



**República del Ecuador**  
**Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil**

**Escuela de Postgrado**

**Maestría en Diseño y Evaluación de Modelos  
Educativos**

**TEMA:**

**Guía de Métodos Activos para el Desarrollo del  
Pensamiento Lógico Matemático Dirigido a  
Docentes de la Escuela Fiscal Mixta N° 199 "Abg.  
Néstor Pérez Valencia"**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la obtención del Título de:  
Magíster en Diseño y Evaluación de  
Modelos Educativos**

**AUTORAS:**

**Lcda. Mónica Patricia León Celi  
Lcda. Soraya Yadira Zurita Delgado**

**TUTORA:**

**MsC. Daysi Merchán Chávez**

**Guayaquil - Ecuador**

**Septiembre, 2011**

# Guía de métodos activos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático dirigidos a docentes



**Autoras:**

Lcda. Mónica León Celi

Lcda. Soraya Zurita Delgado

2011

"La gran meta de la educación no es el conocimiento, sino la acción".

**Herbert Spencer.**

---

PROPUESTA EDUCATIVA

Guía de métodos activos  
para el desarrollo del  
pensamiento lógico  
matemático dirigidos a  
docentes.



# ÍNDICE

<b>Presentación</b> .....	1
<b>Objetivos general y específicos</b> .....	2
<b>Introducción</b> .....	3
<b>Justificación</b> .....	4
<b>Estructura de la Propuesta</b> .....	5
<b>Módulo 1</b>	
Esquema .....	6
Desarrollo del Módulo 1: Métodos Activos para el desarrollo del pensamiento lógico – matemático.....	7
Clasificación general de los Métodos de Enseñanza	
Los Métodos en cuanto a la forma de razonamiento .....	10
Los Métodos en cuanto a la coordinación de la materia .....	12
Los Métodos en cuanto a su relación con la realidad .....	12
Los Métodos en cuanto a las actividades externas del alumno .....	13
Los Métodos en cuanto a sistematización de conocimientos .....	13
Los Métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado .....	14
Métodos del Razonamiento	
Método Inductivo .....	14
Método Deductivo .....	24
Método Inductivo - Deductivo .....	33
Métodos Lógicos .....	37
Método Heurístico .....	39
Método de Polya .....	42
Método Problémico .....	50

## **Módulo 2**

Esquema .....	66
Desarrollo del Módulo 2: Objetivos Generales del área de Matemática.....	67
Macrodestrezas .....	68
Bloques Curriculares .....	69
Estrategias Metodológicas en Matemática .....	70
Incidencia de Estrategias Metodológicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje en Matemática .....	72
Estrategias Metodológicas del docente en el área de Matemática .....	73
<b>Estrategias Metodológicas</b>	
Acertijos Matemáticos .....	76
Ejercicios de Aplicación	
Pienso y Construyo .....	81
Ejercicios de Aplicación	
El Juego Mágico .....	84
Ejercicios de Aplicación	
Activo los números .....	88
Ejercicios de Aplicación	
Maticircuito .....	93
Ejercicios de Aplicación	

## **Módulo 3**

Esquema .....	109
Desarrollo del Módulo 3: Manejo del material didáctico .....	110
Función del dado .....	110

Ejercicios de Aplicación	
Tangram .....	117
Ejercicios de Aplicación	
Regletas Mágicas .....	119
Ejercicios de Aplicación	
Trabaja, aliméntate y aprende .....	123
Ejercicios de Aplicación	
Reciclar es útil .....	129
Ejercicios de Aplicación	
<b>Conclusiones</b> .....	<b>136</b>
<b>Recomendaciones</b> .....	<b>137</b>

## Presentación

La presente guía de métodos activos ha sido diseñada con el fin de satisfacer las necesidades de los docentes en cuanto a estrategias metodológicas en el área de matemáticas que contribuyan a elevar el nivel de estándares de calidad en el desempeño de la tarea educativa.

La guía está compuesta de tres módulos a saber. En el primer módulo tenemos la apertura al conocimiento de los métodos que aportan científicamente los fundamentos pedagógicos que conllevan al desarrollo del pensamiento lógico-crítico y creativo de los educandos.

El segundo módulo está conformado por las estrategias metodológicas que debe utilizar el docente para dinamizar esta asignatura, estas estrategias van correlacionadas con los bloques curriculares del área de matemáticas constituyendo de esta forma los pilares para que el estudiante aprenda a conocer, aprenda a actuar, aprenda a vivir junto con sus compañeros y aprenda a ser.

El tercer módulo presenta un material didáctico dinámico y de fácil adquisición, que va hacer que el estudiante se sienta feliz porque va a construir el conocimiento, fabricando y manipulando esos recursos; y es aquí donde se construirá el aprendizaje significativo.

El contenido presenta alternativas y herramientas didácticas que permite desarrollar habilidades que enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje convirtiéndose en un aporte para la educación.

### **OBJETIVO GENERAL.**

Seleccionar métodos activos para la asignatura de Matemática que permitan a los docentes desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Elaborar la guía de métodos activos como medio de enseñanza para el área de Matemática.
  
- Capacitar a los docentes en la metodología para aplicar estrategias que desarrollen el pensamiento lógico matemático.
  
- Ejemplificar en cada bloque curricular ejercicios que propendan el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
  
- Enriquecer el aprendizaje significativo de los estudiantes en el área de Matemática.



## INTRODUCCIÓN

Perfeccionar la Educación es una batalla constante a la que están llamados todos los educadores. Lograr que todos los estudiantes reciban una adecuada educación en correspondencia con sus niveles de desarrollo y trabajar por alcanzar mejores resultados cada día; saber qué hacer para lograrlo, no solo desde el punto de vista teórico, sino en la práctica, debe ser una meta permanente de todos.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, la Matemática escolar debe realizarse de modo que los estudiantes se apropien de los conocimientos y desarrollen las habilidades que les permitan aplicar de forma independiente sus conocimientos para resolver los problemas del entorno social.

Dado que el conocimiento matemático es dinámico, hablar de métodos activos implica ser creativo para elegir entre varios el más adecuado para responder a una situación. El uso de una estrategia metodológica conlleva al dominio de la estructura conceptual, así como grandes dosis de creatividad e imaginación, que permitan descubrir nuevas relaciones.

Es muy importante lograr que la comunidad educativa entienda que la Matemática es agradable si su enseñanza se imparte mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el maestro y sus estudiantes; de modo que sean capaces a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, para obtener resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones; en fin, descubrir que la matemática está íntimamente relacionada con la realidad y con las situaciones que los rodean.

Es indudable que la matemática busca el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo, del estudiante y para ello lo ve como un todo, un ser integral capaz de desarrollar habilidades y ponerlas en prácticas en las decisiones y desafíos de la vida.

## **JUSTIFICACIÓN.**

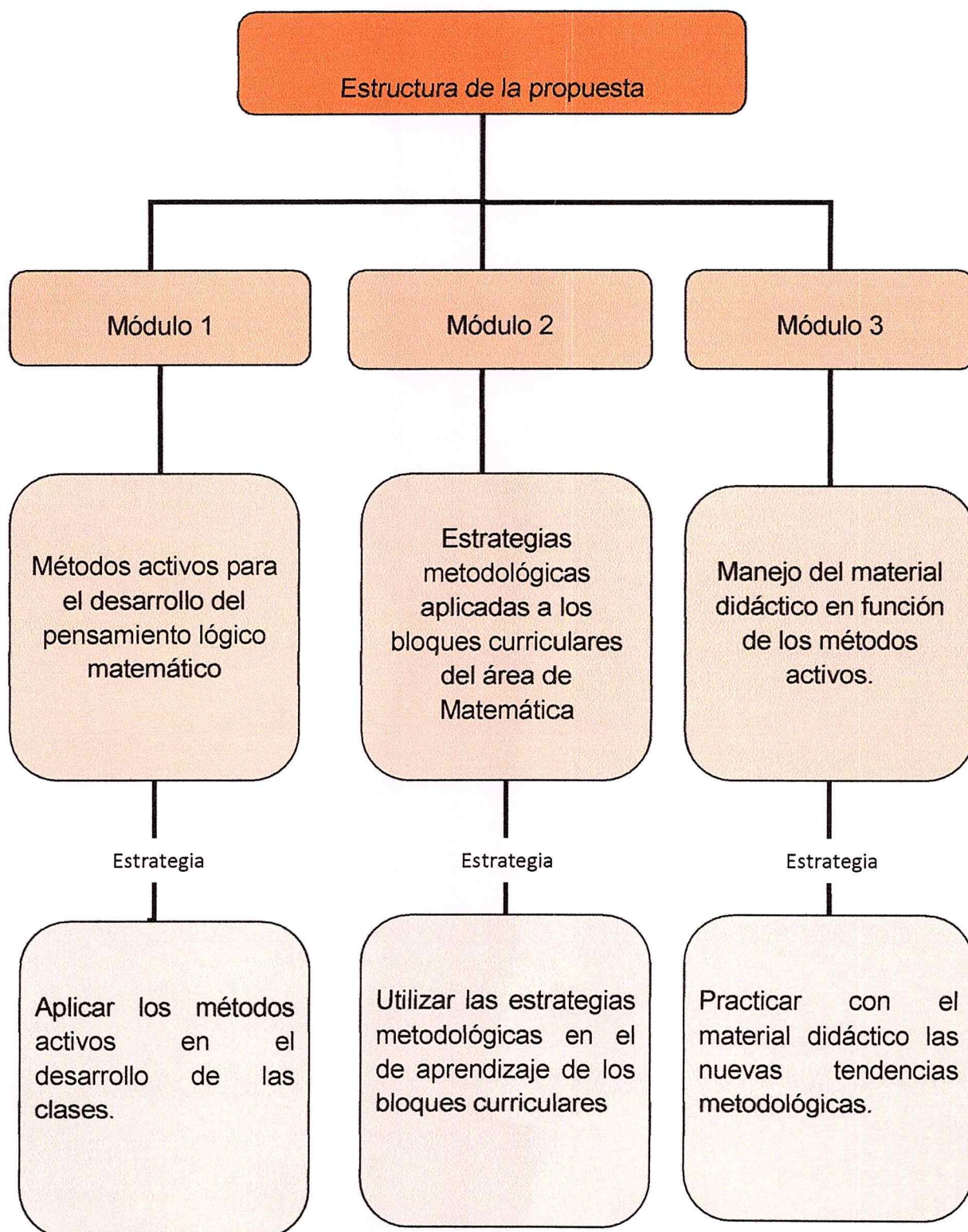
La guía de métodos activos está dirigida a los docentes, con el fin de paliar sus dificultades en la enseñanza de las Matemática, brindándoles nuevas innovaciones en el manejo de estrategias que generen un pensamiento lógico y crítico de los estudiantes,

Los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la Matemática evolucionan constantemente, por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de ella deben estar enfocados bajo los lineamientos de la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 que comprende aprender cabalmente Matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde al ámbito profesional, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad.

Siendo la educación el motor del desarrollo de un país, dentro de ésta, el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes, ya que, además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas esenciales que se aplican día a día en todos los entornos, tales como: el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas.

El nuevo currículo implica conceptos matemáticos significativos que permite la utilización de estrategias metodológicas que se convierten en una herramienta para mejorar los procesos de abstracción, transformación y demostración de conceptos.

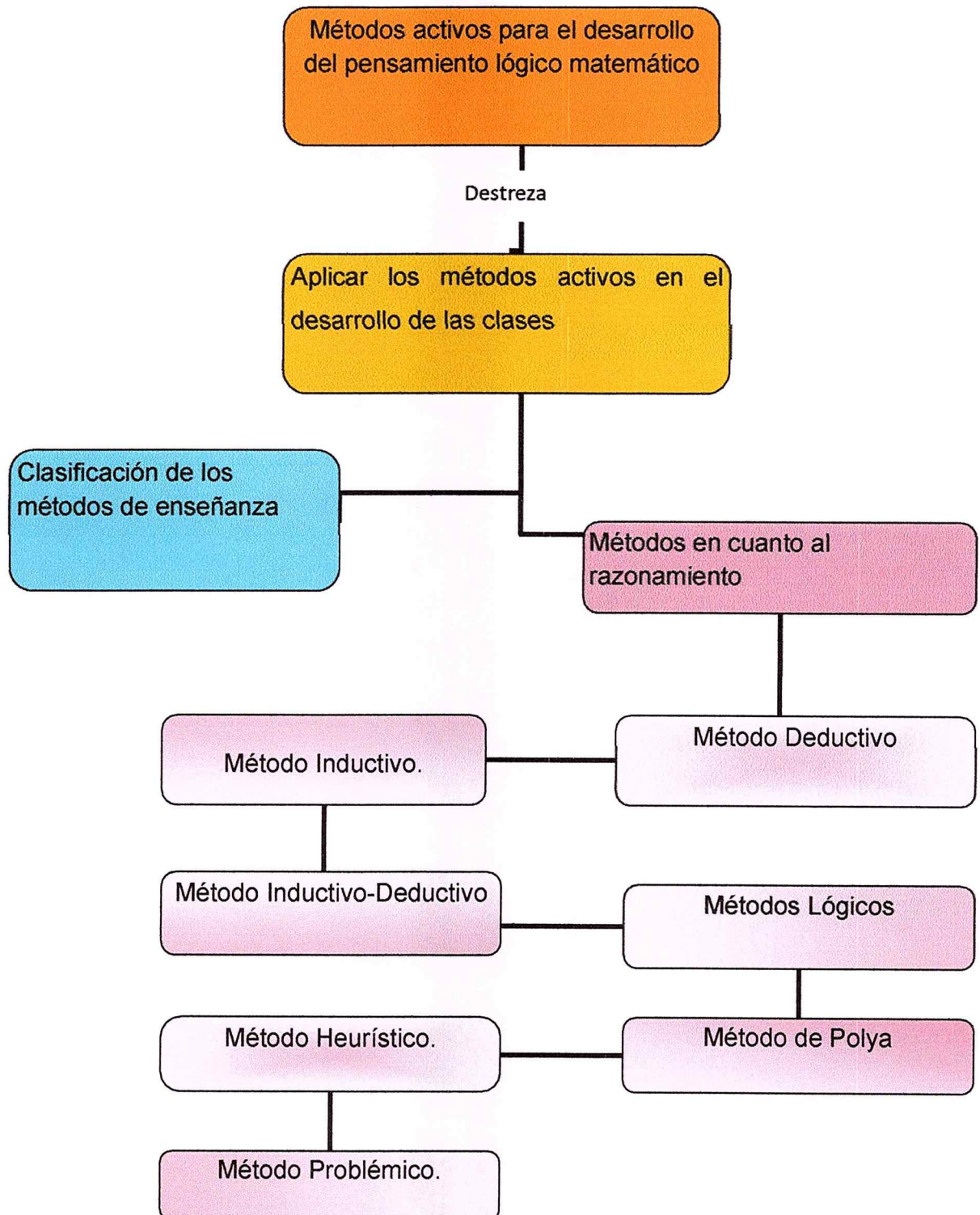
## ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA





## Módulo 1

### Esquema del Módulo 1



## **Desarrollo del Módulo No 1**

### **Métodos activos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático**

**Método:** es la dirección hacia el logro de un propósito, siguiendo el mejor camino, más razonable, el que garantiza la consecución de la finalidad propuesta. Implica un proceso de ordenamiento y una dirección del pensamiento y de la acción para lograr algo previamente determinado; contiene la idea de la organización y sugiere la existencia de procedimientos para conseguir lo que se desea.

### **Métodos activos**

Los métodos activos son los que pretenden alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo. La actividad de aprendizaje está centrada en el educando

- Considerado como un plan estructurado que facilita y orienta el proceso de aprendizaje. Podemos decir, que es un conjunto de disponibilidades personales e instrumentales que, en la práctica formativa, deben organizarse para promover el aprendizaje.
- Los métodos activos, señala que el aprendizaje en el individuo procede de lo general a lo particular y de lo indiferente a lo preciso.
- El aprendizaje es concebido por una organización progresiva de estructuras, el desarrollo del mismo se atribuye a los ajustes y desajuste continuos.
- Desarrolla desde un principio aspectos matemáticos y globales de las técnicas de juego.
- Su característica lúdica favorece la motivación y estimula la imaginación.
- El jugador interactúa con compañeros.



### **Objetivos:**

Esencialmente el aprendizaje activo es el método que pretende alcanzar el desarrollo de las capacidades del pensamiento crítico y del pensamiento creativo. La actividad de aprendizaje está centrada en el educando.

- Aprender en colaboración.
- Organizarse.
- Trabajar en forma grupal.
- Fomentar el debate y la crítica.
- Responsabilizarse de tareas.
- Aprender a partir del juego.
- Desarrollar la confianza, la autonomía, y la experiencia directa.

### **Importancia:**

- Estudiar el proceso del cambio conceptual implica realizar una primera aproximación al aprendizaje, ya que el cambio presupone adición, enriquecimiento o reestructuración del conocimiento previo, y ello remite al proceso general de aprendizaje. Lo cierto es que para la mayoría de los sujetos tanto desde las experiencias cotidianas como en el contexto formal de la escolaridad y la academia, no nos es ajeno el 'aprender', y seguro que muchos consideramos el aprendizaje como un proceso presente en nuestras vidas, desde el nacimiento y aun antes desde las primeras actividades perceptivas en el ambiente uterino, el cual en el transcurso del ciclo vital define los pensamientos y acciones del individuo sobre su entorno y sobre sí mismo

### **Características:**

La principal característica de estos métodos activos es la concepción de los mismos no como una suma de técnicas, sino como un sistema de relaciones en el que lo importante son los procesos que se proponen para aprender.

- La pedagogía exploratoria y el descubrimiento tratan de que el sujeto participe de una manera más activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, buscando y encontrando soluciones propias a los problemas planteados por el docente.
- Los Métodos Activos proponen el desarrollo del aprendizaje en función de las relaciones que se dan entre las características del propio juego (reglas y requerimientos que se producen a raíz de ellas), el sujeto que aprende y los sujetos que lo acompañan en ese aprendizaje.

**Método Didáctico:** es el conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos, que tienden a dirigir el aprendizaje, incluyendo en él desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación del aprendizaje.

**Método de Enseñanza:** es el conjunto de métodos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos. El método es quién da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y del aprendizaje, principalmente en lo que atañe a la presentación de la materia y a la elaboración de la misma.

### **Clasificación general de los Métodos de Enseñanza**

Cuando se realiza una clasificación de métodos suele hacerse de manera muy personal, de acuerdo a experiencias e investigaciones propias. En este texto, he preferido valirme de clasificaciones tradicionales, fundamentalmente por la utilización del lenguaje y la terminología, de todos conocida. No obstante, me he permitido variar la nomenclatura en algún momento, con el fin de adaptarla mejor a los tiempos, los avances en el conocimiento del aprendizaje y la relación con las nuevas tecnologías en la educación.

- Veremos ahora una clasificación general de los métodos de enseñanza, tomando en consideración una serie de aspectos, algunos de los cuales están implícitos en la propia organización de la escuela.
- Estos aspectos realzan las posiciones del profesor, del alumno, de la disciplina y de la organización escolar en el proceso educativo.

Los aspectos tenidos en cuenta son:

- ❖ Los Métodos en cuanto a la forma de razonamiento
- ❖ Los Métodos en cuanto a la coordinación de la materia
- ❖ Los Métodos en cuanto a su relación con la realidad
- ❖ Los Métodos en cuanto a las actividades externas del alumno
- ❖ Los Métodos en cuanto a sistematización de conocimientos
- ❖ Los Métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado

### **Los métodos en cuanto a la forma de Razonamiento**

#### **Método Deductivo**

Cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular. El docente presenta conceptos, principios o definiciones o afirmaciones de las que se van extrayendo conclusiones y consecuencias, o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas. Si se parte de un principio, por ejemplo el de Arquímedes, en primer lugar se enuncia el principio y posteriormente se enumeran o exponen ejemplos de flotación...

Los métodos deductivos son los que tradicionalmente más se utilizan en la enseñanza. Sin embargo, no se debe olvidar que para el aprendizaje de estrategias cognoscitivas, creación o síntesis conceptual, son los menos adecuados. Recordemos que en el

aprendizaje propuesto desde el comienzo de este texto, se aboga por métodos experimentales y participativos.

El método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados por el estudiante, pues a partir de ellos se generan las 'deducciones'. Evita trabajo y ahorra tiempo.

### **Método Inductivo**

Cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. Es el método, activo por excelencia, que ha dado lugar a la mayoría de descubrimientos científicos. Se basa en la experiencia, en la participación, en los hechos y posibilita en gran medida la generalización y un razonamiento globalizado.

El método inductivo es el ideal para lograr principios, y a partir de ellos utilizar el método deductivo. Normalmente en las aulas se hace al revés. Si seguimos con el ejemplo iniciado más arriba del principio de Arquímedes, en este caso, de los ejemplos pasamos a la 'inducción' del principio, es decir, de lo particular a lo general. De hecho, fue la forma de razonar de Arquímedes cuando descubrió su principio.

### **Método Analógico o Comparativo**

Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una solución por semejanza hemos procedido por analogía. El pensamiento va de lo particular a lo particular. Es fundamentalmente la forma de razonar de los más pequeños, sin olvidar su importancia en todas las edades.

El método científico necesita siempre de la analogía para razonar. De hecho, así llegó Arquímedes, por comparación, a la inducción de su famoso principio. Los adultos, fundamentalmente utilizamos el método analógico de razonamiento, ya que es único con el que nacemos, el que más tiempo perdura y la base de otras maneras de razonar.

## **Los Métodos en cuanto a la Coordinación de la Materia**

### **Método basado en la lógica de la tradición o de la disciplina científica**

Cuando los datos o los hechos se presentan en orden de antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que va desde lo menos a lo más complejo o desde el origen hasta la actualidad o siguiendo simplemente la costumbre de la ciencia o asignatura. Estructura los elementos según la forma de razonar del adulto.

Es normal que así se estructuren los libros de texto. El docente es el responsable, en caso necesario, de cambiar la estructura tradicional con el fin de adaptarse a la lógica del aprendizaje de los estudiantes.

### **Método basado en la psicología del alumno**

Cuando el orden seguido responde más bien a los intereses y experiencias del estudiante. Se ciñe a la motivación del momento y va de lo conocido por el estudiante a lo desconocido por él. Es el método que propician los movimientos de renovación, que intentan más la intuición que la memorización.

Muchos docentes tienen reparo, a veces como mecanismo de defensa, de cambiar el 'orden lógico', el de siempre, por vías organizativas diferentes. Bruner le da mucha importancia a la forma y el orden de presentar los contenidos al alumno, como elemento didáctico relativo en relación con la motivación y por lo tanto con el aprendizaje.

## **Los métodos en cuanto a su relación con la realidad**

### **Método simbólico o verbalístico**

Cuando el lenguaje oral o escrito es casi el único medio de realización de la clase. Para la mayor parte de los docentes es el método más usado. Dale, lo critica cuando se usa como único método, ya que desatiende los intereses del estudiante, dificulta la motivación y olvida otras formas diferentes de presentación de los contenidos.



### **Método Intuitivo**

Cuando se intenta acercarse a la realidad inmediata del estudiante lo más posible. Parte de actividades experimentales, o de sustitutos. El principio de intuición es su fundamento y no rechaza ninguna forma o actividad en la que predomine la actividad y experiencia real de los alumnos.

### **Los Métodos en cuanto a las actividades externas del alumno**

#### **Método Pasivo**

Cuando se acentúa la actividad del docente permaneciendo los estudiantes en forma pasiva. Exposiciones, preguntas, dictados.

#### **Método Activo**

Cuando se cuenta con la participación del estudiante y el mismo método y sus actividades son las que logran la motivación del estudiante. Todas las técnicas de enseñanza pueden convertirse en activas mientras el docente se convierte en el orientador del aprendizaje.

