolver problemas matemáticos.



**1. Se dictarán 5 ejercicios a los alumnos, con el fin de ejercita el cerebro al llevar a cabo los procesos de análisis, reflexión y solución.**

a) De 100 pollitos metidos ¿Cuántas patas y picos son?

Respuesta: 4 patas y 2 picos (ya que solamente metí dos)

b) Tengo un sólo fósforo, y entro en un lugar frío y oscuro. Adentro hay una vela, una lámpara de aceite y leña ¿Qué prendes primero?

Respuesta: El Fósforo

c) París empieza con p y termina con t ¿Cierto o falso?

Respuesta: Cierto

d) La mamá de Juan tiene 5 hijos. El primero se llama Segundo, el segundo se llama Primero, el cuarto se llama Quinto y el quinto se llama Tercero. ¿Cómo se llama el tercero?

Respuesta: Juan

e) Si con B se escribe burro ¿Con qué ve la vaca?

Respuesta: Con los ojos

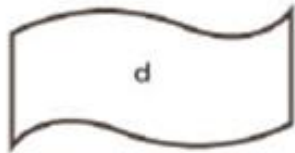
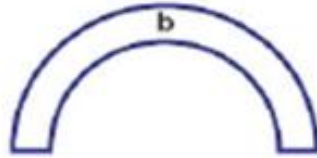
2. Se indicará a los alumnos que realicen la actividad 24 de su libro “Desafíos matemáticos”. Posteriormente deberán copiar las imágenes en su cuaderno o en una hoja de color y con estambre corroborar lo que contestaron en tu libro.

## 24

### Diferentes bordados

#### Consigna 1

En parejas, contesten las preguntas, con base en los diseños que María borda en sus servilletas. Tomen en cuenta que sólo borda la orilla de la figura.



a) ¿En qué diseño se ocupa más hilo?

\_\_\_\_\_

b) ¿En cuál utiliza menos?

\_\_\_\_\_

c) Ordena los diseños, del que necesita más hilo al que lleva menos.

\_\_\_\_\_

**3. El docente escribirá en el pizarrón 5 problemas matemáticos, uno por uno, de los cuales, alumnos y docente, deben hacer una representación gráfica, establecer una estrategia de solución y resolver la situación.**

a) En el mes de marzo vienen 48 golondrinas, en abril nacen 84 y en junio 23. ¿Cuántas golondrinas hay a finales de junio?

b) En el primer piso de una casa hay 25 cristales más que en la planta baja y en el segundo 17 cristales más que en el primer piso. Si en la planta baja hay 48 cristales, ¿cuántos cristales hay en total entre los pisos y la planta baja?

c) Para pagar las chucherías que se ha comprado Rosa, entrega al dependiente una moneda de 10 pesos. ¿Cuánto dinero se ha gastado Rosa si el tendero le devuelve 1 moneda de 5 pesos y 1 de 50 centavos?

d) En el parque de diversiones me gasto 5 billetes de 100 pesos. ¿Cuánto me queda si llevaba 650 pesos?

e) En el jardín de Andrés hay 45 rosales, pero tiene 18 rosales más que en el jardín de Maite. ¿Cuántos rosales tiene el jardín de Maite?





## Cierre de la sesión

Se realizará un expediente o portafolio de evidencias de los trabajos y actividades realizados hasta esta sesión.

Se debe considerar que no todos los alumnos recuerdan cuáles fueron las actividades realizadas, por lo cual el docente hará una lista en el pizarrón de todos los ejercicios hechos hasta esta sesión para que se empiecen a juntar las evidencias.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno.
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



---

## 8.- ¿Cómo preparar mi examen de matemáticas?

---

### ➤ APRENDIZAJES ESPERADOS

- ❖ Preparar un examen de resolución de problemas que impliquen sumas y restas por mediante diversos procedimientos.
- ❖ Elaborar un plan semanal de estudio para preparar un examen.

### ➤ ORGANIZACIÓN DEL GRUPO

Para la realización de estas actividades organizar equipos y proporcionar hojas de trabajo.

### ➤ DESARROLLO DE LA SESIÓN

Secuencia de actividades

Mediante lluvia de ideas el docente conocerá cuáles son las dificultades que presentan los alumnos a la hora de resolver exámenes de matemáticas.





1. Explicar qué es la relajación, su utilidad y ventajas. Los alumnos realizarán la técnica “disminuye tu estrés”

Esta actividad está basada en libros de la UNAM que fue hecha específicamente para alumnos de secundaria, y en este caso de adecuará para niños de primaria.

## TEMA 12 VAMOS A RELAJARNOS Y CONCENTRARNOS



## **La relajación**

Entenderemos como relajación el aflojamiento o distensión de los músculos y la mente, realizados sistemática e intencionalmente.

Su origen se encuentra en la práctica de los métodos ascéticos tales como el yoga, kung-fu, zazen y otros del pensamiento indotibetano.

Su objetivo es mejorar las relaciones del individuo consigo mismo y los demás mediante la modificación de la conciencia del propio cuerpo.

Estas técnicas empezaron a conocerse en Europa a finales del siglo XXI y desde entonces han venido aplicándose en medicina y psicología como método para paliar o curar enfermedades y desequilibrios.

### **Utilidad de la relajación**

**En la actualidad, dadas las características de tu trabajo, la relajación te será muy útil para:**

- Eliminar o disminuir la ansiedad.
- Conciliar el sueño en caso de insomnio.
- Mejorar la atención en clase.
- Incrementar el nivel de concentración durante los trabajos en casa.
- Aumentar el rendimiento.
- Disminuir el nerviosismo en los exámenes.
- Evite el peligro de los bloqueos mentales o “mente en blanco”.

Por estas razones conviene que practiques con regularidad la técnica que vamos a mostrarte rápidamente y sigas las siguientes instrucciones.

### **Instrucciones para relajarte**

**\*Lee la TÉCNICA DE RELAJACIÓN de la página siguiente y cerciórate de que vas comprendiendo las órdenes de todos y cada uno de los puntos citados.**

**\*Haz una grabación de la TÉCNICA DE RELAJACIÓN respetando los tiempos que en ella se indican.**

**\*Búscate un lugar aislado, tranquilo y cómodo. Escucha la grabación realizando cuanto en ella se dice. ¡NO TE DUERMAS!**