### **Los Métodos en cuanto a sistematización de conocimientos**

#### **Método Globalizado**

Cuando a partir de un centro de interés, las clases se desarrollan abarcando un grupo de áreas, asignaturas o temas de acuerdo con las necesidades. Lo importante no son las asignaturas sino el tema que se trata. Cuando son varios los docentes que rotan o apoyan en su especialidad se denomina Interdisciplinar.

En su momento, en este mismo texto, se explica minuciosamente la estrategia transversal y las posibilidades de uso en las aulas.

#### **Método especializado**

Cuando las áreas, temas o asignaturas se tratan independientemente.

## **Los Métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado**

### **Dogmático**

Impone al estudiante sin discusión lo que el docente enseña, en la suposición de que eso es la verdad. Es aprender antes que comprender.

### **Heurístico o de descubrimiento (del griego heurisko: enseñar)**

Antes comprender que fijar de memoria, antes descubrir que aceptar como verdad. El docente presenta los elementos del aprendizaje para que el estudiante descubra.

### **Métodos del Razonamiento.**

#### **Método Inductivo**

##### **A. Etimología.**

Inducción deriva de "inductivo" que quiere decir elevarse de lo particular a lo general, del caso individual a la ley, principio, teoría, teorema, etc.

##### **B. Definición.**

La inducción como forma lógica es el proceso mental de razonamiento que marcha de los casos particulares a su causa o explicación formulada como ley, regla, definición, concepto, principio.

Se pasa de lo particular a lo general, cuando vamos de los efectos a las causas, ejemplo: Cuando se observa la caída de una piedra, y de lo individual a lo genérico, cuando observamos objetos de la misma especie buscando relaciones y enlaces comunes.

El método inductivo consiste en la observación dirigida de muchos casos particulares y, si se comprueba la identidad del comportamiento de éstos, en formular, como consecuencia, la ley correspondiente o generalización.

### **C. Historia.**

Fue creado en la antigüedad por Sócrates y Aristóteles, redescubierto y elevado a categoría científica por Bacon en su obra **NOVUM ORGANUM**, en 1620. Fue introducido y; practicado en Cuba por el Padre Varela.

### **D. Clases de Inducción.**

Existen tres clases de Inducción:

#### **1. Inducción Completa.**

Consiste en inferir o sacar consecuencias de un principio general partiendo del examen de todos sus elementos: proporciona una conclusión fidedigna, pero su esfera de aplicación es limitada, sólo se aplica a clases cuyos miembros, por su número sean fácilmente observables.

#### **2. Inducción por simple enumeración.**

Aquí la presencia de un carácter cualquiera proveniente de los elementos de la clase, sirve de fundamento para llegar a la conclusión de que todos los elementos de la clase dada, poseen el carácter de referencia.

Su esfera de aplicación es limitada, pero sus conclusiones forman sólo proposiciones probables, necesitadas de una subsiguiente demostración. Es un tipo de inducción incompleta.

#### **3. Inducción Científica.**

También representa una conclusión inferida de una parte de los elementos de la clase dada y aplicada a toda ella, en este caso lo que sirve de fundamento a la conclusión es el descubrimiento (en los elementos de la clase investigada) de conexiones esenciales que condicionan, de manera necesaria, la pertenencia del rasgo dado a toda la clase. De ahí que en la inducción científica ocupen lugar fundamental los procedimientos que

permiten descubrir nexos esenciales. Proceso que permite y facilita el progreso de la ciencia.

#### **E. La inducción en la investigación científica.**

La Inducción como método de investigación se entiende como vía del estudio experimental de los fenómenos, de tal manera que partiendo de hechos singulares, se lleguen a proposiciones generales.

El Materialismo dialéctico, niega que la inducción y la deducción constituyan métodos universales independientes, sino que las considera como momentos del conocimiento dialéctico-científicos de la realidad ligados y condicionados entre sí indisolublemente.

Desde este punto de vista es aplicable en las ciencias físicas y naturales, así como en algunos aspectos de las disciplinas sociológicas. Cuando parte en busca de la verdad, ayudando al método científico. Sigue los siguientes pasos:

- Observación de los fenómenos o hechos.
- Planteamiento de la hipótesis.
- Experimentación y verificación de la hipótesis.
- Formulación de conclusiones.

#### **F. El Método Inductivo en la Educación.**

La inducción aplicada en el campo pedagógico se diferencia esencialmente de la inducción aplicada en la investigación científica. Entre las diferencias figuran:

1. El investigador llega a su objetivo (descubrir la verdad) aplicando medios auxiliares distintos, rodeos, rectificaciones. En el campo educativo, el docente sabe que no va a descubrir verdad alguna que va sólo a poner ante los ojos de los educandos verdades ya descubiertas; conoce su meta, luego puede abreviar el proceso y/o conduce al estudiante por el camino equivocado.

2. El docente emplea el proceso inductivo para enseñar nociones o principios que han costado a la humanidad siglos de aprendizaje, va derecho a la tesis, a la afirmación y, la esencia de su tarea viene impuesta por la comparación de soluciones y resultados. En lugar de hipótesis emplea afirmaciones; o sea, que la inducción practicada por el estudiante en la escuela es limitada, porque aunque él no sabe hacia dónde se dirige la investigación, el docente ya lo sabe de antemano; su función es acortar el largo camino seguido por la humanidad pero sin matar la actividad creativa de la mente infantil.

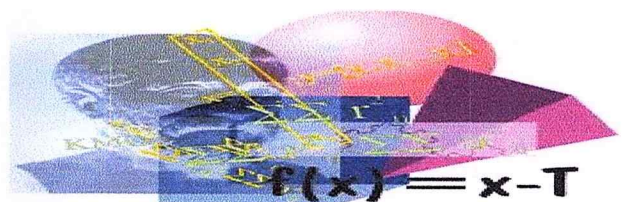
3. El investigador científico necesita de la observación de muchos casos aislados; pero la comparación inductiva en la educación puede lograrse con sólo muy pocos ejemplos escogidos y, depende de la habilidad del maestro para seleccionarlos adecuadamente con el fin de lograr la evidencia.

Por lo expresado anteriormente, se cree que puede abreviarse la enseñanza mediante simples explicaciones dogmáticas. Pero debemos oponernos a este sistema; lo que nos interesa es abreviar la enseñanza y que las nuevas nociones penetren en el intelecto del estudiante por el fruto de sus propias observaciones, razonamientos y comprobaciones personales.

### G. Procedimientos del Método Inductivo en la Educación

Son los siguientes:

- Intuición
- Observación
- Experimentación
- Análisis
- Comparación
- Abstracción
- Ejemplificación





- Generalización
- Conclusión o ley

### **1. Intuición.**

La intuición pedagógica se basa en la percepción directa de los objetos o cosas naturales (intuición real) o en la percepción mediata de representaciones plásticas o gráficos (intuición representativa). La intuición es, pues, el primer procedimiento del método inductivo; consiste en percibir, es decir, aprehender con todos los sentidos, el material con que se va a trabajar.

### **2. Observación.**

#### **a. Concepto.**

Es el examen atento y reflexivo que realizan el docente y los estudiantes sobre las cosas u objetos y fenómenos, empleando todos los sentidos y seguido de un proceso de elaboración.

La observación no es una simple percepción sino un proceso complejo compuesto por una serie de observaciones menores sobre un mismo objeto de estudio, buscando y elaborando conocimientos.

Cualquier observación no es educativa ni un procedimiento; para serlo debe ir acompañada de razonamiento, elaboración y atención prolongada mediante todos los sentidos.

Toda observación didáctica es dirigida en su último momento, de lo contrario será incompleta y superficial o percepciones primarias, sin poder distinguir lo esencial.

#### **b. Características.**

La observación espontánea es diferente a la observación Didáctica la misma que es selectiva, preparada para captar los datos que realmente interesan al educando.

- Cuando existe un solo ejemplar de material, este debe pasar de carpeta en carpeta de mano en mano, para no provocar el desorden, o será suficientemente grande para ser colocado en un lugar adecuado o les muestre el docente.
- Si los materiales existen en número suficiente, uno para cada educando; se reparte en número exacto al primer estudiante de cada columna, quien envía el resto hacia atrás cogiendo el suyo.
- La Observación se puede acompañar de un cuestionario.
- Para que no resulte cansada hay que variarla de acuerdo a sus clases y modalidades.

#### **c. Elementos de una observación.**

En toda clase o tipo de observación existen por lo menos cinco elementos básicos:

- El observador, sujeto que aprehende las características de los fenómenos.
- El fenómeno, material o hecho observado del cual se abstraen los contenidos,
- La información o dato que se busca.
- El papel o modo de participación del observador.
- Los instrumentos o medios de observación.

#### **d. Limitaciones de la observación.**

La observación, como técnica de trabajo de investigación, está sujeta a una serie de limitaciones voluntarias o involuntarias, las mismas que se deben tener especial cuidado a fin de evitar que serie de desviaciones de la misma: subjetivismo, etnocentrismo, prejuicios, emotividad. etc.

El observador debe ser educado para realizar observaciones en forma adecuada y completa despojándose de todos los inconvenientes anteriormente mencionados.

Otro motivo por el cual se presentan limitaciones es cuando el objeto de investigación es deficiente en su construcción o en su cantidad y calidad. Por ejemplo los valores, los procesos, motivos, actitudes no son directamente observables; entonces el observador debe recurrir a escalas especiales de valoración o de estimación u otros instrumentos auxiliares.

Una forma de evitar la subjetividad en este tipo de observaciones es utilizar un registro para anotar o controlar los datos efectuando múltiples observaciones y por diferentes observadores con instrumentos variados.

#### **e. Instrumentos de la observación.**

Los medios o Instrumentos de Observación son los diferentes elementos que facilitan, amplían o perfeccionan la tarea de observación realizada por los educandos. Los más utilizados son:

- El Diario.
- El Cuaderno de Notas.
- Los cuadros de trabajo.
- Guías o Fichas de observación.
- El sistema de Folders.

### **3. Experimentación.**

Es una serie de observaciones previamente preparadas, en relación con un fenómeno constituido en objeto de estudio, en condiciones determinadas. Para realizar este paso es necesario la presencia de un laboratorio, justamente, por este motivo casi no se usa.

Bacón, redujo a cuatro formas básicas en las que se puede llevar a cabo una experimentación.

- a. Variación de la Experiencia, mediante el cambio de la materia, causa, medidas o circunstancias.
- b. Prolongación de la experiencia, repitiéndola o ampliándola.
- c. Transferencia de lo natural a lo artificial o viceversa.
- d. Inversión del sentido ordinal de la experiencia.

Todas estas formas hacen posible la comprobación del caso a estudiar.

La experimentación en las ciencias naturales presenta los siguientes valores:

- a. Constituye la base para hacer de la enseñanza un aspecto interesante y uno de los medios más eficaces de aprendizaje.
- b. Permite rectificar y fijar en la mente del niño los **conceptos aprendidos**.
- c. Desarrolla en el sujeto técnicas de manualización, ya que la mayor parte de las experiencias van acompañadas del manejo de instrumentos.
- d. Ayuda a combatir la enseñanza libresco y memorista que tan graves males ocasiona a las Ciencias Naturales y otras líneas.

La experimentación puede ser colectiva o individual según como intervengan en el experimento, varios alumnos o uno sólo. El maestro debe dar preferencia a los experimentos individuales puesto que requiere de mayor esfuerzo.

#### **4. Análisis.**

Sobre el análisis veremos en forma detallada en el método analítico. Sin embargo diremos: es el procedimiento principal del método inductivo. Es la descomposición del todo en sus partes o elementos que los constituyen pero siguiendo pasos lógicos. A veces el análisis es teórico y otras, práctico: Es teórico cuando analizan un discurso y es práctico cuando un todo se divide en sus partes materialmente.

## **5. Comparación.**

Es un procedimiento de uso continuo y consiste en el cotejo de dos o más objetos señalando las semejanzas y diferencias.

Sigue a la observación, la experimentación y el análisis, sin ésta los procedimientos serían meras contemplaciones desprovistos de valor.

### **a. Clases.**

La comparación es analógica y antitética.

- **Analógica.-** Es la que coteja dos o más cosas o hechos similares. Tienen lugar en dos casos:

- Cuando se comparan dos objetos conocidos, ejemplo: dos geranios

- Cuando se coteja un objeto conocido con otro similar desconocido para dar una idea aproximada del objeto nuevo, ejemplo: Comparando el Jaguar (conocido en el Perú) con el tigre (desconocido), podemos obtener alguna idea sobre éste último.

- **Antitética.** Es la que coteja dos o más objetos no similares haciendo resaltar sus diferencias y contrastes. Tiene lugar en dos casos:

- Cuando se comparas dos cosas o hechos no similares y conocidos, por ejemplo: Cuando se examina el odio y el amor.

- Cuando se compara un hecho conocido con otro desconocido y opuesto, ejemplo: la comparación del planeta tierra con el planeta plutón.

- La comparación prepara al educando para que pueda abstraer.

## **6. Abstracción.**

Este procedimiento consiste en dirigir la mente de los alumnos a la separación de las cualidades esenciales de un objeto o de una pluralidad de objetos de la misma especie.

La abstracción se realiza en dos fases fundamentales:

**a. Fase positiva.**

Es el reforzamiento de las cualidades de los elementos importantes, ejemplo: Al estudiar al ser humano en general, vemos que todos tienen dos partes: animalidad y racionalidad.

**b. Fase negativa.**

Es el rechazo intencional de los elementos secundarios, ejemplo: la raza, el peso, etc. de los seres humanos. A menudo se afirma que la abstracción es propia de los adultos, esto se descarta, porque el niño también abstrae aunque en forma rudimentaria, ejemplo: cuando se dice que el perro es blanco, ha separado el color blanco de los otros.

Al niño se le debe capacitar para elevarse de lo concreto a lo abstracto e ir desarrollando su capacidad de abstracción y razonamiento.

**7. Ejemplificación.**

Consiste en presentar o pedirles ejemplos a los alumnos para ilustrar mejor lo que están enseñando, crear un ideal de objetivación de la materia, aclarar conceptos de toda índole iniciar al alumno en la relación teórica con su realidad circundante.

**8. Generalización.**

Es el proceso culminatorio del método inductivo. Consiste en extender las cualidades esenciales abstraídas de cosas o hechos a todos los seres de fenómenos de la misma especie, género o clase.

La generalización es un fenómeno u operación mental que se aprecia en los niños desde temprana edad, aunque en forma no intencionada; por esta razón no es difícil su aplicación; puede ser también negativa cuando se generaliza sin razón, ejemplo: toda la

(\*) Silogismo: Razonamiento deductivo que consta de tres proposiciones. Premisas, conclusión

Kant, teniendo en cuenta los hechos reales e ideales, divide a la deducción en: TRASCENDENTAL, se refiere a la explicación de los objetos y conceptos a priori y EMPIRICA que se refiere a la manera cómo el concepto es adquirido por medio de la experiencia y su reflexión.

#### **D. La deducción de las ciencias experimentales.**

1. Sirve como medio de verificación o prueba de una ley susceptible de discusión.
2. Como medio de explicación de hechos o de leyes enlazando o demostrando que las consecuencias de una teoría.
3. Como medio de descubrimiento
4. Como aplicación de los principios inductivos a la vida ordinaria.

#### **E. Procedimientos.**

Por ser la deducción un proceso más simple que la inducción, no posee un procedimiento definitivo.

A pesar de esto pueden figurar los siguientes procedimientos:

- Enunciación de la Ley o Principio.
- Fijación.
- Demostración.
- Síntesis.
- Sinopsis y
- Aplicación.

### **1. Enunciación de la ley o principio.**

Se puede hacer en forma oral, lectura de libros, por escrito en la pizarra, etc. Es necesaria una total captación de la ley por los alumnos para seguir sin dificultad los otros procesos.

La enunciación debe ser clara y tal como está formulada la ley, de lo contrario, corremos el riesgo de cambiar el fondo de la misma por nuestra carencia cultural o falta de interpretación.

### **2. Fijación.**

Es el conjunto de actividades tendientes a grabar en la mente del niño lo enunciado. Esta fase se puede cumplir mediante la comprobación, repetición, demostración.

#### **a. Comprobación.**

El niño necesita de verdades comprobadas. Consiste en volver de la generalización a nuevos casos, hechos o fenómenos particulares contenidos en ella para confirmarla y consolidar su validez. Para esto no debemos usar procedimientos superados por los alumnos; no someter a comprobación conocimientos comprobados anteriormente.

Esta adopta dos formas: demostración y razonamiento. La comprobación puede ser verificada por alumnos y por alumnos y profesor.

#### **b. Repetición.**

Fue propio de la Escuela antigua; la escuela nueva trata de eliminarla. Hoy se da importancia pero condicionada con la formación de hábitos y controlada por la comprensión.



### **3. Demostración.**

Es el razonamiento que sirve para establecer la verdad de una proposición. Parte de una verdad general y por medio de razonamientos conduce a probarla y hacerla evidente en la inteligencia. Esta puede ser directa e indirecta.

#### **a. Directa.**

Pasar de afirmación en afirmación y probar que la tesis es verdadera.

#### **b. Indirecta.**

Lleva la evidencia que la tesis contraria es falsa para dejar en pie la tesis verdadera.

### **4. Síntesis.**

Es recomponer un todo descompuesto en distintas partes y elementos constitutivos para mostrarlo nuevamente compuesto.

### **5. Sinopsis.**

Se realiza mediante el cuadro sinóptico; es decir, cuando los alumnos han entendido que el principio, generalización o leyes verdadera, el docente hace que copien en sus cuadernos todo lo realizado. El cuadro sinóptico se debe hacer con los alumnos.

### **6. Aplicación.**

Es el uso o utilización de un principio general en casos particulares dados; de nada serviría aprender algo si no se adquiere también la habilidad para aplicarlo en casos reales de la vida. Ejemplo: Si sabemos que los metales se disuelven con el calor, debemos aplicar esta conclusión para de éstos hacer herramientas.

La aplicación deductiva da valor práctico a los conocimientos y habilidades adquiridos en la inducción. Sin la aplicación los conocimientos se olvidan rápido.

## F. Aplicación del Método Deductivo.

El Método Deductivo se aplica en aquellas experiencias donde el alumno no puede partir de situaciones concretas, sino de definiciones, de hipótesis, de conceptos, de leyes de reglas, de axiomas, teorías, supuestos, para luego descender a la realidad concreta mediante la demostración.

Diferente es partir, por ejemplo, de la observación de varias figuras geométricas para aprender una de ellas; pero los conceptos no tienen existencia real, capacidad de ser observados. etc.

LEY

REGLAS

PRINCIPIOS,

CONCLUSIONES

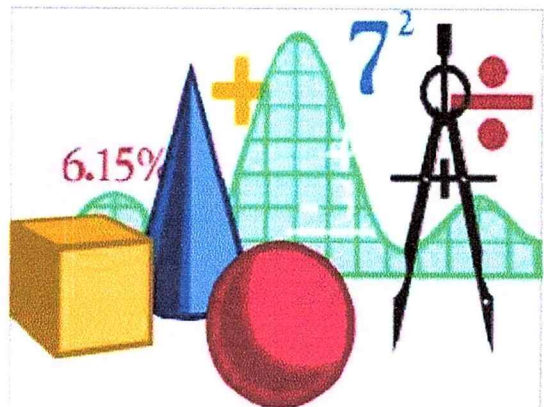
FIJACIÓN

DEMOSTRACIÓN

SINOPSIS

APLICACIÓN

REALIDAD CONCRETA



## **APLICACIÓN DEL MÉTODO DEDUCTIVO**

**Tema: Mínimo Común Múltiplo de varios números.**

**6° Año básico.**

**Proceso Didáctico.**

### **Motivación.**

Esta obligatoriamente se realiza repasando la clase anterior referente a la **DIVISIBILIDAD**, tanto a nivel conceptual como desarrollando ejercicios prácticos de Divisibilidad por 2, 3, 4, 5, 6, 8,9. Posteriormente no sólo se buscará la divisibilidad por un solo número sino por dos o más, pero en forma mental.

Ejemplo:

- ¿Cuándo un número es divisible por 2 y por 3 al mismo tiempo?

Cuando el alumno aprecie la dificultad para contestar estas interrogantes, entonces les decimos que la respuesta se encuentra obteniendo el Mínimo Común Múltiplo. Pero, ¿qué es el M.C.M.?

### **1. Definición.**

En este momento el docente coloca el título en la pizarra, luego presenta la definición de M.C.M. y el procedimiento para encontrarlo:

"El Mínimo Común Múltiplo de varios números es el menor número **DIVISIBLE** exactamente por cada uno de dichos números".

"Para encontrar el Mínimo Común Múltiplo de 2 o más números, primero se les descompone en sus factores primos, luego se multiplican sucesivamente los factores primos comunes y no comunes que tengan mayor exponente".

## 2. Fijación.

Repetimos el concepto de M.C.M., explicamos y comprobamos brevemente la verdad en el siguiente ejercicio:

- ¿Cuál es el M.C.M. de los números 2 y 3?

- i. Puede ser el número 2, pero no es divisible por 3.
- ii. El número 3, pero no es divisible exactamente por el 2.
- iii. El número 4, pero no es divisible por el 3.
- iv. El número 5, no es divisible ni por 2 ni por 3.
- v. El número 6, exactamente, esa es la respuesta, porque es divisible por 2 y por 3 exactamente:

$$6, 2 = 3 \quad 6, 3 = 2$$

## 3. Demostración.

Aquí el docente demuestra, a través de varios ejemplos, cómo se obtiene el M.C.M. de varios números, paso por paso y siguiendo la regla que se anunció en el primer procedimiento.

Ejemplo:

a. ¿Cuál es el Mínimo Común Múltiplo de los números 3 y 4?

- Primero: Se descomponen los números 3 y 4 en sus factores primos hasta reducirlos a la unidad.

3

4

Sacamos la mitad y obtenemos el factor 2

3

2

Sacamos la mitad y obtenemos el factor 2

3

1

Sacamos la mitad y obtenemos el factor 3

1

- Segundo: Multiplicamos los factores primos entre sí:

$$\text{MCM.} = 2 \times 2 \times 3 = 12$$

- Tercero: El M.C.M. de los números 3 y 4 es 12

b. Hallar el MCM de los números 18, 24, 32.

- ✓ Descomponemos los números 18, 24 y 32 en sus factores primos:

18	24	32	2
9	12	16	2
9	6	8	2
9	3	4	2
9	3	2	2
9	3	1	3
3	1	1	3
1	1	1	1

$$\text{MCM. de } 18, 24 \text{ y } 32 = 25 \times 32 = 32 \times 9 = 288$$

#### 4. Sinopsis.

Si nuestros alumnos entendieron realmente la clase, elaboraremos una sinopsis en los cuadernos, de lo contrario, seguiremos explicando y desarrollando ejercicios hasta que logren total comprensión y recién pasaremos a confeccionar el cuadro sinóptico.

## 5. Aplicación.

Para afianzar la clase, desarrollaremos otros ejercicios como:

- Hallar el MCM de los siguientes números:

a) 2-4-8 c) 10-16-32 e) 5- 7- 9

b) 3-5-7 d) 8- 5- 7 f) 12-15-18

### APLICACIÓN DEL MÉTODO DEDUCTIVO.

Tema: "Área del triángulo"

Año básico: 7º

### PROCESO DIDÁCTICO.

- Motivación.

Iniciaremos la clase repasando el tema sobre el cuadrado, sus elementos y área. Al final les plantearemos cómo encontrar el área de una figura diferente a la que hemos visto, como es el triángulo, de cuya figura nos ocupamos anteriormente.