# TÉCNICA DE RELAJACIÓN

## Técnica de relajación

- Acomódate lo mejor que puedas. Si te es posible, tumbate boca arriba sin que ninguna parte del cuerpo quede sobre otra.
- Inspira profundamente y mantén el aire en los pulmones (5 segundos). Expira lentamente. Hazlo otra vez igual.
- Cierra el puño izquierdo y aprieta con fuerza (5 segundos). Observa la tensión. Ábrelo, relájalo (10 segundos). Aprecia la diferencia entre tensión y relajación.
- Repite lo mismo con la mano derecha. Ciérrala (5 segundos). Ahora, la abres y la aflojas cuando puedas (10 segundos). Repítelo de nuevo.
- Lleva las manos atrás flexionando las muñecas. Los músculos de los dorsos y los antebrazos deben estar tensos. Las puntas de los dedos mirando al techo. Siente la tensión (5 segundos). Relájalos. Nota la diferencia entre tensión y distensión (10 segundos). Repite de nuevo.
- Cierra los puños, muévelos hacia los hombros y pon en tensión los bíceps (las mallas). Siente la tensión (5 segundos). Relájalos (10 segundos). Vuelve a hacerlos.
- Encoge los hombros, súbelos como si te fueras a tocar las orejas con ellos. Aprecia la tensión de los hombros y cuello (5 segundos). Aflójalos. Siente como se relajan (10 segundos). Hazlo de nuevo.
- Arruga la frente. Nota la tensión (5 segundos). Relájala (10 segundos). Repite otra vez.
- Cierra los ojos y apriétalos con fuerza. Aprecia la tensión alrededor (5 segundos). Aflójalos (10 segundos). Repítelo.
- Junta los labios apretándolos. Nota la tensión alrededor de la boca (5 segundos) afloja y aprecia el descanso en estos músculos (10 segundos). Hazlo de nuevo.
- Presiona la nuca contra el respaldo. Siente la tensión en la nuca y en la parte alta de la espalda (5 segundos). Relájala, aprecia la diferencia entre tensión y relajación (10 segundos). Repite.
- Agacha la cabeza intentando tocar el pecho con la barbilla. Nota la tensión en la parte delantera del cuello (5 segundos). Relájate, siente el descanso (10 segundos). Hazlo de nuevo.

- Arquea la espalda y lleva pecho y estómago hacia adelante. Aprecia la tensión muscular en la espalda (5 segundos). Descansa (10 segundos). Repítelo otra vez.
- Inspira y llena los pulmones de aire. Retenlo y nota la tensión en el estómago y pecho (5 segundos). Expulsa el aire y continúa respirando normalmente (10 segundos). Repítelo otra vez.
- Aprieta los músculos del abdomen (5 segundos). Suéltalos (10 segundos). Vuelve a hacerlo otra vez.
- Estira las piernas con las rodillas juntas. Nota la tensión en los muslos (5 segundos). Aflójalos. Siente el descanso (10 segundos). Repite de nuevo.
- Tensa las pantorrillas y apunta con los dedos de los pies a la cabeza. Siente la tensión (5 segundos). Relájalos y afloja cada vez más (10 segundos). Vuelve a hacerlo.
- Haz repaso de todos los músculos nombrados y asegúrate de que están relajados.
- Continúa relajando y con los ojos cerrados aproximadamente 2 minutos.

Ya estás en condiciones de volver a trabajar.

AL GRABAR recuerda que son 5 segundos de tensión y 10 de distensión.

Fuente: Jiménez, J. y Alonso, J. (1997). Aprendiendo a estudiar. España, Ediciones Akal, S.A. p. 159-161.

2. Lluvia de ideas organizada por el docente sobre cómo preparar exámenes y a partir de ahí los alumnos deben realizar una guía donde se plasmen estas ideas para que se identifiquen dificultades y aciertos que tienen.

# TEMA 18

VAMOS A PREPARAR LOS EXÁMENES

¡EXÁMENES!

¡EXÁMENES!

¡EXÁMENES!



## Los exámenes

Amigo mío, te ha llegado la hora; te guste o no, estés o no estés de acuerdo, sirvan o no sirvan para algo, los exámenes están ahí y hay que hacerles frente.

Esta es la realidad, hay que afrontarla del modo más adecuado y estar preparado para obtener en ellos los mejores resultados posibles. Pues los exámenes también tienen su técnica, y esto, los estudiantes experimentados lo saben muy bien.

Tener éxito en los exámenes requiere:

- Preparar bien la materia.
- Buenas condiciones físicas.
- Equilibrio emocional.
- Adecuada actitud durante su desarrollo.

Seguidamente vas a hallar algunas sugerencias para antes de los exámenes que indudablemente beneficiaran tu rendimiento en los mismos.

## Con anterioridad a los exámenes

Es absolutamente imprescindible que:

- Asistas a clase todos los días y tomes los apuntes que sean necesarios.
- Programes tu tiempo de estudio en casa y practiques las técnicas que hemos ido mostrándote hasta aquí. Es la mejor manera de evitar estudiar hasta el final y gran parte de la ansiedad que estas pruebas te provocan.
- Organices los repasos de modo que nada caiga en el olvido absoluto. La práctica te ayudará a saber cómo te es más fácil el recuerdo.
- No te dediques a estudiar la noche anterior o en los últimos días, pues:
  - No recordarás la mayor parte de lo estudiado.
  - Estarás física y psíquicamente cansado durante el examen.
  - Se te confundirán las ideas y estarás poco lúcido.
- En la noche antes del examen debes actuar como lo haces habitualmente y practicar una sesión completa de relajación antes de dormir.
- Realiza alguna simulación de examen con algunos compañeros. Esto te familiarizará con las pruebas y te dará confianza.
- Repasa tu materia: apuntes, esquemas, resúmenes, etc.
- No estudies después de las comidas, posiblemente te adormezcas y no puedas concentrarte.
- Procura hacer deporte o algún ejercicio físico. Recuerda "Men sana in corpore sano".
- Deja preparado todo el material necesario para el examen antes de irte a la cama.
- Infórmate lo más pronto posible de las características y tipo de examen.

¡Y ya estás en perfectas condiciones de ponerte a prueba!

En el examen

- Si puedes elegir siéntate en los primeros lugares
- Relaja los músculos y respira profundamente varias veces. Luego normaliza tu respiración.
- Escucha atentamente las instrucciones que dé el profesor y lee las indicaciones de la hoja de examen con mucho detenimiento.
- Lee las preguntas y calcula el tiempo para cada una.
- Comienza por las preguntas que mejor tengas aprendidas.
- Haz un pequeño esquema antes de empezar a redactar, te ayudará a estructurar mejor el tema y no olvidar nada importante.
- Contesta a las preguntas desahogadamente, pero no te “enrolles” demasiado.
- Procura no entregar el examen sucio de tachaduras y borrones.
- Si terminas antes de tiempo dedica éste a corregir, repasa la ortografía y pensar en algunas de las preguntas que hayas dejado sin contestar.

**\*¡Suerte! Pero antes comprueba tu preparación PARA RENDIR BIEN EN EL EXAMEN Y PARA REALIZAR UN BUEN EXAMEN contestando en las páginas que siguen.**

Fuente: Jiménez, J. y Alonso, J. (1997). Aprendiendo a estudiar. España, Ediciones Akal, S.A. p. 159-161.

## INTRODUCCIÓN

Los exámenes son situaciones que ponen a prueba el aprendizaje que has alcanzado.

Representar una oportunidad para darte cuenta de los aspectos que aún no dominas.

Así como los atletas usan las competencias para “medirse” a sí mismos los exámenes son útiles para que percibas aquello que requiere más dedicación de tu parte.

Los exámenes no solo sirven para calificar. Son un “termómetro” del aprendizaje.

La forma de encarar cualquier situación de prueba y los resultados que se obtengan en ella depende de la manera como nos preparamos para esas situaciones.

Los ejercicios que encontrarás posteriormente pretenden habilitarte para que te presentes a tus exámenes mejor preparado y obtengas en ellos mejores resultados.





## PASOS PARA PREPARAR EXÁMENES

Los pasos contenidos en la presentación de exámenes son tres:

- Preparación
- Presentación
- Revisión



## Preparación

La preparación se refiere al repaso previo del material que será motivo del examen.

Para preparar tus exámenes necesitas:

- a) Programar tu estudio
- b) Estudiar
- c) Autoevaluar lo estudiado



### a) Programar tu estudio

La situación de examen pone a prueba lo que aprendiste hasta ese momento. El aprendizaje comienza desde que se inicia el curso.

El estudio para el aprendizaje y la preparación de exámenes también comienza desde el principio.

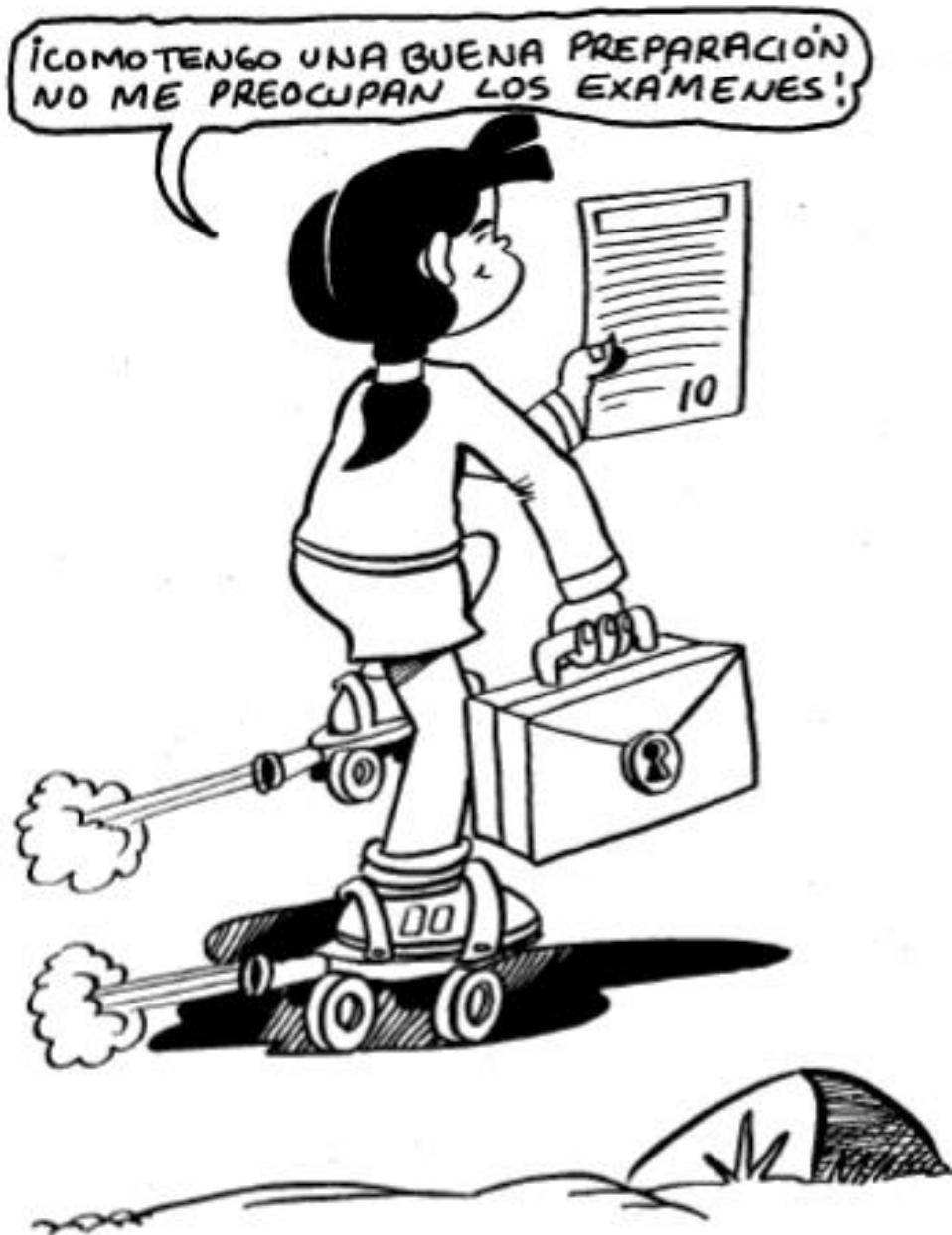
El periodo próximo a la fecha de examen te sirve para repasar el material, consolidar lo que ya sabes y aprender las cuestiones que habías dejado pendientes.

Repasar todo el material en el lapso previo a la fecha de examen amerita que le asignes un tiempo extra. Esto implica que en el periodo de pruebas administres tu tiempo de manera diferente a la cotidiana.



Programa tu preparación a partir de los pasos sugeridos en los **Ejercicios para administrar el tiempo.**

Al programar tu preparación toma en cuenta el número, la extensión y la dificultad de las unidades o temas que se incluirán en el examen. A mayor extensión o dificultad, mayor será el tiempo que debes destinarles.



Considera también el tipo de material que requieras y si cuentas con él o debes conseguirlo. Tu repaso se apoyará sobre todo en los libros de texto, tus apuntes de clase y si es posible en los exámenes anteriores.

Programar tu preparación también conlleva aceptar que el estudio consume tiempo. Es decir, requiere de que prepares también tu disposición y venzas las resistencias que puedas tener para dedicarte a estudiar. En este esfuerzo te puede servir pensar en los beneficios que obtienes de los exámenes y concebirte a ti mismo como un “atleta del aprendizaje” el cual, como cualquier otro, necesita entrenarse y prepararse.

Como resultado de programar tu estudio obtendrás un calendario u horario que te asegure poder repasar todo el material, en el tiempo disponible y con buena disposición.



## b) Estudiar

Cuando se llega el momento previsto en tu calendario u horario personal, para preparar tu examen, es el tiempo de repasar.