#### 1. Regla.

Hemos dicho que el triángulo es una figura que tiene 3 ángulos y 3 lados.

Para encontrar el área de un triángulo se multiplica la base por la altura y el producto se divide entre dos.

#### 2. Fijación.

Explicamos el significado de la fórmula:

A. significa área.

B, significa base

a. significa altura.

El número 2 ubicado debajo de la raya horizontal significa que el producto se divide entre dos.

### 3. Demostración.

Mediante ejemplos demostramos el área de un triángulo. Ejemplo:

- Encontrar el área de un triángulo que mide 8 metros de altura por 4 metros de base.

Aplicamos la fórmula:

Respuesta: El área del triángulo es 16 m<sup>2</sup>.

### 4. Sinopsis.

Los alumnos, una vez que han entendido cómo se encuentra el área del triángulo, copian la clase en sus cuadernos.

### 5. Aplicación.

El docente dejará otros ejercicios para que resuelvan los alumnos para reforzar el aprendizaje.

### Método Inductivo- Deductivo

Muchos consideran al método inductivo, contrario al deductivo; es decir, un camino de ida a la ley y un camino de vuelta. Sin embargo la inducción y la deducción se complementan ya que el aprendizaje no culmina con la generalización o una ley, sino necesita de la aplicación, comprobación y ejercitación.

A este método mixto también se le llama eléctrico, por que coge procedimientos de la inducción y de la deducción, adoptando una posición intermedia.

En el método mixto se parte de la inducción y se termina con la deducción; aunque también puede partirse de la deducción.

Los procedimientos típicos, y que nunca pueden faltar en el método Inductivo-Deductivo son: observación, análisis, comparación. Abstracción, generalización, ley, sinopsis y aplicación.

## **APLICACIÓN DEL MÉTODO INDUCTIVO-DEDUCTIVO**

### **Concepto de Cuadrado.**

**Materiales:** figuras cuadrada de diferentes tamaños, tizas, tijeras, bloques lógicos, etc.

### **Pasos.**

Motivación. Conversación entre profesor y alumnos sobre la forma que tiene la plaza de la ciudad, del patio del C.E. o de un campo de fútbol, procurando incidir en un objeto que tenga la forma de cuadrado. Los alumnos pueden mencionar una serie de palabras para describir esos objetos.

#### **1. Intuición.**

Presentación y reparto del material al alumno, consistente en figuras cuadradas de diferentes tamaños y colores; se asocian a éstas, las figuras que pudieran haber en el salón de clase y que se parecen al vidrio de la ventana o que tengan otras formas.

#### **2. Observación.**

Los alumnos pondrán en actividad todos sus sentidos para distinguir colores, formas, tamaños, consistencia.

Se enumerarán sus elementos, como: esquinas, (ángulos), filos (lados), no interesa que los nombren con sus propias palabras.

#### **3. Análisis.**

Se invita al niño a que en su cuaderno, coloque el cuadrado, y en forma de regla trace una línea de esquina a esquina; luego haga coincidir los otros lados, para ver si mide o no igual. Del mismo modo se procede con los ángulos; el niño dibuja una escuadra con



la esquina de su cuaderno, hace coincidir las otras esquinas. Estas actividades se pueden hacer en la pizarra, en su cuaderno, o midiendo con una cinta métrica.

El alumno se habrá dado cuenta que todos los lados de un mismo cuadrado tienen la misma medida así como las aberturas o ángulos son iguales. Simultáneamente el profesor les irá reforzando con los nombres técnicos de los elementos del cuadrado así como sus medidas: ángulos, vértices, superficie, lados iguales, ángulos iguales, grados, etc.

#### **4. Comparación.**

Más grandes o chicos que sean, sólo varía la longitud de sus lados mas no de sus ángulos. Se presenta otras figuras cuadradas en primera instancia y luego distintas, con la finalidad que haga comparaciones y establezca algunas diferencias en sus medidas.

#### **5. Abstracción.**

Los alumnos/as, ayudados por el docente, resumirán las características fundamentales del cuadrado, así:

- a. Los cuadrados tienen cuatro lados paralelos dos a dos y tienen la misma medida.
- b. Tienen cuatro ángulos, también de igual medida; .es decir, miden 90 grados.

#### **6. Generalización.**

En forma amplia se puede decir: Todas las figuras que tienen sus cuatro lados iguales y sus cuatro ángulos rectos, se llaman cuadrados.

#### **7. Definición.**

"El cuadrado es una figura geométrica que tiene sus cuatro lados iguales y sus cuatro ángulos rectos". (Aquí es el fin del método Inductivo e inicio del Deductivo).

### **8. Fijación.**

El maestro/as realiza varias actividades para grabar la ley en la mente de los educandos, como: repetición de la ley en grupo o individualmente.

### **9. Demostración.**

El docente puede coger un cuadrado y demostrar la que dice la ley o conclusión final: que sus lados son iguales y paralelos dos a dos; que sus ángulos son rectos, etc. Puede medidos con una cinta métrica o, seguir otros procedimientos.

### **10. Sinopsis.**

Elaboración del cuadro sinóptico en la pizarra; para ello, el docente puede seguir los siguientes pasos:

#### **EL CUADRADO**

##### **1. ¿Qué es un cuadrado?**

El cuadrado es una figura geométrica que tiene sus cuatro lados iguales y sus cuatro ángulos rectos.

##### **2. ¿Cuáles son sus características?**

Sus características son:

- a. Tienen cuatro lados de igual longitud.
- b. Los cuatro ángulos tienen la misma medida: 90 grados cada uno.

### **11. Aplicación.**

- a. El alumno dibuja el cuadrado en su cuaderno y coloca el nombre de sus elementos.
- b. Puede recurrir a medir algunos objetos que aparenten ser cuadrados, el salón, lunas, ventanas, etc.

NOTA. No siempre en una clase se cumplen todos los pasos de un método, los decisivos del método Inductivo-Deductivo son: Observación, Análisis, Comparación, Abstracción, Generalización, Conclusión o Ley, Sinopsis y Aplicación.

### **Métodos Lógicos**

Al Método Lógico se le define como el conjunto de reglas o medios que se han de seguir o emplear para redescubrir la verdad o para que la demuestre el profesor. Son comunes en todas las disciplinas en las que se tenga que ver con el saber.

Tiene su aplicación en el campo de la Lógica (deductivo), en la ciencia (inductivo), en la estética, Ciencias Sociales. etc. Al igual que en el campo educativo tiene vigencia plena.

Los métodos Lógicos tienen utilidad y vigencia en el campo educativo. Por la amplitud de su aplicación, los Métodos Lógicos han despertado en los tratadistas de la educación dos tendencias opuestas: Una que otorga única y exclusivamente a estos métodos su calidad de verdaderos Métodos Didácticos desechando los demás sistemas y procedimientos. La otra tendencia, extrema, no reconoce su aplicación en el campo de la educación o, que no son didácticos.

Analizando ambas tendencias diremos: que si bien son métodos originados en el campo de la Lógica, tienen utilidad y vigencia en el campo educativo, ya que buena parte del proceso educacional (Instructivo), es adquisición de conocimientos.

Entre los métodos lógicos tenemos: Inductivo, Deductivo, Analítico y Sintético; además existen los métodos mixtos: Inductivo-Deductivo y Analítico-Sintético.

### **Métodos lógicos generales de la ciencia**

Puede considerarse que la lógica es una de las más grandes conquistas del pensamiento, el hombre entre más la emplee su razonamiento más se diferenciará de los demás entes de la escala zoológica.

La lógica.- Estudia los diversos procedimientos teóricos y prácticas seguidos para adquisición del conocimiento basándose en ellos.

En esta tarea se vale de cuatro métodos generales, deducción, inducción, análisis y síntesis.

#### **1.4. La Deducción**

Que la deducción consiste en descubrir si un elemento dado pertenece o no la conjunto que ha sido previamente definido. **Ejemplo.** Parte de un marco general de referencia y se va hacia un caso en particular en la deducción se comparan las características de un caso objeto con la definición que se ha acordado para una clase determinada de objetos y fenómenos. Para las personas familiarizadas con la teoría de los conjuntos puede decirse.

La pérdida de peso, los sudores nocturnos, toser mucho y escupir sangre son síntomas de tuberculosis. Este enfermo manifiesta estos síntomas luego entonces este enfermo tiene tuberculosis.

La deducción se realiza un diagnóstico que sirve para tomas decisiones, por tanto, la definición cobra particular importancia. Si la definición no se realiza explícitamente pueden sobrevenir muchas confusiones.

#### **1.5. Inducción**

En la inducción se trata de generalizar el conocimiento obtenido en una ocasión a otros casos u ocasiones semejantes que pueden presentarse en el futuro o en otras latitudes. La inducción es uno de los objetivos de la ciencia.

Si un investigador encuentra la vacuna contra el cáncer, no le importa solamente cura a aquellos casos en los cuales se probó sino en todos los demás casos de esta enfermedad.

### **1.6. Análisis**

Consiste en la separación de las partes de un todo a fin de estudiar las por separado así como examinar las relaciones entre ellas. Ejemplo.

El análisis de los estados financieros, se toman en renglones a fin de explorar algunas de las relaciones que no son evidentes por sí mismos.

### **1.7. Síntesis**

Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad. La síntesis se da en el planteamiento de la hipótesis. El investigador como ya se explico antes efectúa suposiciones o conjeturas sobre la relación de tales o cuales fenómenos, pero la conexión entre ambos fenómenos no es evidente por sí misma. El investigador las sintetiza en la imaginación para establecer una explicación tentativa que será puesta a prueba.

### **El Método Heurístico**

Heurística es la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines. La capacidad heurística es un rasgo característico de los humanos, desde cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente.

La palabra heurística procede del término griego εὕρισκειν, 1 que significa «hallar, inventar» (etimología que comparte con eureka<sup>2</sup>). La palabra «heurística» aparece en más de una categoría gramatical. Cuando se usa como sustantivo, identifica el arte o la ciencia del descubrimiento, una disciplina susceptible de ser investigada formalmente. Cuando aparece como adjetivo, se refiere a cosas más concretas, como estrategias heurísticas, reglas heurísticas o silogismos y conclusiones heurísticas. Claro está que estos dos usos están íntimamente relacionados ya que la heurística usualmente propone estrategias heurísticas que guían el descubrimiento

## ¿Qué es un problema?

Problema es la búsqueda consciente, con alguna acción apropiada, para lograr una meta claramente concebida, pero no inmediata de alcanzar (G. Polya, 1962).

Es una pregunta a la que es imposible dar respuesta inmediata. Esta pregunta determina toda la actividad posterior del sujeto, dándole un carácter selectivo (Luria, 1981).

Una tarea difícil para el individuo que está tratando de resolverla (A. Schoenfeld, 1985).

Es una situación en la que se intenta alcanzar un objetivo y se hace necesario encontrar un medio para conseguirlo (Chi, M., Glaser, R., 1986).

La popularización del concepto se debe al matemático George Polya, quien nos da algunos procedimientos heurísticos para resolver problemas matemáticos:

- Si no consigues entender un problema, dibújalo.
- Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando hacia atrás).
- Si el problema es abstracto, prueba examinar un ejemplo concreto.

Trata primero un problema más general.

**Principios heurísticos:** constituyen sugerencias para encontrar directamente la idea de solución; posibilita determinar, por tanto, a la vez, los medios y la vía de solución. Dentro de estos principios se destacan la analogía y la reducción.

**Reglas heurísticas:** actúan como impulsos generales dentro del proceso de búsqueda y ayudan a encontrar, especialmente, los medios para resolver los problemas. Las reglas heurísticas que más se emplean son: Separar lo dado de lo buscado.

- Confeccionar figuras de análisis: esquemas, tablas, mapas, etc.

- Representar magnitudes dadas y buscadas con variables.
- Determinar si se tienen fórmulas adecuadas.
- Utilizar números —estructuras más simples— en lugar de datos.
- Reformular el problema.

**Estrategias heurísticas:** se comportan como recursos organizativos del proceso de resolución, que contribuyen especialmente a determinar la vía de solución del problema abordado. Existen dos estrategias: El trabajo hacia adelante: se parte de lo dado para realizar las reflexiones que han de conducir a la solución del problema.

El trabajo hacia atrás: se examina primeramente lo que se busca y, apoyándose de los conocimientos que se tienen, se analizan posibles resultados intermedios de lo que se puede deducir lo buscado, hasta llegar a los datos.

Un método heurístico es un conjunto de pasos que deben realizarse para identificar en el menor tiempo posible una solución de alta calidad para un determinado problema.

Al principio esta forma de resolver problemas no fue bien vista en los círculos académicos, debido fundamentalmente a su escaso rigor matemático. Sin embargo, gracias a su interés práctico para solucionar problemas reales fue abriendo poco a poco las puertas de los métodos heurísticos, sobre todo a partir de los años 60. Actualmente las versiones matemáticas de métodos heurísticos están creciendo en su rango de aplicaciones, así como en su variedad de enfoques.

Nuevas técnicas heurísticas son utilizadas a diario por científicos de computación, investigadores operativos y profesionales, para resolver problemas que antes eran demasiado complejos o grandes para las anteriores generaciones de este tipo de algoritmos.



## Método de Polya



**George Pólya**

Nació en Budapest – Hungría en diciembre 13 de 1887:

Murió en Palo Alto, California, USA en septiembre 7 de 1985

### **El Padre de las Estrategias para la Solución de Problemas**

George Polya nació en Hungría en 1887. Obtuvo su doctorado en la Universidad de Budapest y en su disertación para obtener el grado abordó temas de probabilidad. Fue maestro en el Instituto Tecnológico Federalen Zurich, Suiza. En 1940 llegó a la Universidad de Brown en E.U.A. y pasó a la Universidad de Stanford en 1942.

En sus estudios, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Para involucrar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en los siguientes cuatro pasos:

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan
3. Ejecutar el plan
4. Mirar hacia atrás

Polya, que murió en 1985 a la edad de 97 años, enriqueció a las matemáticas con un importante legado en la enseñanza de estrategias para resolver problemas.

### **El Método de Cuatro Pasos de Polya.**

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio. Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución: Para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es  $3 + 2$ . O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que a uno de nosotros esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario: "dividir

Hacer ejercicios es muy valioso en el aprendizaje de las matemáticas: Nos ayuda a aprender conceptos, propiedades y procedimientos -entre otras cosas-, los cuales podremos aplicar cuando nos enfrentemos a la tarea de resolver problemas.

Como apuntamos anteriormente, la más grande contribución de Polya en la enseñanza de las matemáticas es su Método de Cuatro Pasos para resolver problemas

#### **Paso 1: Entender el Problema.**

1. ¿Entiendes todo lo que dice?
2. ¿Puedes replantear el problema en tus propias palabras?
3. ¿Distingues cuáles son los datos?
4. ¿Sabes a qué quieres llegar?

5. ¿Hay suficiente información?
6. ¿Hay información extraña?
7. ¿Es este el problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

En el estudio de la resolución de problemas, reconocemos que la claridad en el entendimiento del problema resulta determinante en el proceso de resolverlo. En esta primera fase, de familiarización hacia el problema, es importante reflexionaren cuestiones como "qué se pide", "qué se tiene" y "a dónde se quiere llegar".

### **Paso 2 Configurar un Plan.**

¿Puedes usar alguna de las siguientes estrategias? (Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final).

1. Ensayo y Error (Conjeturar y probar la conjetura).
2. Usar una variable.
3. Buscar un Patrón
4. Hacer una lista.
5. Resolver un problema similar más simple.
6. Hacer una figura.
7. Hacer un diagrama
8. Usar razonamiento directo.
9. Usar razonamiento indirecto.
10. Usar las propiedades de los Números.
11. Resolver un problema equivalente.

12. Trabajar hacia atrás.
13. Usar casos
14. Resolver una ecuación
15. Buscar una fórmula.
16. Usar un modelo.
17. Usar análisis dimensional.
18. Identificar sub-metas.
19. Usar coordenadas.
20. Usar simetría.

Puedes usar la estrategia que creas conveniente.

Esto último es bastante difícil para aquellos que no tienen experiencia en resolver problemas, pues los mecanismos de control del proceso son muchas veces bloqueados desde las aulas escolares. Casi siempre ocurre porque los profesores, al presentar un problema, lo hacen acompañándolo de una solución que para el estudiante se convierte en la estrategia única.

### **Paso 3: Ejecutar el Plan.**

- ❖ Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
- ❖ Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (¡puede que "se te prenda el foco" cuando menos lo esperes!).
- ❖ No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

En la formación de conceptos matemáticos, se requiere emplear un pensamiento móvil, reversible y estructurado, es decir, ser capaces de encontrar distintos caminos, rodeos, asociaciones, para llegar a una solución; retornar después de un cambio al punto de partida, reconociendo la transformación que anula la realizada previamente; capaces de enramar todo concepto en una red, donde se distingan las relaciones de inclusión entre unas ideas y otras.

#### **Paso 4: Mirar hacia atrás.**

- ❖ ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?
- ❖ ¿Adviertes una solución más sencilla?
- ❖ ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta.

Comprobar y examinar la solución problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta. La retrospectiva permite que el alumno revise cómo pensó inicialmente, cómo encaminó una estrategia, cómo efectuó los cálculos; en fin, todo el camino recorrido para obtener la solución. Este proceso cuidadoso es un excelente ejercicio de aprendizaje, y sirve para detectar / corregir posibles errores.

Este proceso lo podemos representar como sigue:

**Algunas sugerencias hechas por quienes tienen éxito en resolver problemas:**

Además del Método de Cuatro Pasos de Polya nos parece oportuno presentar en este apartado una lista de sugerencias hechas por estudiantes exitosos en la solución de problemas:

1. Acepta el reto de resolver el problema.
2. Reescribe el problema en tus propias palabras.
3. Tómate tiempo para explorar, reflexionar, pensar.
4. Habla contigo mismo. Hazte cuantas preguntas creas necesarias.
5. Si es apropiado, trata el problema con números simples.
6. Muchos problemas requieren de un período de incubación. Si te sientes frustrado, no dudes en tomarte un descanso –el subconsciente se hará cargo-. Después inténtalo de nuevo.
7. Analiza el problema desde varios ángulos.
8. Revisa tu lista de estrategias para ver si una (o más) te pueden ayudar a empezar
9. Muchos problemas se pueden de resolver de distintas formas: solo se necesita encontrar una para tener éxito.
10. No tenga miedo de hacer cambios en las estrategias.
11. La experiencia en la solución de problemas es valiosísima. *Trabaje con montones de ellos*, su confianza crecerá.
12. Si no estás progresando mucho, no vaciles en volver al principio y asegurarte de que realmente entendiste el problema.

Este proceso de revisión es a veces necesario hacerlo dos o tres veces ya que la comprensión del problema aumenta a medida que se avanza en el trabajo de solución.

13. Siempre, *siempre* mira hacia atrás: Trata de establecer con precisión cuál fue el paso clave en tu solución.
14. Ten cuidado en dejar tu solución escrita con suficiente claridad de tal modo puedas entenderla si la lees 10 años después.
15. Ayudar a que otros desarrollen habilidades en la solución de problemas es una gran ayuda para uno mismo: No les des soluciones; en su lugar provéelos con sugerencias significativas.
16. ¡Disfrútalo! Resolver un problema es una experiencia significativa .arrollo de la propuesta deducir de ella (razonando hacia atrás).

➤ Si el problema es abstracto, prueba examinar un ejemplo concreto.

Trata primero un problema más general relaciones de inclusión entre unas ideas y otras.

#### ✓ El justo pago

Cierta vez, estaban dos pastores tranquilamente en la montaña, cuando se les acercó un forastero que andaba perdido por allí. Empezaron a charlar y, sin darse cuenta, les llegó la hora de comer. El forastero no llevaba comida, pero los pastores, muy amables, le invitaron gustosamente.

Uno de los pastores, Antonio, sacó de su mochila 6 quesos, y el otro, Paco, puso los 3 que llevaba consigo; todos los quesos eran del mismo tamaño y peso. Entre los tres comieron los 9 quesos. Una vez terminada la comida, el forastero se despidió agradeciendo por el almuerzo, y para compensarles les entregó las 9 monedas que llevaba consigo, y les pidió que se las repartieran por la comida. ¿Cómo deberán repartirse las 9 monedas?

✓ **El carpintero laborioso**

Un carpintero debe cortar una madera en tres pedazos, un pedazo corto, otro mediano y otro largo.

A pedido del cliente, el pedazo corto debe medir la mitad del mediano, y el largo debe ser 3 metros más largo que el mediano. Si el cliente trajo un tablón de 18 metros de largo, ¿cuánto deberá medir cada trozo?

✓ **Comprender el Problema**

Cuando Carmen nació, Jorge tenía 4 años. Actualmente sus edades suman 62 años, ¿cuál es la edad actual de Carmen? ¿Es necesario aplicar Álgebra?

Dos pastores hablaban: - ¿Por qué no me das una de tus ovejas?, así tendremos igual cantidad. A lo que su amigo responde: mejor dame una de las tuyas así yo tendré el doble de ovejas que tú. ¿Cuántas ovejas tiene cada uno? indica. Fíjate si puedes hacer que la casa enfrente la dirección opuesta moviendo sólo un escarbadiantes.

¿Cuánto mide el ángulo determinado por las agujas de un reloj a las 6.20 pm?

✓ **Problemas no problemáticos**

Un padre tiene 52 años y su hijo 27 años. ¿Hace cuántos años la edad del padre fue el doble de la edad del hijo?

Entender el problema no es nada difícil, y posiblemente nos ahorre mucha energía.



### **El fiestón del año**

En una fiesta se encuentran 63 personas entre hombres y mujeres. En un determinado momento bailan en parejas (H y M), excepto 17 mujeres que se van al jardín a tomar aire. ¿Cuántos hombres hay en la reunión?

#### **Recomendaciones para la resolución de problemas:**

1. Permítale a sus alumnos equivocarse
2. Estimule la discusión
3. De él suficiente tiempo a sus alumnos para equivocarse  
La obtención de una solución no culmina el proceso  
Preste atención a las sugerencias y opiniones de los alumnos
4. Estimule a sus estudiantes a buscar vías alternas de solución a los problemas
5. Conduzca a sus alumnos a obtener variaciones de un problema dado

#### **Método Problémico.**

El método problémico de aprendizaje como configuración más dinámica del proceso pedagógico

Es necesario estudiar el proceso pedagógico con un enfoque totalizador, globalizador, con una concepción sistémica y desarrolladora, a partir del análisis de sus componentes, las leyes internas de los mismos, su organización y su estructura, la cual determina el comportamiento, el movimiento y las relaciones de coordinación y subordinación dentro del sistema.

Al caracterizar el proceso pedagógico como sistema se aprecia en su composición al docente, los estudiantes y las requerimientos en que se desarrolla este sistema, tanto sociológicas como psicológicas y pedagógicas.

El docente es uno de los sujetos del proceso, y en este sentido juega su papel explicando el contenido y guiando el proceso de apropiación de éste, pero esto lo hace desarrollando su método, con sus particularidades como sujeto y teniendo en cuenta las de los sujetos a los cuales se dirige, aunque en su método lo que está es la lógica del objeto, los métodos de esa parte de la cultura, la lógica del profesional y su previsión de la sistematización del contenido.

En este sentido, el método es la configuración del proceso que surge en la relación proceso sujeto. Se manifiesta en la vía o camino que se adopta en la ejecución de éste por los sujetos que lo llevan a cabo, para que, haciendo uso del contenido puedan alcanzar el objetivo.

Por otro lado, el método caracteriza lo operacional del proceso, que concreta la relación de los sujetos en cada eslabón del mismo. A través del método se establecen las relaciones cognitivo afectivas entre los sujetos, estudiantes y profesores, así como, entre estos con los objetos y sujetos de estudio o trabajo. Proceso en el que se manifiesta la personalidad de cada uno de los sujetos, en el vínculo con los restantes sujetos y con los objetos a partir de sus motivaciones.