Al estudiar o repasar puedes hacer lo siguiente

- Leer cada unidad, tema o capítulo de manera independiente pero en orden. No iniciar la lectura de una unidad, hasta haber terminado el estudio de la anterior.
- Leer la unidad, tema o capítulo completo.
- Releer después cada apartado o subtema de la unidad por separado. Puedes seguir los pasos descritos en los **Ejercicios para leer para aprender.**



- Releer el apartado o subtema y resumirlo. Puedes seguir los pasos descritos en los **Ejercicios para elaborar resúmenes y cuadros sinópticos**. Esto lo haces para cada apartado o subtema hasta completar la unidad, tema o capítulo.
- Leer los resúmenes que elaboraste para cada unidad, tema o capítulo y reducirlos a palabras clave de manera que estimulen tu memoria significativa. Puedes seguir los pasos descritos en los **Ejercicios para mejorar la memoria**.

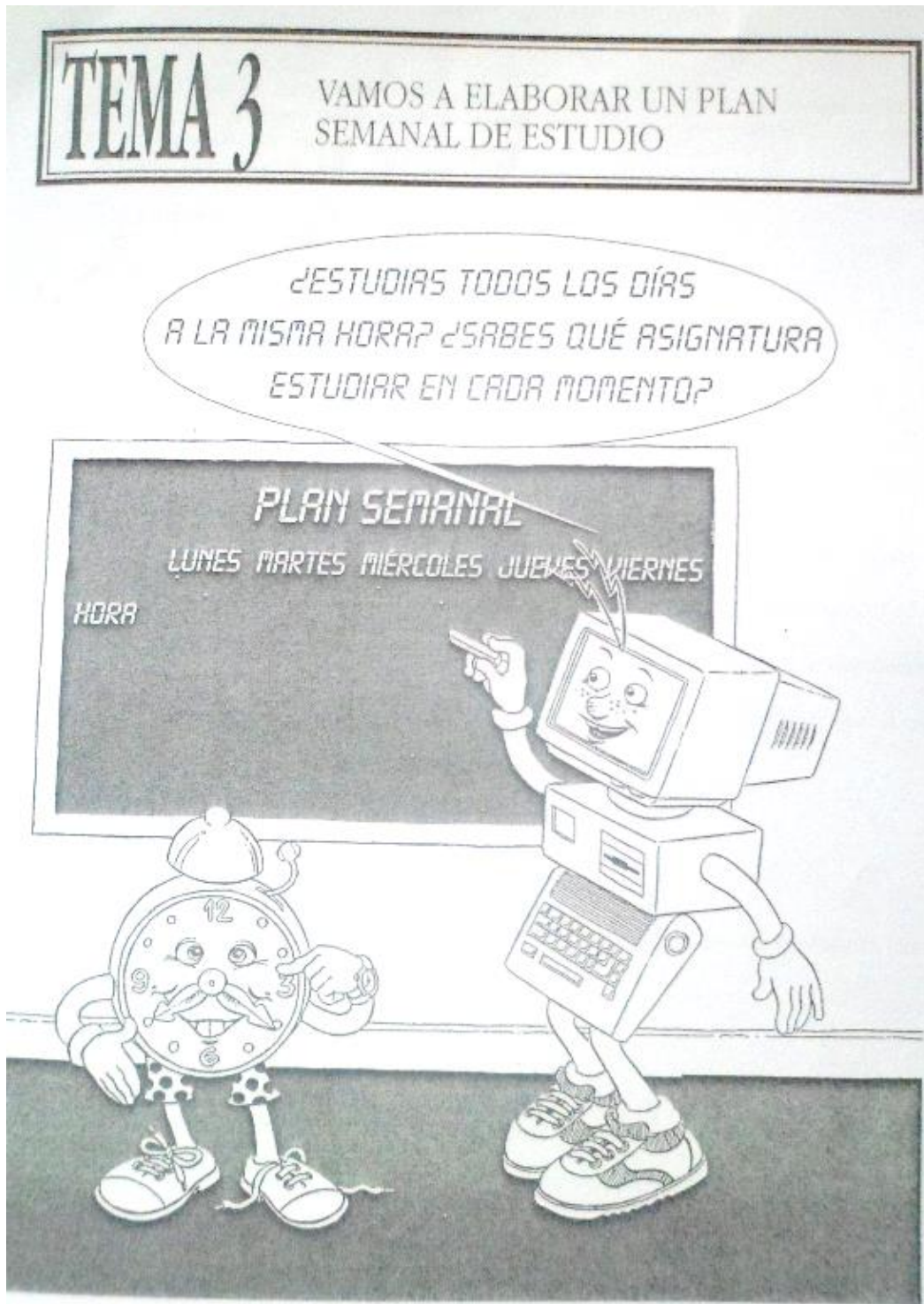
Si elaboraste resúmenes mientras estudiabas, a medida que transcurria el curso, repasarás las unidades completas, después tus resúmenes y puedes reducirlos a palabras clave para apoyar tu memoria significativa.

### c) Autoevaluar lo estudiado

Cuando termines de repasar o estudiar todo el material, te conviene hacer una autoevaluación de lo que realmente aprendiste.



3. Se explicará la manera adecuada para elaborar un plan semanal de estudio. Después de manera individual se contestará el cuestionario sobre “el plan de estudios” y, posteriormente, los alumnos elaborarán su horario de actividades





## **El plan de estudio y sus ventajas**

Hacer el plan de estudios no es otra cosa que elaborar un horario de trabajo en el que deberás plasmar diversos aspectos de tus quehaceres diarios como estudiante, sin olvidar que también ha de haber un tiempo para el ocio y el descanso.

La confección del plan de estudios puede reportarte las siguientes ventajas:

- Mejorar la distribución de tus horas de trabajo y de ocio.
- Evitar dudas e incertidumbres sobre qué, cómo y cuándo estudiar.
- Disminuir tus esfuerzos y pérdidas de tiempo.
- Acabar con los típicos “estudios” del último momento.
- Proporcionar una idea general de todo el trabajo a realizar.

## **La elaboración del plan**

Para elaborar un buen plan de estudio hemos de tomar en consideración que:

- El estudio debe ser todos los días a la misma hora.
- Durante la mañana se aprende más rápido y se olvida antes. Por la tarde se aprende más despacio y tarda más en olvidarse.
- Las horas que debes dedicar al estudio dependen de tu capacidad y de la dificultad de las materias.
- Es preferible cambiar de asignatura cada 40 minutos aproximadamente y descansar 5 minutos entre una y otra.
- Conviene comenzar con materias o trabajos de dificultad media, continuar con la más difícil y terminar con la más fácil.
- Tener a mano el horario de clases antes de elaborar el plan.
- No dejes atrás ninguna asignatura.

*Tampoco debes olvidar que:*

- El estudio lleva consigo actividades variadas a las que tendrás que dedicar algún tiempo:
  - Repaso de los temas trabajados en clase.
  - Finalización de tareas incompletas.
  - Preparación de trabajos para el día siguiente.
  - Realización de lecturas de ampliación y profundización.

Es imprescindible tener todo preparado y saber qué se va a hacer antes de comenzar.

Y trabajar con energía y decisión.

¡VAMOS A ELLO!

\*Realiza el CUESTIONARIO SOBRE EL PLAN DE ESTUDIO y no lo olvides, toma nota de los NO.

\*Compáralo con el de otros compañeros.

\*Desarrolla tu horario y actividades en el modelo de PLAN SEMANAL DE ESTUDIO.

## CUESTIONARIO SOBRE EL PLAN DE ESTUDIOS

Contesta sinceramente rodeando la respuesta SÍ, NO, AV (a veces)

- |  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| 1. Estudio todos los días laborales sin que me lo indiquen ni padres ni profesores                                       | SÍ | NO | AV |
| 2. Distribuyo adecuadamente mis horas de trabajo y de ocio   | SÍ | NO | AV |
| 3. Estudio siempre a la misma hora   | SÍ | NO | AV |
| 4. Siempre en el mismo lugar   | SÍ | NO | AV |
| 5. Cuando algún día no puedo estudiar lo recupero el fin de semana   | SÍ | NO | AV |
| 6. Trabajo en casa todos los días un mínimo de dos horas   | SÍ | NO | AV |
| 7. Cada cuarenta minutos aproximadamente suelo cambiar de actividad.   | SÍ | NO | AV |
| 8. Descanso unos cinco minutos cada vez que cambio de actividad  | SÍ | NO | AV |
| 9. Comienzo estudiando las materias de dificultad media, luego sigo con las más difíciles y termino con las más fáciles. | SÍ | NO | AV |
| 10. Terminó todas las tareas que me han quedado incompletas  | SÍ | NO | AV |
| 11. No dejo atrás ninguna asignatura   | SÍ | NO | AV |
| 12. Repaso los temas trabajados en clase   | SÍ | NO | AV |
| 13. Hago todo lo posible por evitar estudiar de última hora  | SÍ | NO | AV |
| 14. Preparo el trabajo para el día siguiente   | SÍ | NO | AV |
| 15. Hago lecturas y busco en enciclopedias para ampliar ciertos temas  | SÍ | NO | AV |

- |  |    |    |    |
|--|----|----|----|
| 16. Siempre tengo a la vista el horario de las actividades de clase                                  | SÍ | NO | AV |
| 17. Antes de comenzar a estudiar sé exactamente las actividades que voy a realizar durante la sesión | SÍ | NO | AV |

TOTALES

Si todas tus respuestas son afirmativas estás en condiciones excelentes para alcanzar los objetivos de tu plan de estudios.

Si tienes algún NO deberás modificarlo lo antes posible.

Copia cada una de las preguntas a las que has contestado NO y plantea la superación de una por semana.

1<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

2<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

3<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

4<sup>a</sup> \_\_\_\_\_

## Cierre de la sesión

Los alumnos deberán elaborar una especie de libro creativo donde se expliquen los temas vistos en las 8 sesiones de trabajo, el docente propone una idea de trabajo, aspectos que deben tomar en cuenta los alumnos para elaborar el libro, ya sea que se haga individual o grupalmente.

El trabajo final será parte de la calificación del bimestre y se asignará un punto extra a los alumnos que tengan todas las actividades y el libro resuma lo que se logró en el taller.

Es conveniente que durante el desarrollo de esta actividad observe a los alumnos de cerca para identificar las concepciones erróneas que tienen con respecto a las estrategias utilizadas y las actividades propuestas.

Es importante que el docente a lo largo de la sesión:

- ✓ Fomente la participación de los alumnos.
- ✓ Favorezca el respeto y la tolerancia.
- ✓ Genere la confianza del alumno.
- ✓ Acepte los “errores” de los participantes como un elemento más del proceso de aprendizaje.
- ✓ Reconozca los esfuerzos de cada uno y los logros alcanzados.



# ANEXO 2

**Para ayudar a mi cerebro**

**Ejercicios y problemas  
matemáticos**

**Junio 2016**

**Ana Ivett Hernández Montiel**

En este cuaderno encontrarán diversidad de ejercicios y problemas matemáticos que integran los temas de números, geometría y datos, los cuales abarcan actividades de inicio donde podrán resolver ejercicios que permitan recordar lo que se establece en cada libro de texto. También se podrán reforzar y practicar diversos conceptos y aplicarlos para resolver varias actividades y problemas.

Como ya se vio, a lo largo de éste trabajo, es necesario interiorizar diversos contenidos para la resolución de problemas matemáticos. Pero dentro del proceso intervienen distintos aspectos como la concentración, el interés, el gusto, el esfuerzo la creatividad y la autoconfianza, así como los propios procesos de investigación: analizar los datos del enunciado, su relevancia, pensar en posibles vías de resolución que, aún no formando parte de los contenidos propiamente matemáticos, desarrollan un papel muy importante y ayudan a resolver con éxito la tarea.

Recordemos que existen diferentes formas de plantear un problema (se revisó en la sesión uno y dos del taller) y que estos no necesariamente son una oración, sino más bien una situación que no podemos resolver, por lo cual se proponen ejercicios, de realización propia, en los cuales el sujeto debe reflexionar, analizar y dar solución a cada situación.

Más que enseñar a los alumnos a resolver problemas, se trata de enseñarles a pensar matemáticamente, es decir, a que sean capaces de abstraer y aplicar estrategias matemáticas a un amplio rango de situaciones y, en este sentido, los propios ejercicios y problemas serán las "herramientas" que les llevarán a ello.

Considero que el planteamiento de estos ejercicios y problemas matemáticos es adecuado, pues pretende fomentar el desarrollo de pensamiento matemático y plantea una serie de interrogantes que aunque sencillos en apariencia tienen el grado adecuado de dificultad para que este desafío resulte atractivo.



**1. Observa la siguiente imagen y responde.**

- a) Miguel decidió apoyar a su mamá con las compras del mercado, si compró 1 kg de fresas, 1 kg de manzanas y media piña ¿Cuánto gastó en total?

---

---

---

- b) Si la mamá de Miguel le dio un billete de \$100 pesos ¿Cuánto le regresaron de cambio después de lo que compró?

---

---



- c) La señora Regina desea comprar 1 kg de plátanos, medio kg de brócoli y 1 kg de peras. ¿Cuánto dinero gastará en total por todas sus compras si ya gastó \$12 pesos en un helado y \$30 pesos en carne?

---

---

---

- d) Luis lleva \$ 30 pesos para comprar 3 sandias y 2 piñas ¿Le sobrara dinero o le hará falta para comprar todo lo que necesita?

---

---

---



**3. Escribe la suma o resta que permite resolver los siguientes problemas y, luego resuélvelos.**

Ejemplo: Ivett compra dos pares de zapatos y paga \$1300 pesos en total, si tenía \$1500 pesos. ¿Cuánto le quedo?

$$\underline{\quad 1500 \quad} \quad - \quad \underline{\quad 1300 \quad} \quad = \quad \underline{\quad 200 \quad}$$

a) Isaac debe pagar en una tienda \$350 pesos por unas camisas que compro y tiene un billete de \$500 pesos. ¿Cuánto dinero le sobra?