En el proceso de enseñanza aprendizaje se evidencia la relación dialéctica entre las configuraciones objeto - objetivo - contenido - método y la manifestación de la personalidad de los sujetos del proceso en su interacción con otros sujetos y objetos, según sus motivaciones.

El docente se interrelaciona con el estudiante mediante el contenido y el método, a su vez, el estudiante se motiva en la relación objetivo - método que se produce cuando el docente acerca el objeto al estudiante en forma de contenido, para cumplir el objetivo, lo cual se logra mediante el método (relación objeto - método).

Se aprecia que el método está presente en las tres relaciones y en las tres tríadas. Por lo tanto el método es el elemento más dinámico del proceso.

Desde el punto de vista metodológico, el docente es un sujeto del proceso pedagógico, al igual que el estudiante, quienes se encuentran en interacción mediante los procesos de actividad y comunicación que se establecen en las diferentes situaciones problemáticas planteadas.

El estudiante no adquiere solamente mediante su propia actividad la experiencia histórico - social, sino también en su interacción comunicativa con otras personas.

A continuación se explicará cada requerimiento didáctico.

**A) Diseño metodológico según el diagnóstico de los conocimientos previos de los estudiantes:**

Con el fin de cumplir con este requerimiento el docente debe efectuar los pasos siguientes:

Cada área del conocimiento debe tributar al modelo pedagógico, de este modo se da respuesta al encargo social que le corresponde por la época, el desarrollo económico - social y el perfil del que se trate. De esta manera, el sistema de contenidos quedará seleccionado y estructurado de modo tal que el aparato conceptual responda a una formación básica, amplia y desarrolladora de las potencialidades del estudiante.

El docente debe identificar los principios, leyes, conceptos, hechos, metodologías y otros aspectos del contenido relativo al cumplimiento de los objetivos. En esta preparación el docente determina el grado de complejidad del contenido, establece los vínculos con los contenidos antes estudiados y traza los objetivos metodológicos.

Se requiere utilizar métodos productivos y creativos que permitan el despliegue de todos los esfuerzos intelectuales del estudiante en función de hacer suyo el objetivo y de alcanzar el nivel de asimilación, de interiorización y de sistematización que el modelo pedagógico reclama, para lo cual debe tenerse en cuenta su nivel de preparación, el ritmo personal y el intercambio colectivo.

función de las actividades laborales que deben ejercer en condiciones directas o simuladas.

Las situaciones problémicas de aprendizaje planteadas en las actividades docentes deben preparar a los estudiantes para la vida y para la realización de la actividad laboral y garantizar la discusión y el control de los resultados de las actividades laborales, las cuales deben constituir pequeñas investigaciones que se lleven a cabo con todo rigor científico y que permitan comprobar hipótesis previamente trazadas.

El desarrollo de actividades de carácter experimental en el proceso de asimilación de conocimientos puede contribuir al vínculo con la práctica, además de enriquecer de forma extraordinaria las posibilidades de formación de hipótesis y de búsqueda de soluciones prácticas a los problemas de carácter teórico que se abordan.

En el proceso de enseñanza - aprendizaje es imprescindible lograr la vinculación de la teoría con la práctica y la aplicación de lo que el estudiante estudia a la vida sobre la base de la realización de actividades prácticas que contribuyan a solucionar problemas cercanos a él y a la comunidad en que vive, a partir del propio contenido.

En el proceso de enseñanza - aprendizaje debe manifestarse la vinculación del estudio con la vida en función de la formación de hábitos, una disciplina y amor por el trabajo, de modo tal que el estudiante pueda llegar a sentirlo como una necesidad individual y social que permite su desarrollo pleno.

### **C) Transformación de la situación problémica de aprendizaje en problema docente**

Problematizar el contenido es ante todo, establecer las relaciones afectivas con dicho material. Por lo tanto, para cumplir con este requerimiento el docente debe seguir la siguiente secuencia de pasos:

1. Comprender los desarrollos teóricos de la ciencia, sus principales problemas y las estrategias metodológicas que se aplican en su solución, lo que implica no sólo conocer

la estructura epistemológica y la dinámica del desarrollo, sino la necesaria y permanente participación de los docentes en su perfeccionamiento metodológico.

En este enfoque, en lugar de modelar el comportamiento deseado, el docente hace de entrenador o facilitador, trata de despertar determinadas cualidades en los estudiantes. El docente estimula al estudiante a que elabore sus propias ideas, las ponga a prueba de diversas maneras y muestre su propio conocimiento, para lo cual se le plantean determinados problemas, se le crean dudas, se pone en determinadas situaciones.

La búsqueda reflexiva del conocimiento y su interacción con éste no es suficiente para su adquisición, es muy importante la solución de problemas en las actividades docentes.

Los problemas necesitan la integración del conocimiento y constituyen una vía para la concreción del conocimiento adquirido; estimulan los procesos de análisis lógico reflexivo, el pensamiento hipotético deductivo, la explicación, la búsqueda de argumentos, de alternativas y la generación de nuevas ideas. Los problemas constituyen una vía de amplias posibilidades para el logro de una asimilación productiva de los conocimientos.

La interrelación previa sujeto - objeto permite que se le plantee al estudiante el contraejemplo, que debe suscitar en él la búsqueda de la solución al problema, comparando lo que estudia con el nuevo objeto, en este caso se pueden establecer los rasgos comunes y luego las diferencias, estas últimas ayudarán a determinar las propiedades esenciales del concepto y resolver la situación.

Ahora bien, para que el estudiante aprenda de una manera productiva y creadora es necesaria la formulación de una contradicción durante la enseñanza. Este es un procedimiento básico para promover la motivación del estudiante hacia el aprendizaje.

Sin contradicciones no se aprende, la contradicción es la fuerza motriz que genera el desarrollo, la motivación es a la actuación, como la contradicción al aprendizaje. De manera que una de los requerimientos fundamentales en el logro de una asimilación

productiva y creadora es la determinación de las contradicciones posibles que puedan formularse durante la enseñanza y el aprendizaje de un conocimiento determinado.

2. Elaborar la situación problémica mediante la revelación de la contradicción que surge en un problema determinado y tener en cuenta que las posibilidades de crear situaciones problémicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje están asociadas a la solución de problemas de la vida y la sociedad.

3. Contribuir a la transformación de la situación problémica de aprendizaje en problema docente mediante una orientación y dirección adecuada hacia el objetivo predeterminado, donde se ponga de manifiesto con una gran nitidez lo que se quiere lograr, los requerimientos que están presentes y las vías generales y específicas para resolver dicho problema.

Si el estudiante siente la necesidad de transformar la situación, ya posee el problema, entonces está motivado y establece las relaciones afectivas con la solución del problema, condición suficiente para la instrucción.

Mientras el estudiante no logre problematizar su realidad, no construya por sí mismo generalizaciones a modo de hipótesis, que se correspondan con los problemas formulados, y no confirme o refute dichas hipótesis mediante la demostración, no podrá hablarse de asimilación productiva y creadora del conocimiento.

La sistematización del contenido como momento esencial que está dado en la relación dialéctica entre objetivo - contenido - método, es precedida en la dinámica del proceso tanto por la motivación como por la comprensión.

De ahí que en el proceso de enseñanza aprendizaje el estudiante deba cumplir los requerimientos siguientes:

### **A) Adecuada preparación previa**

Para poder cumplir con este requerimiento los estudiantes deben:

- Tener asimilados a un nivel aplicativo determinados conocimientos, además de comprender a plenitud qué es lo desconocido y qué es lo buscado.
- Tener la capacidad de encontrar de forma independiente vías de solución a las tareas problémicas bajo la dirección del docente.
- Rebasar los límites de lo conocido, dicho o hecho por otros estudiantes con el fin de aportar algo nuevo para ellos.
- Modificar la información, elaborar nueva información, enriquecer los conocimientos con aportes personales, detectar nuevos problemas, encontrar vías no conocidas de resolverlos, que permitan la transformación de la realidad social.

Desde el punto de vista metodológico, es importante que el estudiante descubra el significado de lo que estudia, conozca y aprecie la utilidad y el valor social que tiene ese conocimiento, lo que facilitará su comprensión y propiciará que éste adquiera un sentido para él.

### **B) Implicación en el proceso de aprendizaje problémico**

Los estudiantes son copartícipes de la planificación, ejecución y evaluación de su propio proceso de aprendizaje. Es esencial que el docente desempeñe un papel de ayuda y que estimule siempre la zona de desarrollo próximo del estudiante, pero no el papel activo en dicho proceso.

Los estudiantes que tienen estructurados sistemas de acciones encaminadas al autocontrol y a la autovaloración de su actividad tienen un buen desempeño intelectual. La realización por el estudiante del control consciente de su aprendizaje, constituye una exigencia para el logro de una actividad intelectual superior.

Por lo tanto, para desarrollar en el estudiante la necesidad de aprender es necesario que adquiera conciencia de su papel como estudiante, su responsabilidad en el proceso, que sienta la necesidad y la satisfacción por la adquisición del nuevo conocimiento, así como que aprenda a estudiar, que conozca cómo enfrentarse por sí solo al estudio.

Los estudiantes deben recibir de manera progresiva responsabilidad sobre su propio aprendizaje problémico. La actitud del estudiante ante el conocimiento y su aprendizaje está condicionada por la valoración que él haga de su rendimiento y del propio conocimiento. Tanto el control y la valoración como el autocontrol y la autovaloración en el proceso de aprendizaje tienen una gran significación en los resultados de los estudiantes.

Ellos necesitan darse cuenta de que sólo pueden aprender si lo hacen por sí mismos y/o con ayuda de otras personas; y que desarrollarán habilidades y competencias en la medida en que se impliquen a sí mismos, activa y voluntariamente, en el proceso pedagógico.

Por lo tanto, es importante que el propio estudiante conozca qué le falta por alcanzar y cómo obtenerlo, de forma que sea él mismo el principal regulador de su actividad.

Los estudiantes no deben convertirse en receptores pasivos de la enseñanza, sino en activos trabajadores y constructores del conocimiento. Deben ser considerados sujetos del proceso de aprendizaje problémico; de manera que estén conscientes del papel que deben jugar en su aprendizaje mediante la acción del docente como director - facilitador.

El docente y el estudiante deben tener una relación de horizontalidad en la que ambos estén en un mismo proceso de formación. De esta manera se produce una relación entre el profesor y el estudiante en la que ambos aprenden juntos. El estudiante debe estar implicado en una actividad concreta, productiva, para que asimile mejor el conocimiento. Cuando se hace algo por el gusto propio, porque se está motivado, entonces se tendrá un mejor aprendizaje.



Por lo tanto, el éxito y efectividad de la actividad intelectual depende en gran medida de una motivación positiva y de un estado anímico favorable en el estudiante y viceversa.

El contenido a asimilar no es independiente del estudiante. Precisamente su asimilación productiva es posible si se han creado los requerimientos para que el estudiante establezca relaciones afectivas con el material escolar.

El reto está en que el estudiante encuentre los elementos necesarios que le permitan lograr el dominio esperado y la aplicación del conocimiento y que las tareas que realice para la búsqueda estimulen y enriquezcan la actividad intelectual y repercutan positivamente en su educación.

### **C) Ejecución de los procesos básicos asociados al aprendizaje problémico**

El estudiante debe desarrollar los diferentes procesos básicos asociados al aprendizaje problémico, tales como la observación, la abstracción, la identificación, la comparación, la clasificación, la formulación de hipótesis, la determinación de causas, el control de variables, la inferencia, la interpretación de datos, la valoración, la comunicación y la experimentación.

Esto contribuye a la asimilación creativa de los conocimientos. Precisamente en la observación sistemática de los fenómenos, en su reflexión y análisis, surge una forma particular de apropiación de los mismos que constituye un recurso de importancia mayor a la hora de resolver interrogantes y solucionar problemas.

El acto de aprendizaje no puede reducirse a inducir al estudiante a recordar el proceso de pensamiento a ser aplicado, este método no lleva a ningún resultado la aplicación del proceso puede surgir como resultado de la internalización del acto mental, a través de un aprendizaje, en el cual se llegue a adquirir el hábito de usar los procesos y construir, reorganizar y transmitir esquemas de pensamiento.

El docente debe formular tareas y preguntas problémicas cuyo proceso de solución se encamine hacia la zona de desarrollo próximo; es decir, que las dificultades intelectuales que esa exigencia le plantea a los estudiantes deben ser superadas en

dependencia de las posibilidades de éstos, con la ayuda del docente, quien debe tener en cuenta sus particularidades.

Precisamente, el requisito para que los estudiantes aprendan a pensar es tener un alto nivel de actividad intelectual; es decir, el dominio pleno de las operaciones del pensamiento, por ejemplo del análisis y las síntesis, de la comprobación, de la comparación, de la generalización, de la clasificación.

En este sentido adquiere una alta significación la utilización de métodos problémicos, los cuales tienen una gran utilidad para revelar la esencia del contenido objeto de estudio, ya que ayudan a separar lo esencial de lo secundario a partir del planteamiento al estudiante de una situación problémica que tiene que resolver.

La búsqueda de la solución debe conducir a que el estudiante llegue a las propiedades esenciales del concepto, lo que favorece el desarrollo en éste del análisis, la síntesis, la comparación, la abstracción y la generalización. Tan importante es el contenido de la clase como los procesos que los estudiantes necesitan para asimilarlo.

Es comúnmente aceptado que la curiosidad y la capacidad para sorprenderse ante lo desconocido, la búsqueda de respuestas a las interrogantes y enigmas que la vida nos formula, el deseo de conocer y de socializar el conocimiento, que son cualidades humanas, constituyen el soporte necesario para desarrollar procesos cognitivos dirigidos hacia la construcción significativa del saber.

A través de actividades conjuntas e interactivas, el docente procede promoviendo zonas de construcción para que el estudiante se apropie de los saberes, gracias a sus aportes y ayudas estructuradas en las actividades escolares, siguiendo cierta dirección intencionalmente determinada.

En este enfoque, el docente y el estudiante constituyen elementos igualmente valiosos y activos para el proceso de aprendizaje problémico.

La relación sujeto - sujeto y sujeto - objeto como principio básico del aprendizaje significativo, problémico, vivencial y desarrollador

Durante la dirección del proceso de enseñanza - aprendizaje, los estudiantes entre sí y con el profesor deben mantener un nivel de comunicación que garantice la identificación de cada estudiante con el contenido y su asimilación a un nivel productivo.

El proceso de actividad y comunicación debe cumplirse los requerimientos siguientes:

**A) Utilización de técnicas que lleven al descubrimiento significativo del contenido**

El proceso de enseñanza - aprendizaje con un enfoque problémico y desarrollador requiere un alto grado de interacción entre los estudiantes, el docente y el contenido de enseñanza.

En esta interrelación sujeto - objeto, el estudiante interactúa con el contenido del aprendizaje, lo observa, describe, analiza, reflexiona o simplemente trata de reproducir, cumple las exigencias para las que esté preparado y las que se le exijan. La tarea docente puede ser portadora de las exigencias que, si las cumple, le permiten lograr un aprendizaje que no sea sólo reproductivo, le garantiza un mayor éxito y estimula su interés.

En la interrelación sujeto - sujeto, se abren múltiples posibilidades para el traslado de los procedimientos de unos a otros, para que se produzca la ayuda de uno a otro, para propiciar que encuentre el error cometido en la tarea y lo rectifiquen, para saber cómo piensan, cómo se comportan, cómo actúan ante los demás.

Este momento tiene una gran significación para la labor que debe hacer el docente. En el aprendizaje problémica tanto el estudiante como el profesor preguntan, indagan e investigan.

Las técnicas de aprendizaje son muy importantes para la autoeducación. El proceso de asimilación de los conocimientos por los estudiantes se aproxima al del pensamiento científico ya que se muestra como un proceso de descubrimiento de los conocimientos existentes.

El estudiante debe aprender a escuchar al docente, a tomar notas y a expresar lo que piensa de forma coherente. En ese trabajo el profesor desempeña un papel importante ya que sólo se puede despertar el interés de los estudiantes por determinado aspecto del conocimiento demostrándoles la importancia que tiene para su vida, motivándolos a investigar.

Para lograr el desarrollo intelectual es necesario que el estudiante, dirigido por el docente, aprenda a asimilar los conocimientos de las asignaturas mediante el descubrimiento de sus verdades.

### **B) Planteamiento de tareas y preguntas problémicas**

Para cumplir con este requerimiento el docente debe:

- Conducir el proceso de solución del problema docente mediante preguntas y/o tareas problémicas y engendrar el proceso de la estimulación de la independencia cognoscitiva de los estudiantes.
- Ofrecer las verdades no como conocimientos acabados, sino despertar la curiosidad en el estudiante, conducirlo a niveles diferentes y mostrarle las contradicciones de la ciencia y de la sociedad.
- Darle participación al estudiante en la elaboración de los objetivos de aprendizaje y vincularle los contenidos de los temas con la realidad, con su experiencia personal.
- Enseñar a plantear problemas, no enseñar soluciones ni respuestas.
- Plantearle al estudiante tareas atractivas y significativas para resolver en la clase y fuera de ella.

Es muy importante que el docente logre establecer una atmósfera emocional positiva de confianza en las posibilidades individuales y de colaboración mutua. El carácter colectivo que se logre durante el desarrollo de la clase hace aumentar considerablemente sus éxitos.

### **C) Creación de un ambiente que estimule el desacuerdo y provocar la duda en el estudiante**

De la discusión nace el pensamiento. La propuesta de metas comunes, el intercambio de opiniones, la discusión abierta y respetuosa, desarrolla los procesos de interacción social que se dan en los grupos y favorece el aprendizaje de los estudiantes.

El aprendizaje se produce a través del tránsito por una sucesión de estados de equilibrio y de desequilibrio, en que partiendo de la cultura que tiene el sujeto (estudiante) y que es reconocido como estado de equilibrio inicial, corresponde al docente la ruptura del mismo y la creación de estados de desequilibrio o de conflictos cognitivos, a través del planteamiento de problemas, que promuevan la reflexión, el cuestionamiento y estimulen la búsqueda de vías que conduzcan a la solución de la situación problémica que le fue planteada.

Por lo tanto, es necesario utilizar el desacuerdo de manera constructiva y desarrollar el conocimiento con un enfoque problémico.

En este sentido el docente debe:

- Provocar la duda en el estudiante, así como el cuestionamiento y la insatisfacción con los logros de la sociedad, ser un constante inconforme.
- Estimular un comportamiento activo y transformador de la realidad, impulsar el cambio de lo existente, de lo tradicional y convencional, y estimular de una manera especial la transformación de la realidad social.
- Apoyar y estimular el enfrentamiento a los obstáculos que impiden la concreción de las ideas nuevas y la búsqueda de las vías para eliminarlos consecuentemente.

### **D) Tratamiento con respeto de las ideas y preguntas insólitas**

Las actividades compartidas, como por ejemplo los talleres, seminarios, clases prácticas, excursiones, cines debates, espacios de reflexión, participación en actividades productivas y socialmente útiles, entre otras, en las que se brinden iguales

oportunidades para que todos expongan sus puntos de vista y sean escuchados con respeto, a partir de la cooperación entre todos por alcanzar metas comunes, favorece el desarrollo de los niveles de conciencia, que los conocimientos y habilidades que la escuela se propone que el se apropie, adquieran un sentido personal para él, además de que comprenda su significado o importancia social.

De ahí que el docente deba:

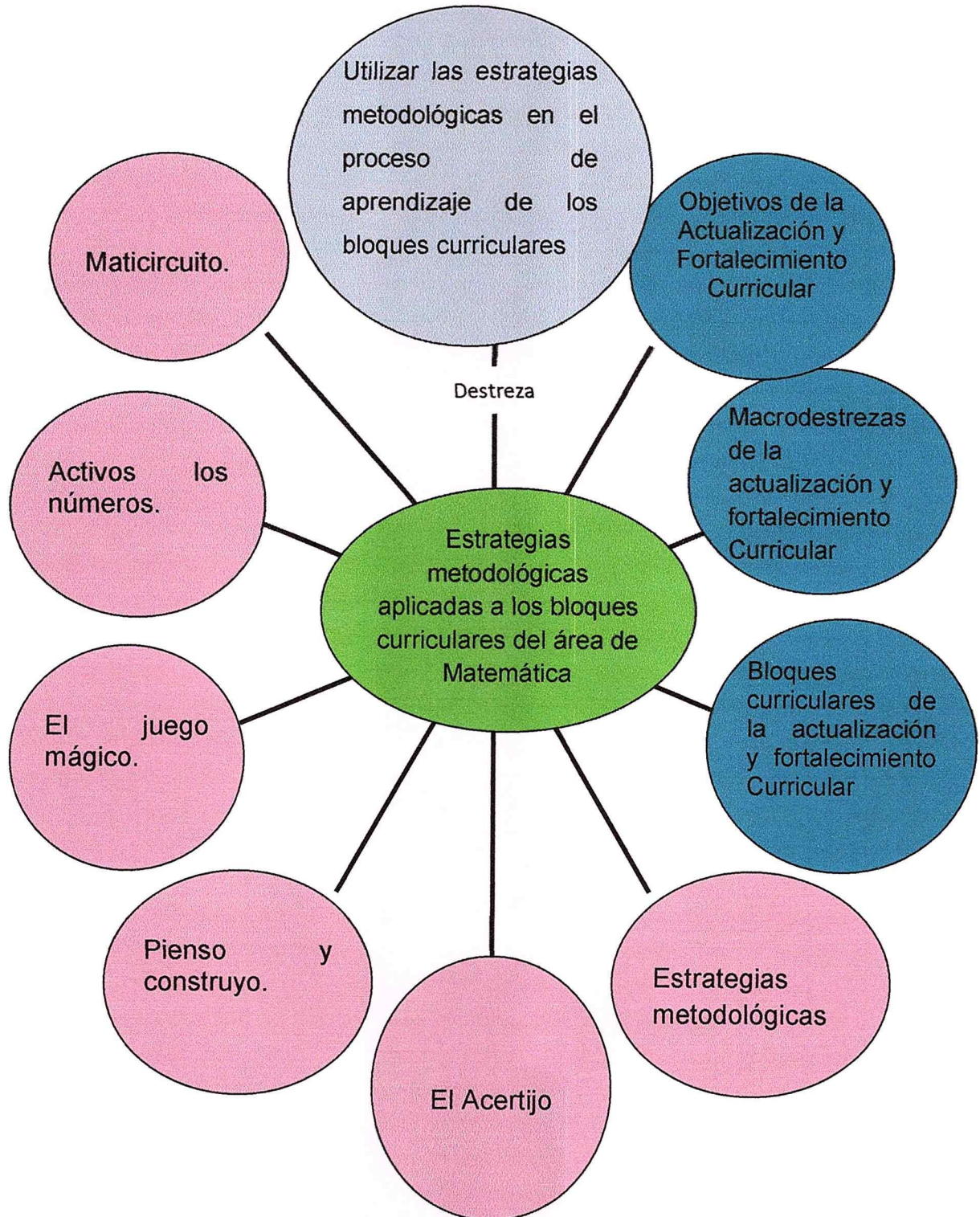
- Manifestar amplitud de puntos de vista, no imponer su criterio, ser flexible y reconocer el valor de las opiniones de los estudiantes, aún cuando éstos piensen diferente a él.
- Propiciar la generación de ideas y su libre expresión.
- Respetar las iniciativas personales, evitar la evaluación crítica inmediata de los criterios expresados y aplazar para un momento posterior dicha valoración.
- Plantear proposiciones que contrasten con los conocimientos previos.
- Felicitar a los estudiantes por los éxitos y no resaltar tanto el fracaso, así como estimular las ideas nuevas y originales, los modos no comunes y convencionales de analizar las cosas, con el fin de eliminar las inhibiciones, las barreras, las resistencias y los esquemas.
- Estimular la participación del estudiante en los debates y propiciar que aparezcan vivencias afectivas positivas en el proceso.
- Enseñar a los estudiantes a aprender de los errores.