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad - \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad = \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Aleida debe ahorrar \$750 pesos para comprarse unos patines a fin de año y sólo tiene \$45 pesos. ¿Cuánto dinero le falta por ahorrar?

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad - \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad = \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

c) Pablo compró dos pantalones de \$250 pesos cada uno y tres camisas por \$450 pesos. ¿Cuánto pagó en total?

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad + \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad = \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

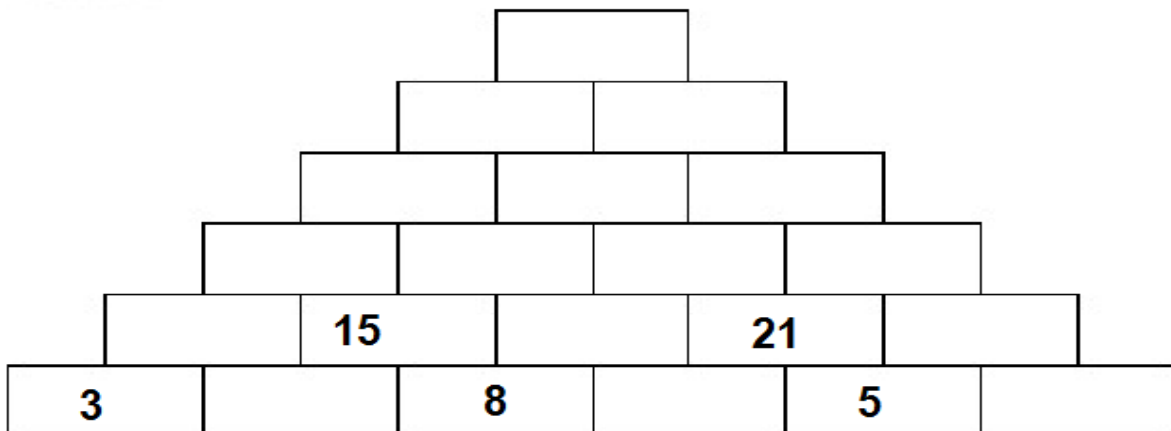
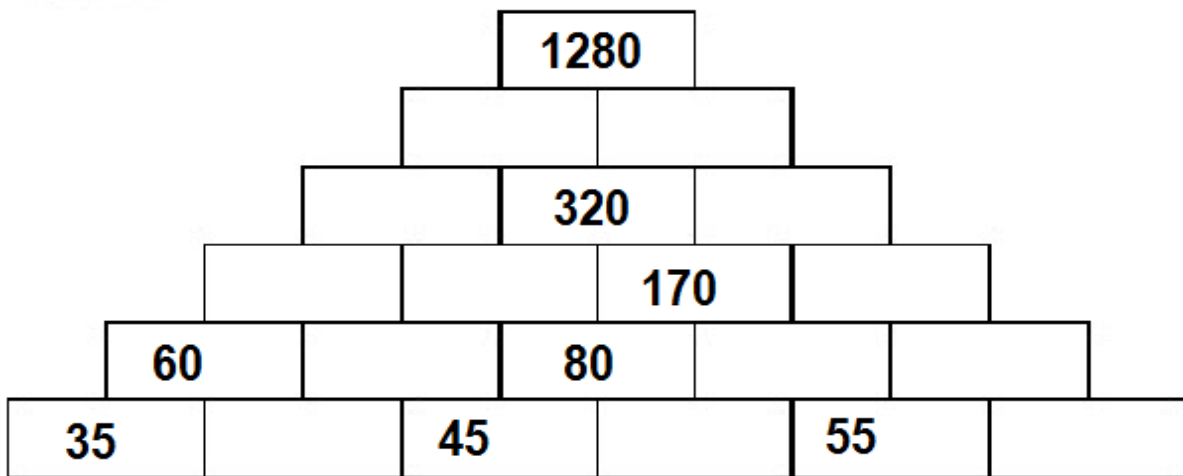
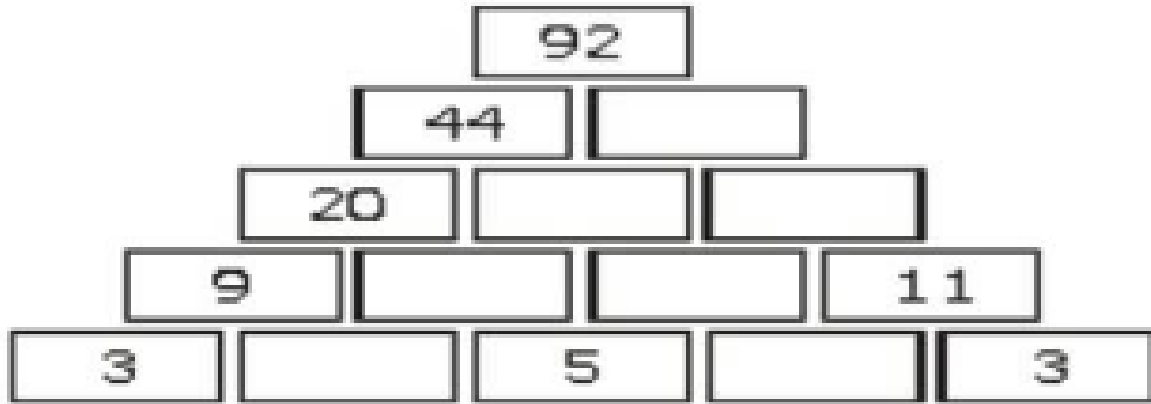
**Analiza y contesta**

d) Lolita tiene 12 muñecas y Sara 2 menos que Lolita. ¿Cuántas muñecas tienen entre las dos?

e) María tiene 53 años menos que su abuelo. Si su abuelo tiene 72 años, ¿cuántos años tiene María?

f) Un libro de cuentos tiene 215 páginas; uno de historia 303 páginas y uno de poesía tantas como los dos libros anteriores juntos. ¿Cuántas páginas tiene el libro de poesía?

4. Encuentra los números que faltan en las pirámides, considerando que cada bloque representa la suma o resta de los otros dos que están bajo de él.

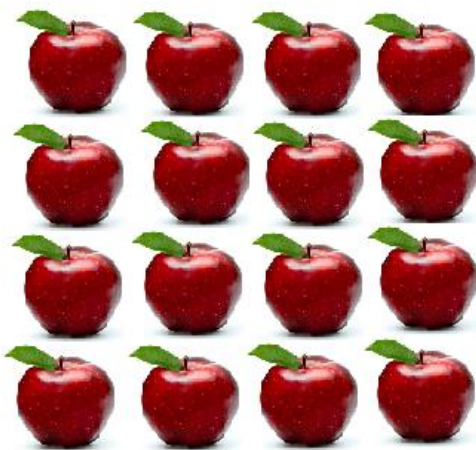


5. Resuelve, agrupando como en el siguiente ejemplo:



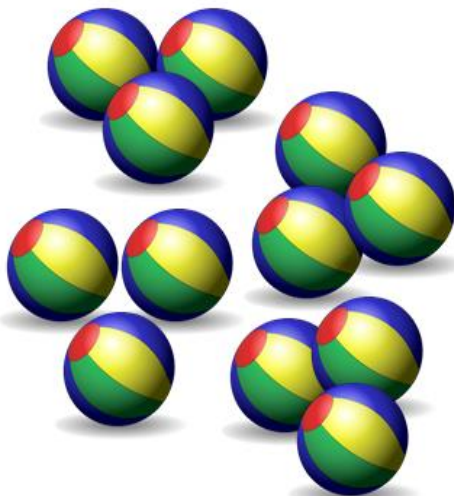
$$3 + 3 + 3 = 9$$

$$3 \text{ veces } 3 \text{ es } = 9$$



$$\square \square \square \square = \square$$

$$\square \text{ veces } \square = \square$$



$$\square \square \square \square = \square$$

$$\square \text{ veces } \square = \square$$

6. ¿Cuál de los siguientes objetos tienen forma parecida a un prisma?

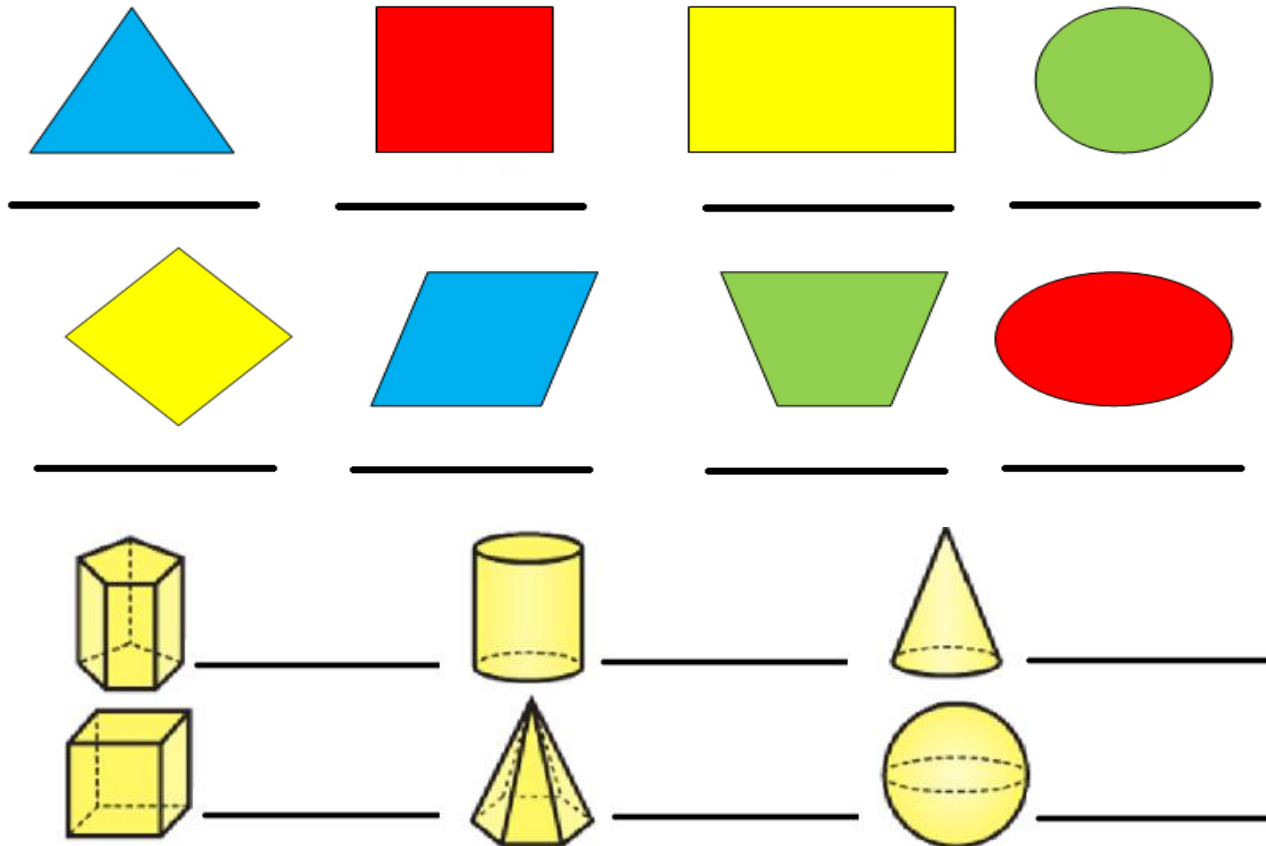


- ¿En qué te fijaste para determinar los objetos que tienen forma parecida a un prisma?

---

---

Escribe el nombre de los cuerpos y figuras geométricas

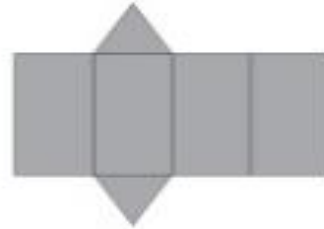


Encuentra el error e indica, en cada caso por qué no se pueden armar los cuerpos geométricos a partir de las siguientes imágenes.

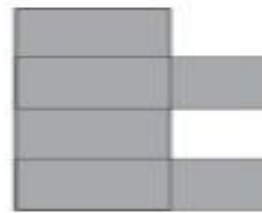
a)



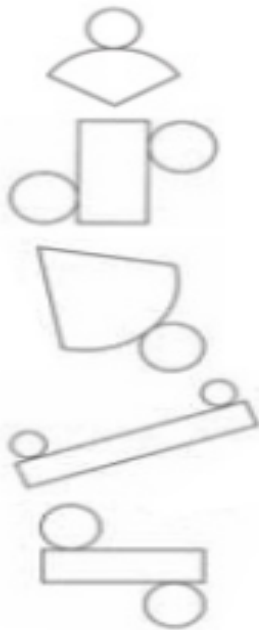
b)



c)



Une con una línea cada cuerpo geométrico con la imagen que corresponde.





7. Observa el precio de los siguientes productos y contesta.



a) ¿Cuánto dinero se necesita para comprar una libreta, el estuche, una pluma y unos colores?

---

---

b) Harumi necesita comprar una mochila, una caja de colores y un juego de geometría. ¿Qué artículos le recomiendas comprar si únicamente tiene \$ 200 pesos?