Los adultos aprenden y adquieren experiencias debido a los errores, se equivocan y toleran sus equivocaciones; sin embargo, a los estudiantes el docente los sanciona por el error, otorga una mayor calificación al que se equivoque menos y peor calificación al que se equivoque más, lo cual provoca una reacción de rechazo del estudiante hacia la equivocación.



## Módulo 2

### Esquema





## Estrategias metodológicas y su aplicación en los bloques curriculares del área de Matemática.



### Los objetivos generales del área de Matemática son:

- Resolver, argumentar y aplicar la solución de problemas a partir de la sistematización de los campos numéricos, las operaciones aritméticas, los modelos algebraicos, geométricos y de medidas sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico en vínculo con la vida cotidiana, con las otras disciplinas científicas y con los bloques específicos del campo matemático.
- Aplicar las tecnologías de la información y la comunicación en la solución de problemas matemáticos en relación con la vida cotidiana, con las otras disciplinas científicas y con los bloques específicos del campo matemático.
- Demostrar eficacia, eficiencia, contextualización, respeto y capacidad de transferencia al aplicar el conocimiento científico en la solución y argumentación de problemas por medio del uso flexible de las reglas y modelos matemáticos para comprender los aspectos, conceptos y dimensiones matemáticas del mundo social, cultural y natural.
- Crear modelos matemáticos, con el uso de todos los datos disponibles, para la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Valorar actitudes de orden, perseverancia, capacidades de investigación para desarrollar el gusto por la Matemática y contribuir al desarrollo del entorno social y natural.



## Macrodestrezas

El documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica plantea tres Macrodestrezas:

- **Comprensión de Conceptos (C):** Conocimiento de hechos, conceptos, la apelación memorística pero consciente de elementos, leyes, propiedades o códigos matemáticos para su aplicación en cálculos y operaciones simples aunque no elementales, puesto que es necesario determinar los conocimientos que estén involucrados o sean pertinentes a la situación de trabajo a realizar.
- **Conocimiento de Procesos (P):** Uso combinado de información y diferentes conocimientos interiorizados para conseguir comprender, interpretar, modelizar y hasta resolver una situación nueva, sea esta real o hipotética pero que luce familiar.
- **Aplicación en la práctica (A):** Proceso lógico de reflexión que lleva a la solución de situaciones de mayor complejidad, ya que requieren vincular conocimientos asimilados, estrategias y recursos conocidos por el estudiante para lograr una estructura válida dentro de la Matemática, la misma que será capaz de justificar plenamente.

En posteriores aplicaciones utilizaremos las letras (C), (P), (A) para referirnos a cada una de estas macrodestrezas o alusiones a estas.

Cada una de las destrezas con criterios de desempeño del área de Matemática responde al menos a una de estas macrodestreza mencionadas. Lo anterior permite observar cómo los conceptos se desenvuelven o se conectan entre sí, ayudándoles a crear nuevos conocimientos, saberes y capacidades en un mismo año o entre años.

## Bloques Curriculares

El área de Matemática se estructura en cinco bloques curriculares que son:

- **Bloque de relaciones y funciones.** Este bloque se inicia en los primeros años de Educación General Básica con la reproducción, descripción, construcción de patrones de objetos y figuras. Posteriormente se trabaja con la identificación de regularidades, el reconocimiento de un mismo patrón bajo diferentes formas y el uso de patrones para predecir valores; cada año con diferente nivel de complejidad hasta que los estudiantes sean capaces de construir patrones de crecimiento exponencial. Este trabajo con patrones, desde los primeros años, permite fundamentar los conceptos posteriores de funciones, ecuaciones y sucesiones, contribuyendo a un desarrollo del razonamiento lógico y comunicabilidad matemática.
- **Bloque numérico.** En este bloque se analizan los números, las formas de representarlos, las relaciones entre los números y los sistemas numéricos, comprender el significado de las operaciones y cómo se relacionan entre sí, además de calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.
- **Bloque geométrico.** Se analizan las características y propiedades de formas y figuras de dos y tres dimensiones, además de desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas, especificar localizaciones, describir relaciones espaciales, aplicar transformaciones y utilizar simetrías para analizar situaciones matemáticas, potenciando así un desarrollo de la visualización, el razonamiento espacial y el modelado geométrico en la resolución de problemas.
- **Bloque de medida.** El bloque de medida busca comprender los atributos medibles de los objetos tales como longitud, capacidad y peso desde los primeros años de Educación General Básica, para posteriormente comprender las unidades, sistemas y procesos de medición y la aplicación de técnicas, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010 59 herramientas y fórmulas para determinar medidas y resolver problemas de su entorno.

- **Bloque de estadística y probabilidad.** En este bloque se busca que los estudiantes sean capaces de formular preguntas que pueden abordarse con datos, recopilar, organizar en diferentes diagramas y mostrar los datos pertinentes para responder a las interrogantes planteadas, además de desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos; entender y aplicar conceptos básicos de probabilidades, convirtiéndose en una herramienta clave para la mejor comprensión de otras disciplinas y de su vida cotidiana.

Finalmente, recordemos que a través del estudio de la Matemática, los educandos aprenderán valores muy necesarios para su desempeño en las aulas y, más adelante, como profesionales y ciudadanos. Estos valores son: rigurosidad, los estudiantes deben acostumbrarse a aplicar las reglas y teoremas correctamente, a explicar los procesos utilizados y a justificarlos; organización, tanto en los lugares de trabajo como en sus procesos deben tener una organización tal que facilite su comprensión en lugar de complicarla; limpieza, los estudiantes deben aprender a mantener sus pertenencias, trabajos y espacios físicos limpios; respeto, tanto a los docentes, autoridades, como a sus compañeros, compañeras, a sí mismo y a los espacios físicos; y conciencia social, los estudiantes deben entender que son parte de una comunidad y que todo aquello que hagan afectará de alguna manera a los demás miembros de la comunidad, por lo tanto, deberán aprender a ser buenos ciudadanos en este nuevo milenio.

### **Estrategias Metodológicas en Matemática**

#### **Estrategias de aprendizaje.**

Para aprender el sujeto moviliza diversos procesos cognitivos, procesos que están relacionados con la memoria, la codificación y la recuperación de la información. Las estrategias de aprendizaje son los mecanismos de control de que dispone el sujeto para dirigir sus modos de procesar la información y facilitan la adquisición del almacenamiento y la recuperación de ella.

Las estrategias de aprendizaje son contenidos procedimentales, pertenecen al ámbito del saber hacer, son habilidades de habilidades que se utilizan para aprender. Son los

procedimientos puestos en marcha para aprender cualquier tipo de contenido de aprendizaje: conceptos, hechos, principios, actitudes valores y normas y también para aprender los propios procedimientos. Las estrategias de aprendizaje se pueden entender como un conjunto organizado, consciente e intencionado de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado.

El uso de estrategias permite una mejor metodología, considerada como formas de responder a una determinada situación dentro de una estructura conceptual.

Dado que el conocimiento matemático es dinámico, hablar de estrategias implica ser creativo para elegir entre varias vías la más adecuada o inventar otras nuevas para responder a una situación. El uso de una estrategia implica el dominio de la estructura conceptual, así como grandes dosis de creatividad e imaginación, que permitan descubrir nuevas relaciones o nuevos sentidos en relaciones ya conocidas. Entre las estrategias más utilizadas por los estudiantes en la educación básica se encuentran la estimación, la aproximación, la elaboración de modelos, la construcción de tablas, la búsqueda de patrones y regularidades, la simplificación de tareas difíciles, la comprobación y el establecimiento de conjeturas.

Es muy importante lograr que la comunidad educativa entienda que la matemática es agradable si su enseñanza se imparte mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el maestro y sus estudiantes; de modo que sean capaces a través de la exploración, de la abstracción, de clasificaciones, mediciones y estimaciones de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones; en fin, descubrir que la matemática está íntimamente relacionada con la realidad y con las situaciones que los rodean.

Es indudable que la matemática se relaciona con el desarrollo del pensamiento racional, es esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, pero además puede contribuir a la formación de ciudadanos responsables y diligentes frente a las situaciones y decisiones de orden nacional o local y, por tanto, al sostenimiento o consolidación de estructuras sociales democráticas.

## **Incidencia de estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje en Matemática**

Las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, inciden de manera notoria en la apropiación de conocimientos de esta disciplina, identifican causas que impiden excelentes resultados, tanto a la hora de orientar por parte del docente, como al momento de apropiar nuevos conceptos por parte del educando.

La cotidianidad de la escuela y del proceso de aprendizaje, evidenciaron dificultades relacionadas con la apropiación de nuevos conocimientos en torno a las matemáticas, las cuales se originan en las diversas metodologías empleadas por los educadores durante su práctica pedagógica, en la desmotivación de los educandos en su proceso cognitivo del área y en la falta de implementación de nuevas estrategias destinadas a la dinamización de los conocimientos matemáticos desde el aula, considerando su importancia para la formación integral del individuo.

Por consiguiente, desde la investigación en el aula, se plantea la implementación de estrategias metodológicas basadas en el elemento lúdico y en el juego, partiendo de situaciones problémicas que permitieron desarrollar la capacidad de análisis y reflexión en el estudiante, en ambientes agradables y motivantes que coadyuven a la aplicación del nuevo conocimiento en la vida diaria y en el contexto, evidenciando el dominio de competencias matemáticas.

Partiendo del concepto de innovación, se hizo importante considerar la propuesta dentro de este esquema, porque retoma aspectos importantes de la vida personal y escolar, como el componente lúdico del individuo, para desarrollar estrategias metodológicas que hacen efectiva la praxis pedagógica del docente y motivante el aprendizaje para el educando, volviendo a darle a las matemáticas su verdadera trascendencia como área de conocimiento y de formación.

El uso de estrategias permite una mejor metodología, considerada como formas de responder a una determinada situación dentro de una estructura conceptual.

Dado que el conocimiento matemático es dinámico, hablar de estrategias implica ser creativo para elegir entre varias vías la más adecuada o inventar otras nuevas para responder a una situación. El uso de una estrategia implica el dominio de la estructura conceptual, así como grandes dosis de creatividad e imaginación, que permitan descubrir nuevas relaciones o nuevos sentidos en relaciones ya conocidas. Es muy importante lograr que la comunidad educativa entienda que la matemática es agradable si su enseñanza se imparte mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el docente y sus estudiantes; de modo que sean capaces a través de la exploración, de la abstracción, de clasificaciones, mediciones y estimaciones de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones; en fin, descubrir que la matemática está íntimamente relacionada con la realidad y con las situaciones que los rodean..

La metodología activa centra el proceso de enseñanza en la actividad creadora del estudiante, en su labor investigadora, en sus descubrimientos, entendiendo que es el educando quien construye sus conocimientos.

Metodología es diferenciada cuando tiene en cuenta que las dificultades para el aprendizaje difieren en gran medida de unos estudiantes a otros, por lo tanto, planifica varios niveles de aprendizaje y se presentan los contenidos desde una gran variedad de situaciones y enfoques, de manera que se aumenten las posibilidades de alcanzar un conocimiento significativo para todos los estudiantes.

Para tener una buena metodología es necesaria la aplicación de estrategias metodológicas basadas en el juego haciendo del aprendizaje un ambiente agradable.

### **Estrategias Metodológicas del docente en el Área de Matemática.**

El docente del área de matemáticas debe estar preparado para enfrentar los más exigentes retos del mundo contemporáneo, donde prepare al educando integralmente en el conocimiento; el argumento de su labor se refleja en la vocación y el espíritu que demuestre para llevar a feliz término su misión, por lo tanto el perfil del docente de

matemáticas debe ser de mucha responsabilidad, puntualidad, exigencia, creatividad, participación y demás cualidades que le permitan la búsqueda del conocimiento.

Además un buen docente debe ser competente en su área, para lo cual debe:

### **I. Saber acerca de las matemáticas y saber para qué enseñar matemáticas.**

- Saber utilizar los conceptos, procedimientos y razonamientos propios de las matemáticas para interpretar, y evaluar las informaciones que circulan en los medios de comunicación.
- Saber distinguir y utilizar los distintos conceptos y lenguajes de las matemáticas para interpretar y modelizar aspectos cualitativos y cuantitativos de la realidad estableciendo interrelaciones entre ellas, utilizando conocimiento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algebraico, del cálculo, combinatorio, probabilístico).
- Analizar situaciones problema en contextos matemáticos y no matemáticos y establecer posibles soluciones.
- Saber explicitar y analizar los conceptos matemáticos que están en juego en los objetivos de la enseñanza.
- Establecer conexiones entre temas matemáticos de diferentes campos o entre temas y conocimientos con otra área curriculares.
- Analizar los fines de la educación matemática en relación con las matemáticas seleccionadas en proyectos curriculares

### **II. Saber enseñar matemáticas**

- Seleccionar, proponer y analizar los conocimientos matemáticos en propuestas educativas.

- Identificar, seleccionar, usar y evaluar estrategias de enseñanza, materiales didácticos y recursos tecnológicos necesarios para proyectos de enseñanza de las matemáticas.
- Identificar y seleccionar informaciones y recursos para el desarrollo de actividades matemáticas de manera que se pueda atender a la diversidad cultural de los estudiantes.
- Decidir, construir y/o analizar críticamente secuencias de contenidos matemáticos.

### **III. Saber organizar y desarrollar ambientes de aprendizaje:**

- Analizar y seleccionar actividades para aprender matemáticas coherentes a los proyectos curriculares y a los estudiantes.
- Seleccionar y diseñar visiones longitudinales del aprendizaje de las matemáticas.
- Organizar y desarrollar ambientes de aprendizaje en torno a actividades matemáticas que propendan por el desarrollo de valores democráticos en el aula de matemáticas.
- Organizar y desarrollar ambientes de aprendizaje colectivo en las instituciones en torno al proyecto educativo de las matemáticas.

### **IV. Saber proponer, desarrollar, sistematizar y evaluar proyectos educativos y de aula**

- Organizar y gestionar proyectos colectivos de innovación de las matemáticas escolares.

### **V. Saber evaluar**

- Integrar la evaluación como parte esencial de los proyectos educativos de las matemáticas (en el aula y en los proyectos curriculares).

### **VI. Saber articular la práctica pedagógica a los contextos**



- Conocer e interpretar los aspectos sociológicos de los proyectos educativos de las matemáticas.
- Saber organizar y desarrollar proyectos educativos con las matemáticas para propiciar prácticas educativas democráticas.
- Diseñar y desarrollar practicas educativas de las matemáticas según los contextos institucionales y de aula

### **ACERTIJOS MATEMÁTICOS**

**Objetivo.** Desarrollar el pensamiento lógico, creativo y crítico de los estudiantes, mediante ejercicios y problemas enigmáticos.

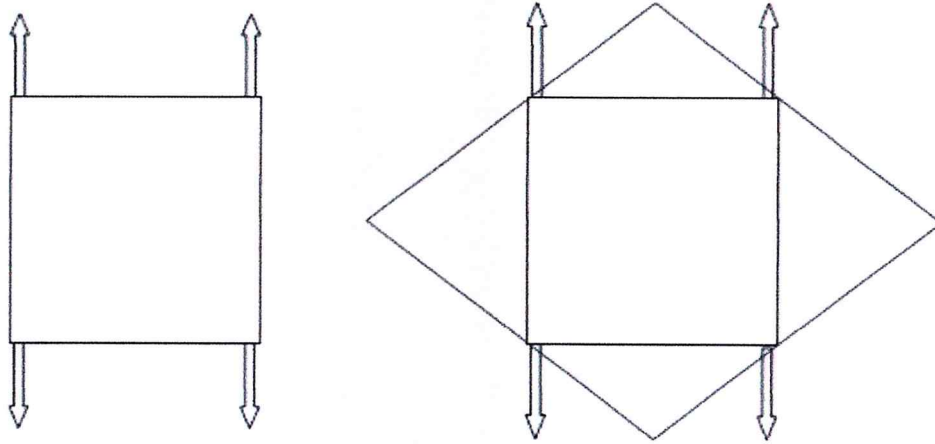
#### **Características.**

- Situaciones cuyo enunciado promueve interés por presentar un lado misterioso o enigmático. Pueden ser aritméticos, lógicos, geométricos o gráficos.
- Un acertijo es una pregunta que debes solucionar usando la lógica, uno matemático es con números, o problemas que en su solución hay que calcular algo
- Los acertijos lógicos son pasatiempos o juegos que consisten en hallar la solución de un enigma o encontrar el sentido oculto de una frase solo por vía de la intuición y el razonamiento (no por tanto en virtud de la posesión de determinados conocimientos). La diferencia con las adivinanzas consisten en que éstas, plantean el enigma en forma de rima y van dirigidas generalmente a públicos infantiles.

## Ejercicios de aplicación

### La piscina

Un padre tiene dos hijos para los que dispone de una piscina cuadrada en cuyos vértices hay plantados cuatros arboles. Nacen dos nuevos hijos y el padre quiere agrandar la piscina el doble en extensión, de tal forma que no se arranquen los arboles y que la piscina siga siendo cuadrada.



### Las monedas falsas



Se tienen 10 sacos que contienen 10 monedas de plata cada uno, pero uno de los sacos tiene exclusivamente monedas falsas. Las monedas falsas lucen igual que las genuinas, pero pesan o bien 1 gramo más, o bien 1 gramo menos que las monedas

genuinas. Se cuenta con una balanza de un platillo, que permite leer el peso en gramos, y se conoce el peso de las monedas genuinas.

¿Cuál es el mínimo número de pesadas necesarias para determinar cuál es el saco que contiene las monedas falsas?

Respuesta:

Una pesada basta. Se toma 1 moneda del saco 1, 2 del saco 2, 3 del 3, etc. El peso debería ser  $55x$ , donde  $x$  es el peso de las monedas genuinas. Si el peso real es  $55x+4$ , quiere decir que las monedas falsas son del saco 4, y pesan 1 gramo más que las genuinas. Si el peso fuera  $55x-8$ , quiere decir que las monedas falsas son del saco 8, y pesan 8 gramos menos que las verdaderas.

### Pendiente en el café.

Esta mañana se me cayó un pendiente (aro) en el café. Y aunque la taza estaba llena, el pendiente no se mojó. ¿Por qué?

La presunción errónea es que café significa "café líquido". Pero si el pendiente cayó en una taza de café en grano, o en polvo, no es ningún milagro que siguiera seco.



**Olvidar el carnet de conducir.** Una señora dejó olvidado en casa el permiso de conducir. No se detuvo en un paso a nivel, despreció una señal de dirección prohibida y viajó tres bloques en dirección contraria por una calle de sentido único. Todo esto fue observado por un agente de tránsito (policía), quien, sin embargo, no hizo el menor intento para impedirselo. ¿Por qué? La señora iba a pie, no en coche.



**Dos latas con agua.** Tenemos dos latas llenas de agua y un gran recipiente vacío. ¿Hay alguna manera de poner toda el agua dentro del recipiente grande de manera que luego se pueda distinguir que agua salió de cada lata?

Congelar el contenido de ambas latas, y poner en el recipiente grande los dos trozos de hielo.





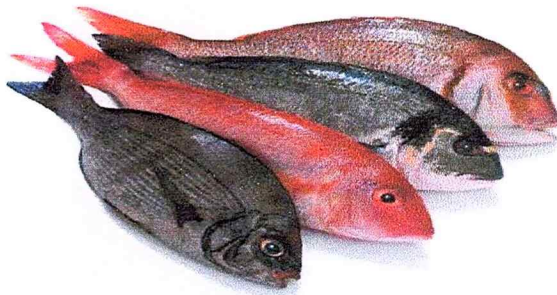
Un camión se queda atascado al cruzar por debajo de un puente. Le sobran apenas dos centímetros. ¿Se te ocurre algún consejo para darle?

Desinflar un poquito los neumáticos.



¿Dónde hay más pescado en la tierra o en el mar?

En la tierra. El mar está repleto de peces, todavía no pescados.



¿Qué tiene Adán adelante que Eva tiene atrás?

La letra A.

## PIENSO Y CONSTRUYO.

**Objetivo** Potenciar las habilidades de comprensión en nociones y procedimientos matemáticos mediante la resolución de problemas.



### Características.

- Es propicio para abordar problemas de lógica matemática.
- Permite que el estudiante desarrolle la habilidad de buscar estrategias para resolver problemas.
- El conocimiento se construye cuando el estudiante se enfrenta al conjunto de situaciones problemáticas.
- El estudiante interactúa con los elementos matemáticos.
- El aprendizaje significativo se da por descubrimiento constructivo.
- El estudiante puede adaptar el conocimiento a hechos y situaciones del entorno social.
- Desarrolla la creatividad y criticidad de los estudiantes.

### Ejercicios de aplicación.

Si se ha dividido un pastel en tantas partes como invitados hay y el ángulo central de cada corte del pastel es de 36 grados ¿cuántos invitados hay?





Un avión de la FAE tiene una ruta habitual entre tres lugares del Oriente Ecuatoriano. Cada día parte de la ciudad A hacia la ciudad C y regresa nuevamente a la Ciudad A. Cierta día el piloto cambia de ruta, en lugar de regresar de C a A debe ir de C a B. ¿Cuántos grados debe girar el avión para llegar a la ciudad B?



Alejandra tiene un cultivo de tomate riñón e hizo un experimento de tal modo que en el momento de la cosecha, se produjo algo muy asombroso: se dio cuenta de que en la primera planta cosechó 10 tomates; en la segunda, 13 tomates; en la tercera, 16; y así sucesivamente hasta la planta número 10. Mientras cosechaba, se preguntó: ¿Cuántos tomates habrá en la décima planta? ¿Cuántos tomates cosecharé en total?



Tres aviones salen del mismo aeropuerto. El primero sale cada 8 días; el segundo, cada diez días; y el tercero, cada 20 días. Si los tres salen del mismo aeropuerto, ¿en cuántos días vuelven a salir juntos otra vez?



Los sonidos que emite un grillo por minuto dependen de la temperatura del aire. Por cada tres grados que aumente la temperatura, el número de sonidos se incrementa en 20 unidades. Si a 25 grados C un grillo emite 20 sonidos, ¿Cuántos emitirá a 40 grados C?



1. Un excursionista sale de su casa a las 4 de la tarde para subir a una montaña. Hasta la base de la montaña el terreno es llano y avanza a 4 km/h, subiendo va a 3 km/h y bajando a 6 km/h. Si regresa a las 10 de la noche, ¿cuántos kms ha recorrido en total?
2. ¿Cuántas veces a lo largo de un día las agujas de un reloj forman un ángulo recto?
3. Tres cervezas, 7 refrescos y una ración de calamares cuestan 2800 pts; 4 cervezas, 10 refrescos y una ración cuestan 3400 pts. ¿Cuánto habrá que pagar por una cerveza, un refresco y una ración?



## El Juego Mágico

**Objetivo** .Construir conocimiento matemático a partir del juego.

### Característica

- Es libre.
  - Produce placer.
  - Implica actividad.
- 
- Se puede practicar durante toda la vida, si bien algunas personas lo consideran una actividad propia de la infancia.
  - Es algo innato.
  - Organiza las acciones de un modo propio y específico.
  - Ayuda a conocer la realidad.
  - Permite al niño afirmarse.
  - Favorece el proceso socializador.
  - Cumple una función de desigualdades, integradora y rehabilitadora.
  - En el juego el material no es indispensable.
  - Tiene unas reglas que los jugadores aceptan.

### Ejercicios de aplicación.

Los bolos



Permiten hacer diferentes conteos, reconocimiento de cordialidad y ordinalidad de los números, diferentes composiciones y por lo tanto operaciones entre ellos. Un equipo tumba 5 bolos de color rojo (valor 10 puntos cada uno), 3 bolos azules (valor 5 puntos) y 2 bolos amarillos (valor 1 punto), debe hacer la cuenta del total de puntos, para lo cual puede utilizar conteos múltiples y/o simples.

- 10, 20, 30, 40, 5 puntos en los rojos: 40
- 5, 10, 15, puntos en los azules: 15
- 1, 2, puntos en los amarillos: 2

Y luego sumar para obtener el total de puntos:  $50+15+2=67$

Pero también se puede plantear directamente las operaciones de multiplicación y adición.

- $5 \times 10 = 50$  puntos en los rojos: 50
- $3 \times 5 = 15$  puntos en los azules: 15
- $2 \times 1 = 2$  puntos en los amarillos: 2

Luego sumar como en el caso anterior para obtener el total de puntos:  $50+15+2=67$ .

### Canastas



- Los participantes se enumeran de 1 a 5 para determinar el orden de lanzamiento.
- El juego consta de tres turnos para cada participante.
- Cada jugador en su turno lanzara de forma sucesiva 10 tapas hacia la canasta. Una vez efectuado el turno el jugador debe observar la ubicación de las tapas para determinar el puntaje obtenido teniendo en cuenta el valor de cada zona de la canasta. Luego anota dicho puntaje.
- El ganador es el participante que obtiene mayor puntaje.
- A medida que el juego se llena una tabla de registro individual.



## JUEGOS NUMÉRICOS

### JUEGO del 100 (4 jugadores, 2 equipos de 2 jugadores)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Cada equipo alternativamente lanza un dado 4 veces y anota los resultados.

Cada equipo tacha todos los números del tablero que haya podido obtener enlazando los números obtenidos mediante 3 operaciones (se puede utilizar +, -, ·, ÷)

Por ejemplo, si han salido 3, 3, 2, 5 se pueden tachar los siguientes números

$$(3 \cdot 3) + (2 \cdot 5) = 19$$

$$(3 + 3 + 2) \cdot 5 = 40$$

$$(3 \cdot 5) - (3 \cdot 2) = 9$$

$$(3 \cdot 2 \cdot 5) : 3 = 10$$

$$(5 - 2) \cdot 3 \cdot 3 = 27$$

Gana el equipo que ha tachado más números.

### Bingo matemático

<b>B I N G O</b>				
<b>10</b>	<b>17</b>	<b>39</b>	<b>49</b>	<b>64</b>
<b>12</b>	<b>21</b>	<b>36</b>	<b>55</b>	<b>62</b>
<b>14</b>	<b>25</b>	FREE SPACE	<b>52</b>	<b>70</b>
<b>7</b>	<b>19</b>	<b>32</b>	<b>56</b>	<b>68</b>
<b>5</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>71</b>

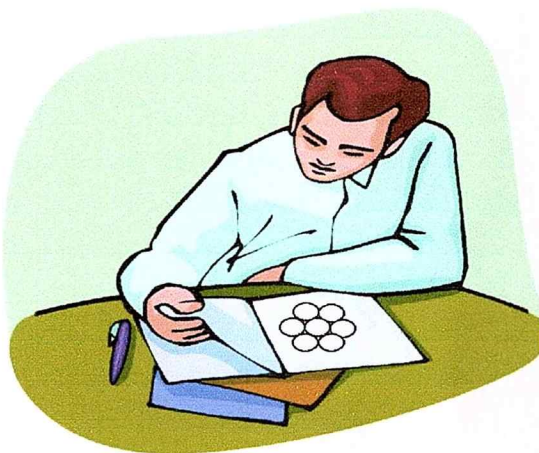
Al reproducir la **multiplicación BINGO**, estudiantes y todos utilizan la misma tarjeta. Al igual que el bingo tradicional, la idea es completar una línea (en diagonal,

vertical u horizontal). Cada niño, a su vez tira los dados doble (o 2 dados) y encontrar el producto de los números de laminado. Los estudiantes luego cubrir el producto correspondiente en su tarjeta de juego y pasar los dados al siguiente jugador, que lanza sólo para sí mismos. Los estudiantes deben revisar cada trabajo de los demás. Por ejemplo, si sale un 2 y un 4, entonces se puede cubrir el 8, ya sea en la columna **I** (correspondiente a los dos hechos) o en la columna **G** (que se corresponde con los hechos del 4 de) en mi propia tarjeta. Mi pareja rollos de 2 números y encuentre el producto en su propia tarjeta y el juego continúa de esta manera. Para mantenerla dentro de los límites del plan de estudios - y para garantizar el trabajo juego de cartas. Cubrir los 6 con una pegatina o decirle a los estudiantes a volver a tirar si sale 6.

**Hacia atrás multiplicación BINGO** se centra en la propiedad conmutativa - es decir, que  $3 \times 2$  es el mismo que  $2 \times 3$ ... El juego viene con 4 diferentes tarjetas (tarjetas de la A a la D). Los estudiantes de cada toma una tarjeta y contadores algunos. Al igual que el bingo tradicional, la idea es completar una línea (en diagonal, vertical u horizontal). En este juego, una matriz de doble laminado (o un dado se lanza dos veces). Para mantenerla dentro de los límites del plan de estudios - y para garantizar el trabajo juego de cartas - Cubrir el 6 con una pegatina o decir a los estudiantes a rodar de nuevo si surge un 6... El producto se lee en voz alta. Luego, los estudiantes encuentran la oración de multiplicación que coincida con el producto. Por ejemplo, si "12" se llama como un producto, los estudiantes podrían cubrir el  $3 \times 4$  o el  $4 \times 3$  espacios en sus tarjetas... Los alumnos aprenderán a ser estratégico, ya que en este juego. Del mismo modo, van a empezar a ver las relaciones entre productos y factores - una idea importante en la división de tiempo

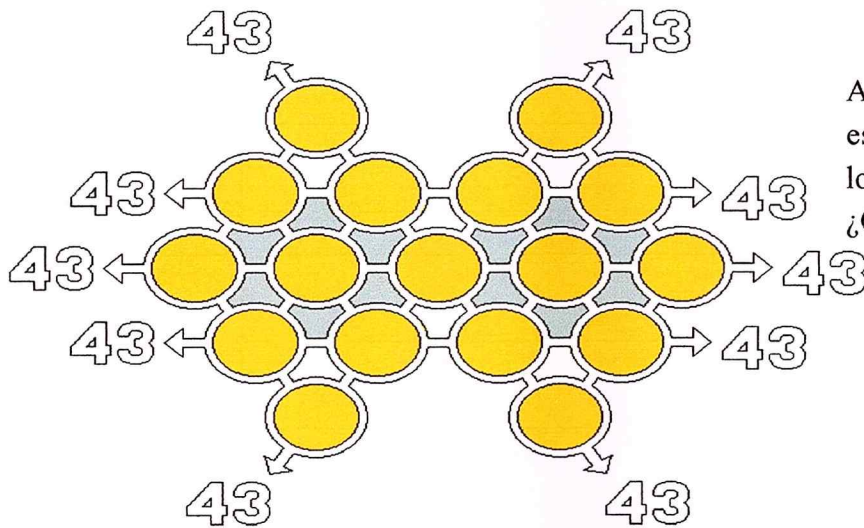
### JUEGO GEOMETRICO: TODO SUMA "43"

Adiciones Lineales: Horizontal y Diagonal. Adiciones en forma de hexágonos. 7 círculos como lo indica la figura. Además el esquema está conformado por 2 rombos y cada uno cuenta con 9 círculos.



Si observas con atención, verás que se trata de dos rombos interceptados. El Juego consiste en ubicar los numerales del 1 al 17, uno en cada círculo y sin repetirlos, de tal manera que adicionados en forma lineal las sumas sean: "43".





Además las adiciones de estos 3 subesquemmas suman lo mismo.  
¿Cuánto suman?

## ACTIVO LOS NÚMEROS

### Objetivo

Desarrollar una comprensión de nociones y procedimientos matemáticos, que le permiten relacionarlos para resolver problemas, además de una actitud positiva en relación a sus propias capacidades matemáticas.

### Características

Generan las condiciones para que los niños y niñas puedan vivir todas estas dimensiones del proceso. Estas competencias se pueden lograr abordando problemas de manera individual y colectiva, proponiendo y ensayando procedimientos para resolverlos.

El sentido de un conocimiento matemático se construye cuando se enfrenta el conjunto de situaciones problemáticas donde este conocimiento aparece como herramienta de solución. Estas situaciones deben permitir que los niños elaboren estrategias a partir de los errores cometidos, de sus conocimientos anteriores y de la modificación de los mismos.

La realización de un conjunto de tareas matemáticas del proceso permitirá al alumno acceder al aprendizaje esperado del mismo. Por tal motivo, es importante realizar variadas actividades para ofrecer espacios y relacionarse con recursos, de esta manera es necesario diseñar estrategias para facilitar la interacción del alumno(a), con los elementos matemáticos aprovechando las potencialidades de los alumnos y alumnas para generar aprendizajes significativos, por descubrimiento, constructivo y cooperativos.

## Ejercicios de Aplicación

### Juegos de naipes



Los juegos de naipes que aquí se proponen son juegos de estrategias, es decir aquellos en los que los jugadores deben buscar estrategias para ganar. Estos juegos permiten ejemplificar los procesos heurísticos o estrategias generales para resolver problemas e iniciar a los estudiantes en el desarrollo de procesos propios del pensamiento matemático. George Polya aconseja para resolver un problema (que en este caso es una estrategia ganadora) es necesario:

- Comprender el problema.
- Concebir un plan.
- Ejecutar el plan.
- Examinar la solución obtenida

Los naipes son juegos de procedimientos conocidos, pues el educando los conoce en su vida extraescolar. Las barajas están muy internalizadas en el entorno cotidiano de los educandos, más aún estos suelen llevarlas a la escuela y jugar en los ratos libres.

Las barajas o naipes españoles, son muy populares en los países latinos pues fueron introducidas en América con la llegada de los españoles, aunque sus orígenes son incierto.

Los cuatro palos de las barajas, son alegorías de los estamentos medievales, es decir, que los oros representan la burguesía, las copas representan el clero, las espadas la nobleza y los bastos los campesinos.

Si se observa con profundidad, en el juego de barajas, se puede reconocer un interesante potencial para la enseñanza de la matemática, que se ponen una vez más de manifiesto, si sobre éstas barajas se hacen algunas variaciones. Existen una serie de juegos de naipes, diseñados por los profesores Fernando Corbalán y José María Gairin que son muy interesantes.

Estos son:

### **Pesca cartas**

El juego consta de 40 naipes distribuidos de la siguiente forma:

- 1 del número 0
- 6 del número 1
- 6 del número 2
- 5 del número 3
- 5 del número 4
- 4 del número 5
- 3 del número 6
- 2 del número 7
- 2 del número 8
- 1 del número 9
- 1 del número 10
- 4 comodines

Este juego permite:

- Reconocer la representación de los 10 primeros números en cuatro formas diferentes:
  - En forma natural, (con los dedos).
  - Dígito.
  - Escrito.
  - Como cardinal.
- Potenciar la descomposición de los primeros números
- Fomentar el cálculo mental
- Iniciarse en la búsqueda de las estrategias ganadoras.

### **Escoba Fraccionada**

El juego consta de 48 naipes distribuidos de la siguiente forma:

- 9 con la fracción  $\frac{1}{2}$
- 6 con cada uno de las fracciones  $\frac{1}{6}$ ;  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{3}$
- 3 con cada una de las fracciones  $\frac{5}{12}$ ;  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{7}{12}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{3}{4}$ ;  $\frac{5}{6}$  y  $\frac{11}{12}$ .

Este juego permite:

- Potenciar la operatividad de las sumas con fracciones.
- Visualizar la representación gráfica del mecanismo (cada carta tiene la representación gráfica de la fracción y la escritura de dicha fracción.)
- Potenciar el cálculo mental
- Buscar estrategia de cálculo mental.



## OPERACIONES

### DESCRIPCIÓN

En un tablero de 4X4 casillas se escriben 16 números enteros de 2 cifras.

Por ejemplo:

8	35	16	6
15	14	20	11
9	40	12	29
18	23	50	24

El objetivo del juego consiste en obtener los números que aparecen en el tablero realizando dos operaciones con los puntos que se obtengan al lanzar tres dados. Por ejemplo, si han salido en los dados 3, 3, 5 puede hacer  $3 \cdot (3 + 5) = 24$

En este caso tacharía del tablero el número 24 de la esquina inferior derecha

### Reglas del juego:

Número de jugadores (2 o 3)

1. Se echa a suertes para ver que jugador comienza.
2. Cada jugador, por orden, lanza los tres dados (o un dado tres veces) y obtiene tres números.
3. Con esos números realiza dos operaciones aritméticas ( $-$ ,  $+$ ,  $\cdot$ ,  $\div$ ) o elevar un número a otro, o extraer raíces, en las que índice y radicando son dos de los tres números obtenidos pudiendo repetir operación, apuntando en un papel las operaciones realizadas para que las vea el contrario y tacha el número de la tabla obtenido.
4. Si un jugador, con los números obtenidos no puede tachar ninguno de los números libres del tablero, pasa el turno al siguiente jugador.
5. Si un jugador no ha obtenido ningún número de la tabla por no haber encontrado las operaciones convenientes, tacha el número el primer jugador que descubra la combinación adecuada
6. La partida termina cuando todos los números de la tabla estén tachados
7. Gana el jugador que ha tachado más números.



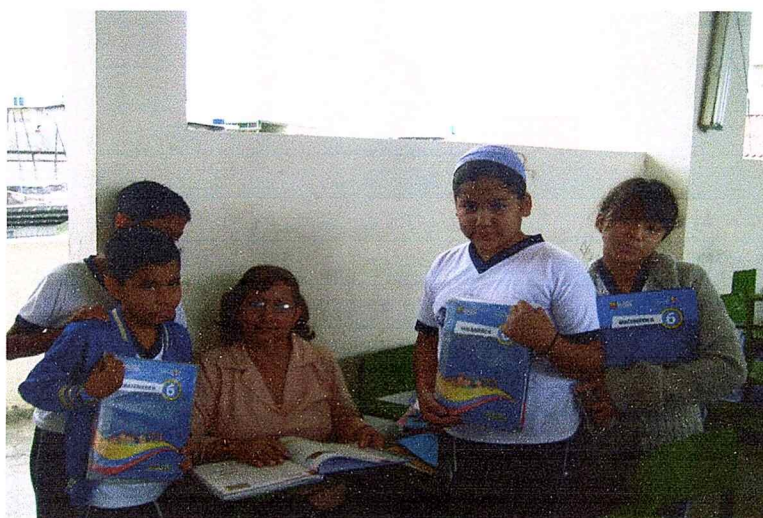
### La edad de Alfredo

Alfredo, ¿sabes que yo tengo cuatro veces la edad que tú tenías cuando yo tenía la edad que tienes tú ahora? ¿Sabes también que cuando tú tengas la edad que yo tengo ahora, tendremos entre los dos 114 años?

¿Qué edad tiene Alfredo? y ¿yo?

1. En la película "La jungla de cristal 2", el malo propone a McCane y a su amigo un problema. Para desactivar una bomba tienen que colocar sobre una maleta una garrafa con 4 litros de agua, pero sólo disponen de una garrafa de 5 litros y otra de 3 litros, ¿cómo lo resuelven?
2. Tres amigos tienen 21 botes de coca-cola, 7 de ellos están llenos, 7 vacíos y 7 llenos hasta la mitad exactamente. ¿Cómo deben repartirse los botes para que los tres se lleven el mismo número de botes y la misma cantidad de coca-cola? (No se puede trasvasar de un bote a otro)
3. ¿Cómo te las ingeniarías para cortar en 8 trozos iguales un disco de papel, dando sólo tres cortes rectos?

### Maticircuito



La nueva Ley de Educación expresa con claridad que el currículo que en ella se presenta opta por una enseñanza y aprendizaje de las matemáticas basadas en el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo.

- Saber argumentar,

- Saber cuantificar,
- Saber analizar críticamente la información,
- Saber representar y comunicar,
- Saber resolver y enfrentarse a problemas,
- Saber usar técnicas e instrumentos matemáticos,
- Saber modelizar,
- Saber integrar los conocimientos adquiridos.

Y, además, indica con claridad que "La resolución de problemas es el mejor camino para desarrollar estos saberes ya que es capaz de activar las capacidades básicas del individuo, como son leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo, revisarlo, adaptarlo, generar hipótesis, verificar el ámbito de validez de las soluciones, y, a su vez, posibilita experimentar, particularizar, conjeturar, elegir un lenguaje apropiado, probar una conjetura, generalizar, utilizar distintas partes de las matemáticas, verificar una solución, etc."

### **Ejercicios de Aplicación**

#### **Cena de gala**

El restaurante "El glotón" debe preparar la sala para la Cena de Gala de los 122 participantes a un congreso. El restaurador tiene a su disposición 12 mesas de 8 personas y 12 mesas de 6 personas. Los organizadores del congreso han pedido prepararlas de manera que en las mesas utilizadas no queden puestos vacíos.

¿Cuántas mesas de cada tipo pueden ser preparadas para satisfacer la petición de los organizadores?

En primer lugar, es necesario tener un plan de trabajo para resolver el problema. Dicho plan se estructura en cuatro fases: comprender el problema, buscar una manera de

pensar que ayude a resolverlo, ejecutar ese modo de pensar y responder a las preguntas del problema.

En ese plan se contempla trabajar en equipo, agrupando a los alumnos de diferentes maneras según la fase en que nos encontremos. En las fases de comprender el problema y responder a las preguntas se debe trabajar en gran grupo (grupo clase) para conseguir una mayor participación de los estudiantes y favorecer así un aprendizaje cooperativo; en las fases de buscar una manera de pensar y de ejecutarla, es conveniente trabajar en pequeño grupo (cuatro o cinco por clase) para propiciar la posibilidad de que cada equipo elija estrategias diferentes y que en la ejecución se puedan poner en juego distintas herramientas lógicas y conocimientos que se correspondan con las diferentes formas de pensar.

Una vez establecido este procedimiento, el docente da inicio a la primera fase del plan:

### **I) Comprender**

En esta primera fase debemos buscar la información que nos pueda dar el problema, analizarla críticamente, clasificarla, completarla con las informaciones que nos da nuestro propio conocimiento y nuestra experiencia acerca del contexto de la situación problemática.

Mediante la lectura buscaremos la información, la cuantificaremos, la describiremos y la clasificaremos en:

Datos 122 participantes; 12 mesas de 8 personas; 12 mesas de 6 personas.

Objetivo: Cuántas mesas de cada tipo deben ser preparadas.

Relación: En las mesas utilizadas no pueden quedar puestos vacíos.

Con mesas de una sola clase es imposible cumplir la condición. Podemos utilizar el conocimiento de que 122 no es divisible ni por 8 ni por 6. Por lo tanto, es necesario utilizar mesas de 8 y mesas de 6, simultáneamente.

uso particular: eliminar, ir hacia atrás, buscar patrones, generalización; y otras dos auxiliares: analogía, simplificación.

Se trata, pues, de elegir las más convenientes para conseguir el objetivo a través de la comprensión que hemos obtenido en el paso anterior.

La modelización es una primera opción inmediata. Se ajusta al hecho de que podemos construir un modelo de la situación que podremos manipular más tarde para resolverla.

También podremos realizar un ensayo y error, basado en ir probando diferentes posibilidades para combinar las mesas de los dos tipos (combinatoria) hasta encontrar una distribución que se ajuste a las condiciones.

Parece evidente que cuando utilicemos la modelización habrá que hacer ensayo y error al ejecutar dicha estrategia.

Pero también podremos organizar la información utilizando lenguajes matemáticos diferentes: operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división) o lenguaje algebraico (planteamiento de ecuaciones).

### III) Ejecutar

La ejecución va a depender de la estrategia elegida. Los conocimientos matemáticos puestos en juego irán en consonancia a las exigencias del modo de pensar seleccionado.

Si ha elegido modelización deberá proceder de la siguiente manera:

1. Tomará los 122 objetos y los irá distribuyendo de 8 en 8 o de 6 en 6 sobre las cajas o tarjetas según las etiquetas de las mismas.
2. Cuando los haya repartido todos, comprobará si hay una caja o tarjeta que no esté totalmente llena.
3. Tratará de jugar con los últimos objetos cambiándolos de caja o tarjeta hasta ajustar y queden todos los objetos distribuidos en cajas o tarjetas totalmente llenas.



4. Contabilizando las cajas o tarjetas tendrá una solución al problema.

Si ha elegido ensayo y error sin sistematizar deberá proceder de la siguiente manera:

1. Proceder entonces por ensayos organizados (hipótesis); por ejemplo, considerar que  $12 \times 8 = 96$  y que, por consiguiente, utilizando todas las mesas de 8 plazas, faltarían aún 26 plazas para las cuales 4 mesas de 6 plazas no serían suficientes y una quinta mesa de 6 plazas no sería utilizada completamente.

2. Disminuir entonces el número de mesas de 8 plazas y darse cuenta (verificar) que con 10 mesas de 8 plazas y 7 mesas de 6 plazas se consigue instalar la sala según la pregunta.

3. Después de haber hallado una primera solución, es necesario pensar que podría haber otras. Este paso no es fácil que se dé. La búsqueda anterior agota y se dan por satisfechos con una solución.

Si ha elegido ensayo y error procediendo de manera sistemática deberá añadir la organización mediante el lenguaje aritmético y proceder de la siguiente manera:

1. Como comprende que ha de realizar muchos cálculos del tipo: productos por 8 y por 6 que den como suma 122, se da cuenta que debe ser sistemático y utiliza una tabla de doble entrada como herramienta lógica para organizar los distintos cálculos.

2. Diseñar la tabla con las columnas adecuadas para cada concepto y las filas necesarias para los distintos ensayos realizados.

3. Construir y rellenar una tabla del tipo:

Mesas de 8	Personas colocadas	Personas por colocar	Mesas de 6	Personas sobrantes
12	$12 \times 8 = 96$	$122 - 96 = 26$	$26 : 6 = 4$	$26 - 4 \times 6 = 2$ Error
11	$11 \times 8 = 88$	$122 - 88 = 34$	$34 : 6 = 5$	$34 - 5 \times 6 = 4$ Error
10	$10 \times 8 = 80$	$122 - 80 = 42$	$42 : 6 = 7$	$42 - 7 \times 6 = 0$ Correcto
9	$9 \times 8 = 72$	$122 - 72 = 50$	$50 : 6 = 8$	$50 - 8 \times 6 = 2$ Error

8	$8 \times 8 = 64$	$122 - 64 = 58$	$58 : 6 = 9$	$58 - 9 \times 6 = 4$ Error
7	$7 \times 8 = 56$	$122 - 56 = 66$	$66 : 6 = 11$	$66 - 11 \times 6 = 0$ Correcto
6	$6 \times 8 = 48$	$122 - 48 = 74$	$74 : 6 = 12$	$74 - 12 \times 6 = 2$ Error
5	$5 \times 8 = 40$	$122 - 40 = 82$	$82 : 6 = 13$	$82 - 13 \times 6 = 4$ Error
4	$4 \times 8 = 32$	$122 - 32 = 90$	$90 : 6 = 15$	$90 - 15 \times 6 = 0$ Correcto

4. Seguir la búsqueda, por ejemplo disminuyendo el número de mesas de 8 y aumentando el de mesas de 6. Se obtienen tres posibilidades: 10 mesas de 8 plazas y 7 mesas de 6 plazas, 7 mesas de 8 plazas y 11 mesas de 6 plazas, o 4 mesas de 8 plazas y 15 mesas de 6 plazas. Alguno puede que incluso llegue a obtener 1 mesa de 8 plazas y 19 mesas de 6 plazas.