---

---



c) Fernando compró un lápiz adhesivo, un sacapuntas verde, una caja de colores amarilla y una libreta, si pagó con un billete de \$100 pesos. ¿Cuánto pagó por todo y cuánto le regresaron de cambio?

---

---

d) Si quisieras comprar los artículos más baratos de la papelería, sin que estos se repitan. ¿Cuáles de ellos comprarías?

---

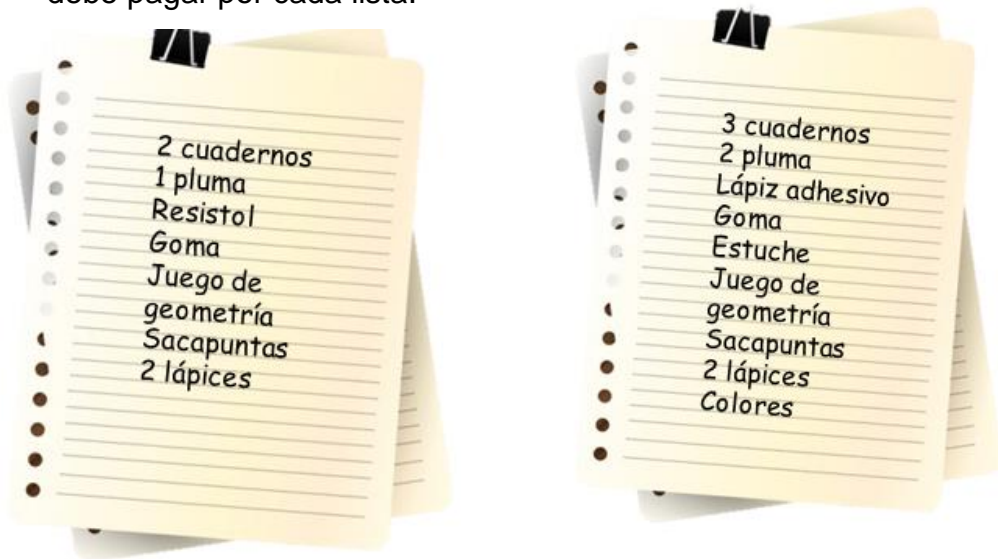
---

e) Si tuvieras que comprar 5 libretas y 3 lápices ¿Cuánto pagarías por todo?

---

---

f) Alexa tiene dos hijos y en la lista de útiles para la escuela le piden diferentes cosas, observa la lista de útiles de cada hijo y calcula cuanto debe pagar por cada lista.



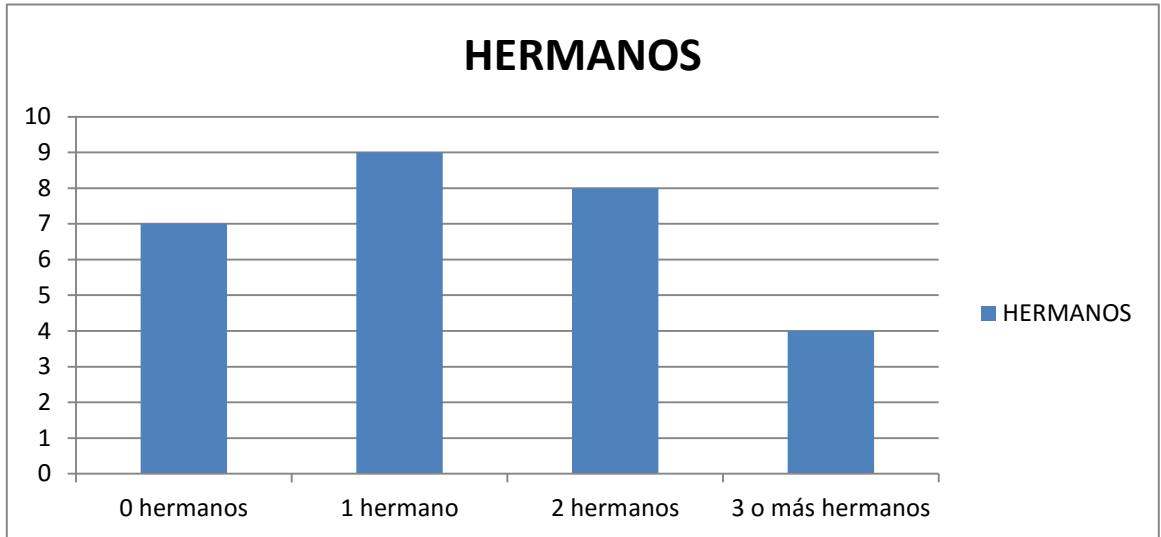
---

---

---

---

8. Carlos y su equipo se organizaron para realizar una encuesta con la intención de saber cuántos compañeros de la escuela tienen hermanos.



a) ¿Cuántos alumnos tienen entre 2 y 3 hermanos?

---

---

b) ¿Cuántos alumnos contestaron la encuesta?

---

---

c) ¿Cuál es la diferencia entre 1 y dos hermanos con respecto a la cantidad de alumnos con hermanos?

---

---

d) ¿Cuál es la población total que existe de niños, contando a todos los que contestaron la encuesta y los hermanos?

---

---

---

---

**9. Números y operaciones, analiza y contesta.**

- a) ¿Cuál de los siguientes números tiene el dígito 2 en el lugar de las decenas?
- 42 345
  - 43 245
  - 43 425
  - 43 452
- b) ¿Cuál de los siguientes conjuntos de billetes es igual a \$ 2000?
- 5 billetes de \$ 100
  - 3 billetes de \$ 500 y 5 billetes de \$ 100
  - 1 billete de \$ 1000 y 10 monedas de \$ 10
  - 8 billetes de \$ 500
- c) El equivalente a 1 decena de millar es:
- 1 000
  - 10 000
  - 100 000
  - 1 000 000
- d) Lee con atención las tres expresiones y contesta.

El sucesor de  
33 900 es 33  
901

Carlos

El sucesor de  
33 900 es 40  
000

Juan

El antecesor de  
33 900 es 33  
899

Gabriela

¿Quién tiene la razón?

- Sólo Carlos
- Sólo Juan
- Sólo Carlos y Gabriela
- Sólo Juan y Gabriela

10. Sumar y restar. Resuelve las siguientes operaciones:

$$\begin{array}{r} 129 \\ 348 \\ + 297 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 176 \\ 95 \\ + 634 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 472 \\ 235 \\ + 82 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 946 \\ - 354 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 807 \\ - 419 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 714 \\ - 236 \\ \hline \end{array}$$

Coloca el signo que falta

$$\begin{array}{r} \bigcirc 821 \\ 453 \\ \hline 368 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \bigcirc 9 \\ 5 \\ \hline 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \bigcirc 463 \\ 278 \\ \hline 741 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \bigcirc 4 \\ 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \bigcirc 405 \\ 162 \\ \hline 243 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \bigcirc 519 \\ 138 \\ \hline 657 \end{array}$$