Si ha elegido organización mediante el uso del lenguaje aritmético deberá proceder de la siguiente manera:

1. Contar el número total de plazas disponibles ( $12 \times 8 + 12 \times 6 = 148$ ) y darse cuenta que es necesario eliminar 46 plazas ( $148 - 122$ ) por «mesas completas».
2. Hacer esto eliminando 5 mesas de 8 personas y 1 de 6 plazas ( $8 \times 5 + 1 \times 6 = 46$ ) o 5 mesas de 6 plazas y 2 de 8 plazas ( $6 \times 5 + 8 \times 2 = 46$ ).
3. Por tanto concluir que en el primer caso hay 7 mesas de 8 plazas ( $12 - 5$ ) y 11 de 6 plazas ( $12 - 1$ ), en el segundo caso 10 mesas de 8 plazas ( $12 - 2$ ) y 7 mesas de 6 plazas ( $12 - 5$ ).

Si ha elegido organización mediante el uso del lenguaje algebraico deberá proceder de la siguiente manera:

1. Elegirá las etiquetas  $x$  e  $y$  para representar, respectivamente, las cantidades desconocidas de mesas de 8 y 6 plazas.
2. Escribirá la relación que exige completar la etiqueta de 122 comensales al sumar las cantidades sentadas en los dos tipos de mesas. Lo cual dará lugar a la siguiente ecuación diofántica:  $8x + 6y = 122$ .

3. Utilizará sus conocimientos de este tipo de ecuaciones para encontrar las soluciones ya apuntadas.

Ya vemos como este paso debe acabar con la consecución de la solución o soluciones o, también, la imposibilidad de encontrar una solución.

Si no se encuentra solución pero se considera posible, habrá que considerar la revisión del plan, encontrar el origen del error y adaptar el plan buscando otras estrategias que propicien un nuevo camino de resolución.

#### IV) Responder

Para transformar las soluciones en respuestas nos queda por hacer, en este último paso del proceso y por parte de los alumnos exponiendo ante sus compañeros, comunicando las conclusiones del trabajo, dos aspectos fundamentales:

Comprobar Hacer la verificación mediante las multiplicaciones y sumas adecuadas con los tipos de mesas de la solución y comprobar en cada caso que da 122 como total

$$10 \text{ mesas de } 8 \text{ plazas} + 7 \text{ mesas de } 6 \text{ plazas} = 80 + 42 = 122$$

$$7 \text{ mesas de } 8 \text{ plazas} + 11 \text{ mesas de } 6 \text{ plazas} = 56 + 66 = 122$$

$$4 \text{ mesas de } 8 \text{ plazas} + 15 \text{ mesas de } 6 \text{ plazas} = 32 + 90 = 122$$

$$1 \text{ mesa de } 8 \text{ plazas} + 19 \text{ mesas de } 6 \text{ plazas} = 8 + 114 = 122$$

Todas ellas verificadas y matemáticamente correctas.

Analizar cada solución en su contexto Mediante la reflexión sobre las condiciones del problema, se ve que sólo las dos primeras de estas combinaciones es aceptable, porque no hay más que 12 mesas de 6 plazas y en los otros dos casos se necesitarían 15 o 19, respectivamente.

Concluir, pues, que hay dos maneras posibles de preparar las mesas:

a) 10 mesas de 8 plazas y 7 mesas de 6 plazas, o

b) 7 mesas de 8 plazas y 11 mesas de 6 plazas.

RESPUESTA: 10 mesas de 8 y 7 de 6; 7 mesas de 8 y 11 de 6, acompañada de su correspondiente explicación.

Procediendo de esta manera ante cualquier situación problemática presentada, el alumno adquiere soltura y seguridad para enfrentarse a cualquier problema real o realista, integrando todos los conocimientos, procesos y actitudes (competencias) adquiridos en su quehacer diario.

Este problema que hemos utilizado como ejemplo se ha tomado de la 15ª edición del Rally Matemático Transalpino.

Pues las competencias o los elementos de las mismas que deben aparecer para que puedan desarrollarse de una manera natural con su uso frecuente y siguiendo un plan previamente establecido por el docente, basado en las competencias (saber, saber hacer y saber estar) que deben ponerse en juego, velará porque así suceda, y estará pendiente, si no aparecen o tardan en aparecer, para guiar la acción y, en consecuencia, se produzca lo deseado.

El docente es, pues, el director del proceso y su animador, interviniendo en los momentos justos para encarrilar la resolución cuando se ha producido un estancamiento, pero dejando siempre que sea el estudiante el que aporte las ideas y su concreción posterior. Incluso de las ideas erróneas puede salir un aprendizaje muy fructífero, siempre y cuando se sea lo suficientemente flexible para esperar que ellos encuentren los fallos, los analicen, busquen alternativas y reinicien el proceso de resolución.

#### **Competencia matemática.**

"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".

Esta definición incluye: habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, el conocimiento y manejo de los conocimientos matemáticos básicos, y la puesta en práctica de procesos de razonamiento que llevan a la solución de los problemas o a la obtención de información. 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. 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. Disposición favorable y de progresiva seguridad y confianza hacia la información y las situaciones que contienen elementos o soportes matemáticos, así como hacia su utilización cuando la situación lo aconseja, basadas en el respeto y el gusto por la certeza y en su búsqueda a través del razonamiento

**1ª fase: Comprender.**

Utilizar los elementos y razonamientos matemáticos para enfrentarse a aquellas situaciones cotidianas que los precisan. Por tanto, la identificación de tales situaciones, la aplicación de estrategias de resolución de problemas, y la selección de las técnicas adecuadas para calcular, representar e interpretar la realidad a partir de la información disponible están incluidas en ella

**2ª fase: Pensar.**

Saber aplicar las estrategias seguidas para resolver un problema a otras situaciones similares, adoptando las medidas necesarias y adecuadas para solventar las diferencias

### **3ª fase: Ejecutar.**

Verificar las soluciones, situarlas en el contexto de la situación problemática inicial, utilizar todos los medios de representación disponibles para comunicar las respuestas obtenidas y poder, si así se cree conveniente, generalizarlas o particularizarlas para cualquier situación real relacionada con el problema resuelto.

### **4ª fase: Responder.**

No sería malo recordar lo que sabíamos con anterioridad acerca de procedimientos, actitudes, valores y normas, con el fin de complementar la parte menos evidente de los listados re-competencias. No olvidemos que toda competencia conlleva un SABER, un SABER HACER y un SABER ESTAR. Interpretación y utilización de distintos lenguajes: numérico, gráfico, estadístico.

Clasificar, ordenar.

- Formular conjeturas: búsqueda de regularidades y relaciones.
- Método inductivo.
- Utilización de algoritmos.
- Resolución de problemas.
- Elaboración y utilización en diferentes contextos de estrategias personales.
- Reconocer y valorar las formas del lenguaje.
- Actitud interrogante y de investigación ante cualquier situación, problema o información.
- Valoración de diferentes recursos para resolver diferentes situaciones problemáticas.
- Planificación del trabajo.

- Flexibilidad.
- Interés y respeto ante distintos puntos de vista.
- Gusto por la precisión, orden y claridad.
- Tenacidad y perseverancia.
- Sensibilidad y gusto por la realización sistemática y cuidadosa de todo tipo de trabajos.
- Sensibilidad y gusto por la precisión.
- Confianza en sus propias capacidades matemáticas.
- Sentido crítico.
- Esfuerzo en las tareas.
- Interés por abordar situaciones problemáticas.
- Participación en actividades de grupo.
- Buena relación con los demás.
- Responsabilidad en las tareas asignadas.
- Respeto y valoración de las opiniones de los demás.
- Compartir y aportar ideas para el trabajo.
- Transmitir la información a los demás de forma ordenada e inteligible.
- Pedir ayuda.
- Respeto en el trato a los demás.
- Ser ordenado en el trabajo.

- Actuar de acuerdo con las normas.
- Ayudar a los compañeros.
- Mantener la atención.
- Sentido crítico.
- Expresar opiniones.
- Fundamentar las opiniones de forma coherente.
- Mostrar creatividad.
- Mostrar autonomía.

Es un buen listado, pero, como es natural, desordenado e incompleto. Esto nos puede dar una idea de todo lo que hay que poner en marcha y cómo sólo es posible si utilizamos una vía adecuada. Con el proceso que hemos explicado a lo largo de la ejemplificación utilizada se puede apreciar cómo todo esto fluye de una manera natural en la resolución de problemas.

### **Aplicación de la estrategia metodológica Maticircuito**

#### **Enseñanza Activa de las Matemáticas: Sesión lúdica en el Gimnasio, de iniciación a las medidas de longitud (1 hora)**

- Nos movemos por el espacio, al ritmo de la música (música rítmica, 2 minutos).
- Nos movemos por el espacio, al ritmo de la música, saludando a los compañeros que nos encontremos por el camino (música rítmica, 2 minutos).

- Formamos parejas. Nos movemos por el espacio, en pareja, al ritmo de la música (música rítmica, 2 minutos).
- Formamos grupos de 6 miembros. Nos movemos por el espacio, en grupos, al ritmo de la música (música rítmica, 2 minutos).
- (Se reparten cuerdas). Formamos casas con las cuerdas. Nos movemos por el espacio, en grupos, al ritmo de la música, fuera de las casas. Cuando pare la música, nos metemos dentro de nuestra casa (música rítmica, 5 minutos).
- (Se reparten más cuerdas). Formamos, con cuerdas, un camino entre nuestra casa y otra casa. Esperamos que se formen todos los caminos. Visitamos las casas de nuestros compañeros (música clásica, 10 minutos).
- (Se reparten varillas de madera). Estas varillas miden un metro. Vamos a medir, con ayuda de las varillas, la longitud de los caminos entre las casas, es decir, el número de metros que tiene cada camino. Anotamos los datos en un folio (música clásica, 10 minutos).
- (Se reparten lanas, una caja de regletas Cuisenaire, masilla de pegar y una cartulina grande por grupo). Representamos las casas y los caminos con lanas, pegadas a la cartulina con la masilla. Comprobamos con ayudas de las regletas Cuisenaire que las distancias entre las casas es correcta. Cada metro de las casas en el Gimnasio lo hacemos corresponder con un decímetro (una regleta naranja) sobre la cartulina (música clásica, 20 minutos).

### **Sesión en el aula tradicional (1 hora)**

- Vamos a construir un plano de nuestra clase. Pedimos a un estudiante que, con ayuda de las varillas de 1 metro y regletas Cuisenaire, mida la longitud de una pared. Revisamos sus cálculos entre todos. Repetimos con otros alumnos para las restantes paredes (15 minutos).

- Por parejas, vamos a representar el rectángulo del suelo de la clase, sobre una cartulina, utilizando palillos de dientes planos, pegados con pegamento sobre la cartulina. Cada palillo debe representar 1 metro. Si es necesario, se utilizan trozos de palillo (10 minutos).
- Representamos sobre la cartulina, con regletas Cuisenaire pegadas con masilla, las mesas, sillas y armarios de la clase, cuidando que haya concordancia relativa con las distancias y longitudes reales (15 minutos).
- El docente enseña a cada pareja su propio croquis, lo compara con el que ellos han hecho, les hace ver los errores y les ayuda a corregirlo. (20 minutos).

#### **Sesión en el aula de informática (3 horas).**

- Jugamos con la longitud
- Sistema métrico decimal
- Conversión de unidades
- Perímetros de cuadriláteros
- Perímetros de cuadrados
- Perímetros de triángulos
- Con ayuda de un programa de dibujo (por ejemplo, <http://www.sketchr.net/draw/>, <http://www.cerotec.net/aplicaciones/pizarra/>), hacemos un plano que represente nuestra clase y sus mesas, sillas y armarios. Nos ayudamos del croquis que hicimos en clase. Cuando esté correcto, lo imprimimos.

#### **Sesión de problemas (1 hora).**

##### **Problema 1**

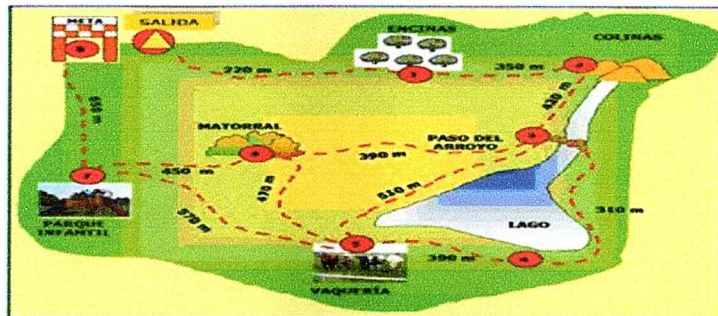
a) Tomando como unidad de longitud la longitud de una baldosa de tu clase, calcula aproximadamente la longitud, la anchura y el perímetro de la clase.

Explica como lo calculas.

b) Mide en cm. la longitud de la baldosa y calcula la longitud, anchura y perímetro de la clase en metros.

### Problema 2

Varios colegios van al parque a una carrera de orientación. Se hacen 5 equipos (blanco, verde, rojo, morado), y a cada uno le dan el siguiente mapa con el recorrido:



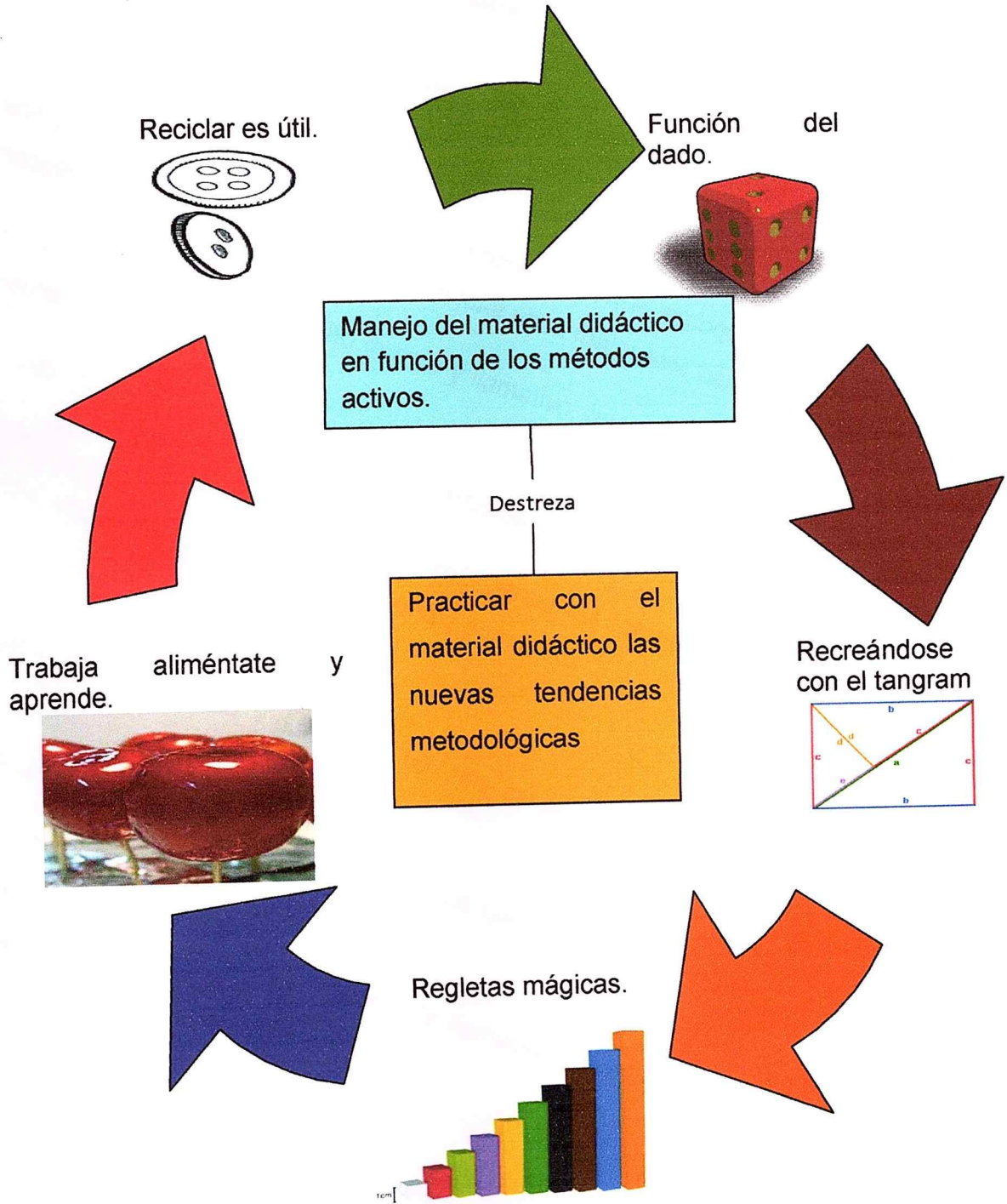
El equipo azul, al terminar la carrera, ha pasado por los siguientes puntos: Encinas, Colinas, paso del Arroyo, Matorrales y ha terminado en el Parque Infantil. ¿Cuántos metros ha recorrido?

En la carrera de orientación el equipo azul y el verde fueron juntos hasta el punto 3. Allí, el equipo azul fue al punto 5 y después al 4, mientras que el equipo verde cruzó el río, fue al punto 4 y de allí al 5. ¿Qué equipo recorrió más metros? ¿Cuántos más?



### Módulo 3

### Esquema





A veces la tarea favorita del niño no sale, así que sería una buena idea, si ha tenido un comportamiento adecuado en clase, premiarle al final con esa tarea, aplicando así los principios del condicionamiento operante (reforzamiento positivo por la buena conducta).

Si hay varios niños cada vez tira uno diferente

### **Sugerencias**

La tipografía de las letras debe de ser infantil (números grandes), para aquellos niños que se están iniciando y, si hay niños con problemas leves de visión alcancen a ver

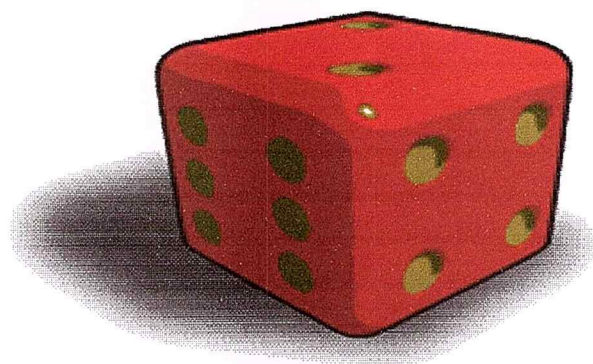
Si hay niños que no saben leer, sería conveniente colocar al lado del dado los pictogramas que reflejen las acciones que vamos a querer que realicen

Un aspecto interesante es que los niños nos ayuden a hacer los carteles, ya que así pueden hacer sugerencias, proponer tareas (realizando una estimulación de la creatividad y de las funciones ejecutivas) y también que nos ayuden en la ejecución propiamente dicha, coloreando, reintentando las letras y poniendo los adornos (ya que así trabajamos la motricidad fina de las manos y grafomotricidad).

### **Ejemplos.**

Existen tantos posibles "juegos del dado" como tipología de usuario, ámbitos de aplicación, necesidades o profesionales. A continuación os presento diferentes formas en las que puede ser usado:

- Elegir una tarea por cada contenido psicomotor que nos interese trabajar
- Elaborar series para enseñar las tablas de multiplicar.
- Realizar cálculos con las cuatro operaciones fundamentales.
- Encontrar áreas y perímetros.
- Ubicar pares ordenados.

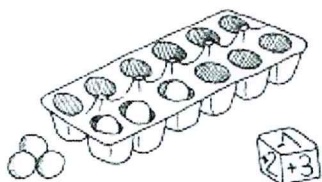


### Conclusiones

A partir de aquí, todo lo que puedas imaginar. Se dan varios ejemplos de cómo podemos, con este simple recurso, crear cientos de juegos diferentes, y que suelen tener bastante buena aceptación por parte de los niños.

Ahora son ustedes los que deben evaluar si esta herramienta les puede funcionar según el ámbito en el que lo encuentres (escolar o rehabilitador), la tipología de usuarios o alumnos/as que tengas (con o sin discapacidad, primera infancia, primaria...) y las ganas de crear y de imaginar distintas situaciones.

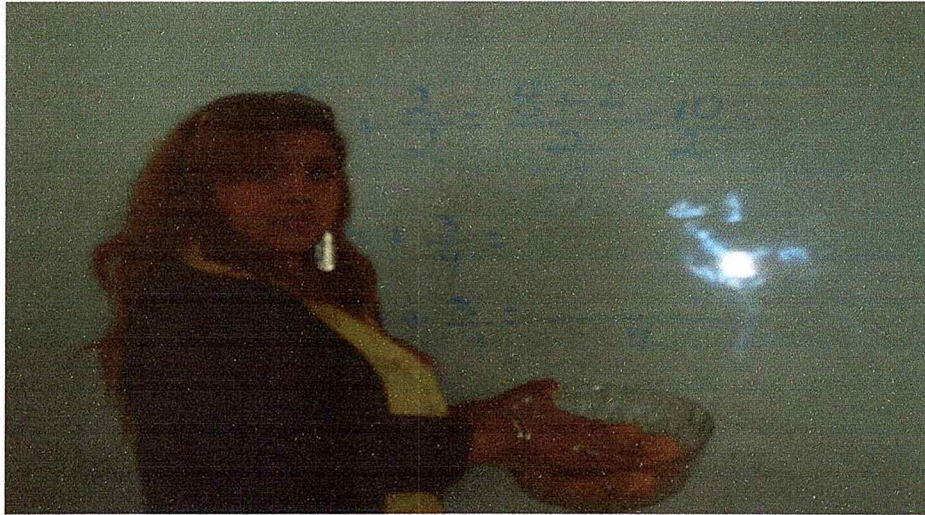
### Ejercicios de Aplicación



Jugamos con...  
cartones de huevos

Unos simples envases de cartón para huevos, unas cuantas pelotas de ping-pong y unos dados nos ofrecen diferentes posibilidades de juego para el aula de Infantil. De forma lúdica y atractiva estaremos motivando a nuestros alumnos/as para trabajar conceptos y habilidades lógico-matemáticas: la serie numérica, la suma y la resta, las gráficas y las cantidades, los signos, los conceptos numéricos.

## Materiales



- Envases de cartón para 1 docena de huevos (entre 4 y 6 envases)
- Pelotas de ping-pong suficientes para llenar los envases (serían 48 pelotas para 4 envases)
- Dados en blanco que podamos "personalizar"
- Pintura plástica de varios colores (rojo, azul, amarillo, verde, naranja...)
- Pinceles.

Lo único que debemos hacer es pintar con la pintura plástica los envases que vayamos utilizar y completar los dados (con puntos, grafías o signos) según la modalidad de juego que elijamos.

### Reglas del juego.

1. Se divide al grupo de estudiantes en equipos (entre 4 y 6 por clase). Estos equipos se pueden colocar separados en el perímetro de la alfombra. A cada equipo le asignamos un envase de diferente color.

- Sorteamos o elegimos el equipo que comienza el juego, tirando por turnos cada equipo en dirección contraria a las agujas del reloj. Cuando le toca el turno a un equipo tira el dado de forma alternativa cada uno de sus componentes.
- Cuando un niño/a tira el dado, debe poner o quitar pelotas de ping-pong en el cartón correspondiente.
- Gana el equipo que antes llena su envase de pelotas (serían doce)

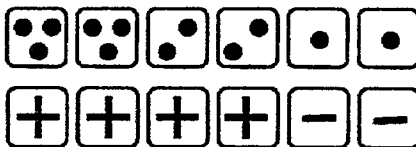


En este caso, el dado que hemos utilizado se correspondería con el siguiente dibujo:

No obstante, también podemos emplear un dado con los números y el signo correspondiente delante: +3, +2, +2, +1, -1 y -1.

#### Variaciones

- Existen otras muchas posibilidades con este juego dependiendo del dado que utilicemos:
- Se puede jugar solamente añadiendo pelotas en el cartón. En este caso usamos un dado con puntos o grafías positivas (del 1 al 3). Esta forma puede ser recomendable al principio, cuando introduzcamos el juego (podemos hacerlo a partir del 2º trimestre en 3 años).
- Podemos jugar con dos dados: uno de ellos con el signo positivo y negativo y el otro con grafías o puntos, tal y como se muestra a continuación:





- Podemos jugar a la inversa. Comenzamos con el envase lleno de pelotas, ganado el equipo que antes se "coma" todos los "huevos". En este caso el dado que utilizaríamos sería el siguiente:



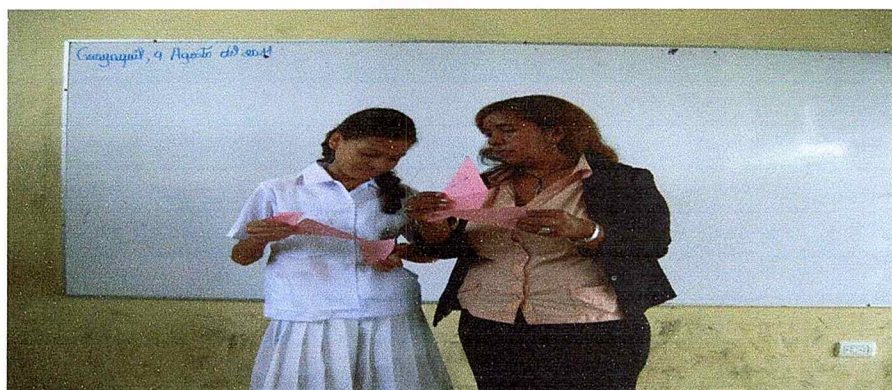
- Se puede utilizar como recurso en un rincón de la clase para que jueguen los niños individualmente (de dos a 4 jugadores)
- En 5 años podemos realizar otro tipo de juego. En este caso necesitamos tapones de plástico de los mismos colores que los cartones donde escribiremos la grafía de los números del 0 al 10. También necesitamos dos dados del 0 al 5 (con puntos o grafías) o En primer lugar los niños/as de cada equipo deben colocar los tapones de su color y de forma correlativa en su cartón (hay que tener en cuenta que el último hueco se queda libre) o Después siguiendo los turnos, cada jugador tira dos dados y suma sus cantidades o El resultado de la suma corresponde a un número sobre el que se coloca la pelota, como si se tratara de un bingo y gana el equipo que antes rellene todos los números del cartón.
- Podemos hacer algo parecido colocando sólo tapones del 1 al 6 en una de las filas del envase de huevos, Usamos un dado del 1 al 6. Cuando tiran el dado colocan la pelota debajo del número correspondiente. Gana el equipo que antes completa todos los números.

#### **A tener en cuenta...**

Si queremos sacarle provecho a este juego, es importante que durante su desarrollo planteemos preguntas a los jugadores, de forma que primero tengan que resolver pequeños retos cognitivos y después tengan que verbalizar sus pensamientos y conceptos matemáticos o Si ahora tenéis X y te ha salido X ¿Cuántas pelotas tenéis ahora? o ¿Cuenta las pelotas que lleváis? o ¿Cuántas os quedan por colocar? o ¿Qué equipo tiene más? ¿Cual tiene menos? o ¿A quién le toca ahora?....

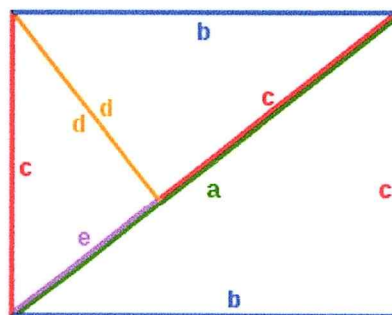
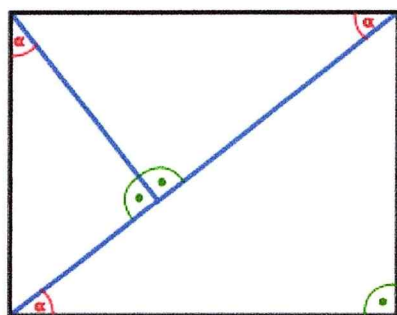
Este juego, al igual que otros juegos de mesa es competitivo. Debemos aprovechar esta circunstancia para que los niños/as acepten sus sentimientos y aprendan a superar estas pequeñas frustraciones. También podemos nombrar primeros ganadores, segundos ganadores, terceros ganadores... de esta forma perciben menos competitividad en el juego.

### Recreándose con el Tangram



El tangram de **Brügner** destaca por su simplicidad. Un rectángulo descompuesto en tres triángulos rectángulos que se obtienen a partir de la proporción áurea entre la hipotenusa y el cateto menor del triángulo mayor:

$$\text{sen } \alpha = \frac{c}{a} = \frac{1}{\phi} = 0.618$$

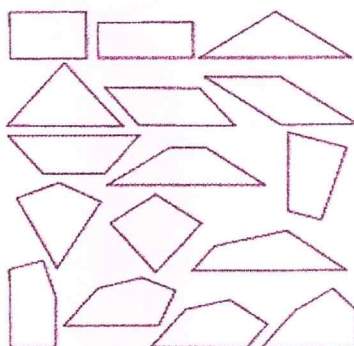




Sigue la construcción "paso a paso" y modificando el valor del parámetro "a" podrás cambiar el tamaño de los triángulos. Los vértices "rellenos" permiten desplazar las piezas y los vértices "huecos" permiten el giro de los mismos.

### Ejercicios de Aplicación

¡Intenta conseguir alguna de estas figuras!



Te presentamos un completísimo juego de tangram con cientos de figuras para resolver y distintos niveles de dificultad

El Tangram tiene como objetivo reproducir la figura que se nos propone utilizando todas las piezas de las que disponemos. Simplemente se deben seguir las siguientes reglas:

- Utilizar en cada figura todas las piezas

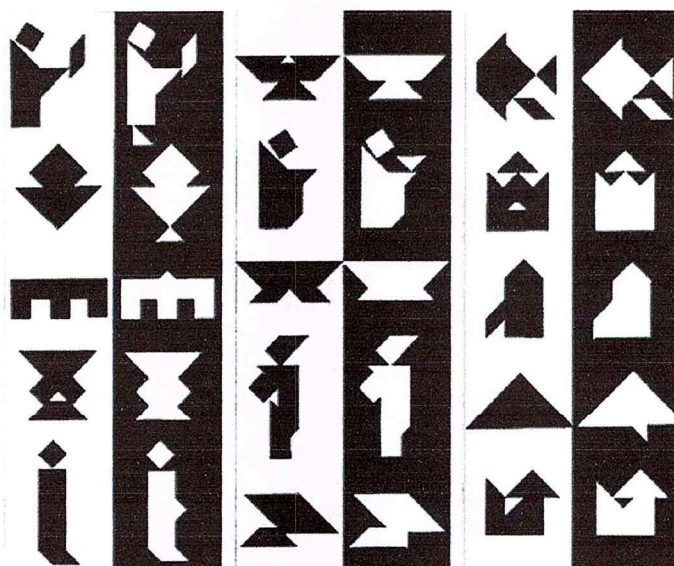
Una curiosidad que encontramos en el tangram es la existencia de varios pares de figuras muy parecidas, construidas utilizando todas las piezas del tangram y en las que aparentemente la única diferencia entre ellas consiste en que a una le falta una pieza. Puedes intentar reproducir estas figuras con la modalidad de 7 piezas.

Estos son varios ejemplos de este tipo:

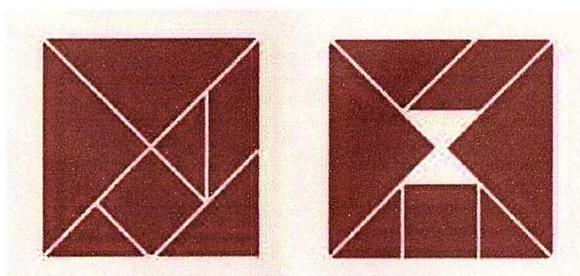
El tangram es un gran estímulo para la creatividad y se lo puede aprovechar en la enseñanza de la matemática para introducir conceptos de geometría plana, y para

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.

Además EL TANGRAM se constituye en un material didáctico ideal para desarrollar habilidades mentales, mejorar la ubicación espacial, conceptualizar sobre las fracciones y las operaciones entre ellas, comprender y operar la notación algebraica, deducir relaciones, fórmulas para área y perímetro de figuras planas... y un sinnúmero de conceptos que abarcan desde el nivel preescolar, hasta la básica y media e incluso la educación superior.

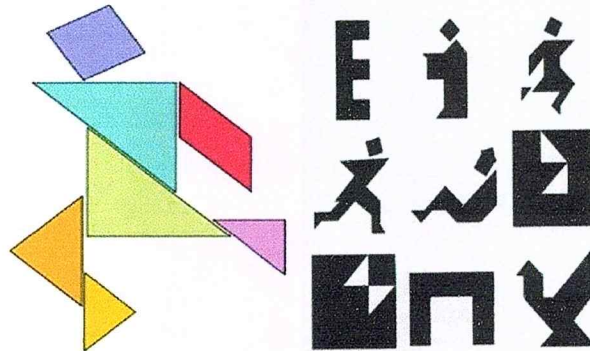


En el siguiente ejemplo resuelto encontramos la respuesta a esta paradoja: La figura de la derecha, a la que aparentemente le "falta alguna pieza", realmente es un poco más grande y tiene las piezas que la componen dispuestas en otra posición.

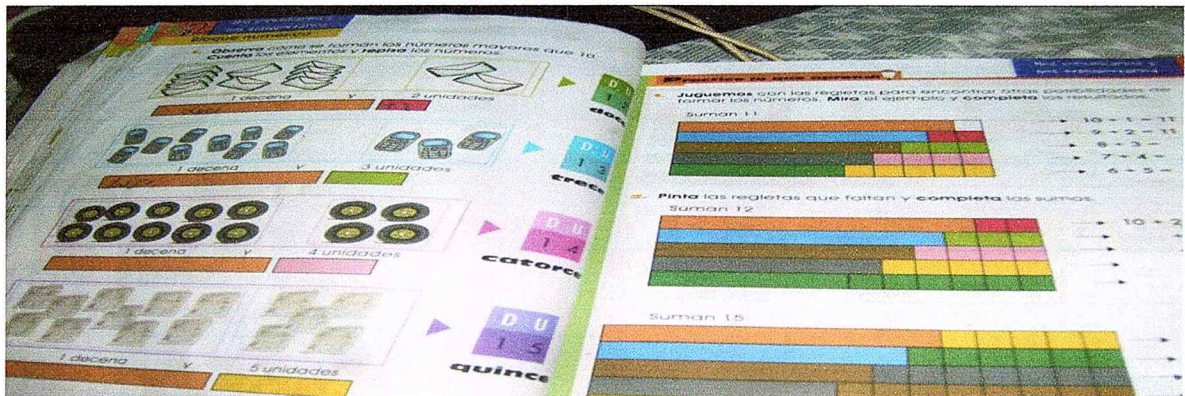




A continuación te mostramos otras figuras que puedes intentar reproducir.



### Regletas Mágicas



Las regletas Cuisenaire es un método pedagógico que se utiliza frecuentemente en las aulas de educación, la utilización de las regletas se realizan con la pregunta como soporte didáctico, ya que constantemente se pregunta a los estudiantes y de esta forma se estimula la investigación.

Éste material se compone de 10 regletas de diferentes colores y tamaños. También existen dos formatos diferentes en el mercado uno pequeño que podríamos decir que es de mesa y el otro grande que permite juegos con el cuerpo con ellas. Me referiré a las del formato pequeño, puesto que son las más comunes en el aula

Este material por ser manipulativo nos va a permitir que los estudiantes resuelvan los diferentes problemas que se plantean gracias a su propia experiencia. Así irán

adquiriendo el concepto de número más fácilmente que con la representación numérica aprendida de memoria.

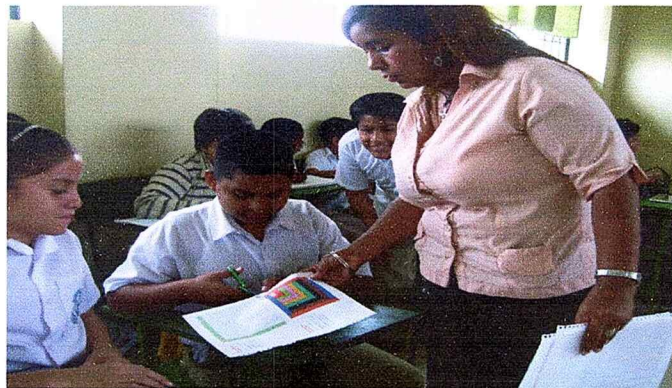
Las diferentes formas de utilizar las regletas son inmensas y también dependerá del formato con el que trabajan, y las actividades que desean realizar.

**Los OBJETIVOS que nos planteamos con este material van a ser entre otros:**

- Conseguir que los alumnos adquieran el concepto de número
- Facilitar el proceso de aprendizaje mediante la observación y la exploración
- Fomentar la creatividad de los alumnos
- Conseguir que los alumnos interactúen entre ellos favoreciendo así el dialogo y la discusión de su exploración

**Las ACTIVIDADES que se pueden realizar con los estudiantes:**

- Adquirir formas de expresión y representación adecuadas.
- Efectuar clasificaciones, seriaciones.
- Desarrollar la competencia numérica.
- Descubrir y aplicar los principios básicos del contar.

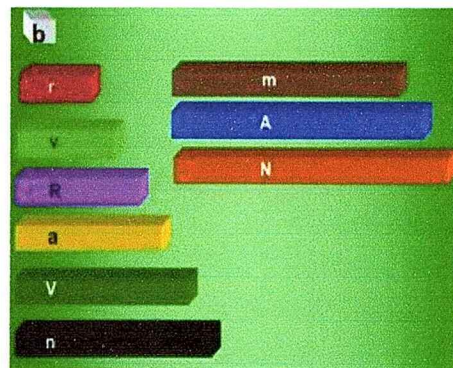
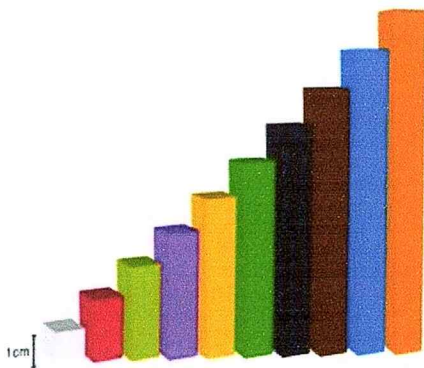


- Reconocer los números hasta el 9. (progresiva y regresivamente).



- Iniciarse en el cálculo y simbolismo numérico.
- Descomposición de números.
- Comprender la decena. Decenas.
- Conocer la serie numérica hasta el 100 progresiva y regresivamente.
- Iniciarse en la suma, resta y multiplicación.
- Descubrir relaciones de equivalencia y de inclusión; propiedades conmutativa y asociativa de la suma.
- Descubrir la estructura del sistema de numeración decimal.
- Utilizar otras series numéricas: de dos en dos, de tres en tres.

### Equivalencia numérica.



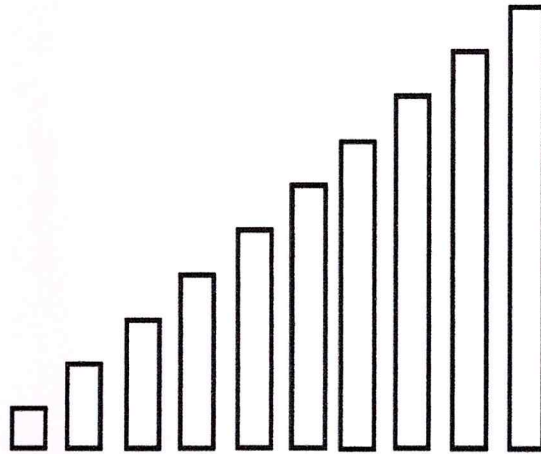
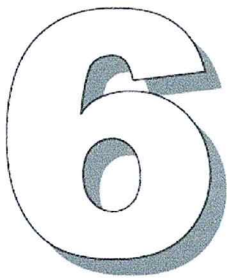
- ✓ El 1 es la regleta de color blanco
- ✓ El 2 es la regleta de color rojo
- ✓ El 3 es la regleta de color verde claro
- ✓ El 4 es la regleta de color rosa
- ✓ El 5 es la regleta de color amarillo

- ✓ El 6 es la regleta de color verde oscuro
  - ✓ El 7 es la regleta de color negro
  - ✓ El 8 es la regleta de color marrón
  - ✓ El 9 es la regleta de color azul
  - ✓ Por último el 10 es la regleta de color naranja
- Cuando ya se han presentado los alumnos formarán la serie numérica.
  - Pasarán también a jugar libremente con nuestra observación, para que así ellos puedan establecer equivalencias
  - Una vez que ya saben la equivalencia se pueden realizar fichas con los números escrito. Haciendo de este modo correspondencias entre el número y el color. En estas fichas primeramente puede aparecer un numero para que los estudiantes lo rellenen del color de la regleta así si aparece un dos lo tendrán que colorear de color rojo, después pasaremos a mezclarlo todo apareciendo por un lado regletas y por el otro números. Teniendo así multitud de posibilidades.
  - También se pueden hacer fichas con seriación de regletas, ordenación, clasificación
  - Cuando ya se han realizado ejercicios como los que he citado podremos pasar a las sumas y restas con regletas introduciendo a las equivalencias que hemos realizado en las actividades anteriores los signos.

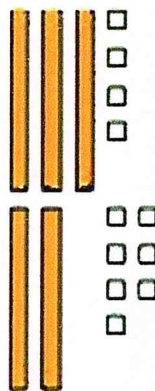


### Ejercicios de Aplicación

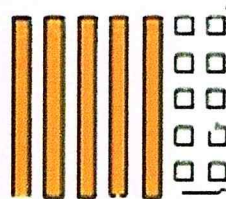
- Colorear cada una de las regletas con su color correspondiente.
- Colocar el número del mismo color que la regleta



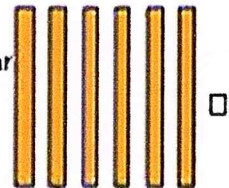
$$\begin{array}{r} 34 = 30 + 4 \\ 27 = 20 + 7 \\ \hline 50 + 11 = 61 \end{array}$$



Unir



Reagrupar



### Trabaja, aliméntate y aprende

Quienes enseñamos necesitamos revisar permanentemente qué hacemos y para qué lo realizamos. Sabemos, por una parte, que cada una de nuestras experiencias tiene características singulares e irrepetibles; así, cada año, un nuevo grupo de estudiantes nos plantea un desafío renovado. Por otra parte, los conocimientos que enseñamos y nuestras estrategias de enseñanza también se modifican; y son, además, cajas de

resonancia de múltiples transformaciones y necesidades que tienen lugar en la sociedad, en sentido amplio y, en particular, en los campos de saber.

Conceptualizar en Matemática es fácil cuando se utiliza un material práctico y de fácil adquisición, que es lo que se propone en este trabajo de investigación; cuando hablamos de aliméntate y aprende se refiere a dinamizar el contenido científico mediante la utilización de recursos concretos como frutas, leche, pasteles, pan, huevos, mortadela, jamón, chocolates...etc. Los mismos que serán consumidos por los estudiantes y aprovechados por el maestro para trabajar en forma interdisciplinaria.

Lograr un desarrollo conceptual adecuado en los estudiantes mediante la reflexión y la argumentación, necesita de la utilización de técnicas y estrategias que permitan la manipulación del material que los transporten a vivir el momento y esa experiencia es la que se convierte en aprendizaje significativo.

Cada noción matemática resuelve un cierto conjunto de problemas; sin embargo, no tiene el mismo significado en todos los casos. Por ejemplo, si trabajamos la suma de números naturales, podemos enunciar dos problemas que se puedan resolver realizando el cálculo  $4 + 5$ . En el problema "En el cumpleaños de Jimena me regalaron 5 caramelos. Yo tenía 4 caramelos guardados, ¿cuántos tengo ahora?", las cantidades son 4 y 5 caramelos, es decir que son del mismo tipo. En cambio en el problema "Para dar premios en un juego, llevamos a la escuela algunas golosinas. Ale llevó 4 caramelos y 5 bombones. ¿Cuántas golosinas llevó?", las cantidades son de dos clases distintas –caramelos y bombones– que, sin embargo, pueden ser reunidos en una sola clase: golosinas.

Además, en ambos problemas, se establecen diferentes relaciones entre las cantidades involucradas. En el primer problema, se trata de un aumento de la cantidad de objetos de una colección inicial –aquí sumar significa agregar–; mientras que en el segundo, se juntan los elementos de dos colecciones; en este caso, sumar significa reunir. En estos ejemplos presentamos sólo dos de los posibles significados de la suma, pero, al variar

las relaciones que se pueden establecer entre las cantidades involucradas, es posible considerar otros para esta operación.

### Ejercicios de aplicación.

1.- Si compro una caja de dulce en 12 dólares y una de chupete en 10 dólares y pago con 25 dólares, ¿cuánto me sobra?

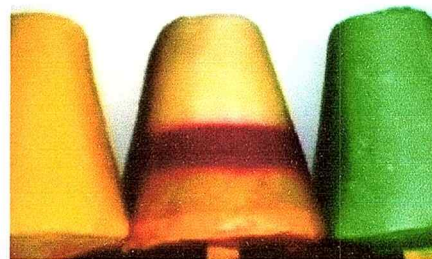


DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....

2.- Ana compró una caja de chupete que le costó 15 dólares y una de helado 25 dólares. Si pagó con 50 dólares, ¿cuánto le sobró?



DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....



3.- Antonio tiene 14 dólares, Francisco 28, Daniel 12 y Alberto 16. Lo juntan todo para comprar un pastel que vale 55 dólares. ¿Cuántos dólares les sobrarán?



DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....

4.- Guillermo tiene 58 bombones, gana 6 y luego pierde 9. ¿Cuántos bombones tiene ahora?



DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....

5.- En una mesa hay 12 litros de leche y en otra 16. Si se nos riegan 10 litros, ¿cuántos litros nos quedarán?



DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....

6.- El lunes compré 12 panecillos menos que el martes, el martes compré 6 panecillos menos que el miércoles y el miércoles compré 20 panecillos, ¿cuántos panecillos he comprado entre los 3 días?



DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....



7.- En un canasto hay 64 galletas y 26 caramelos. ¿Cuántas galletas hay más que caramelos? ¿Cuántas golosinas hay en total en el canasto?



DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....

8.-Ana María ha comprado 7 kg de manzanas por 22euros. Al contar las manzanas, encuentra que tiene 147 manzanas. ¿Cuánto le costó cada una?



DATOS QUE ME DAN:.....

OPERACIÓN:.....

SOLUCIÓN:.....



### **Reciclar es útil**

El reciclaje es un proceso de reutilización de materiales que ya cumplieron su función para el que ha sido o fueron creados. El concepto de reutilización sugiere la capacidad de utilizar un material para sus funciones habituales o para otras, lo cual admite que el propio objeto pueda ser empleado de nuevo. Básicamente, se trata de incrementar las posibilidades de los materiales.

Pero todo este proceso de concienciación por parte del profesorado tiene como base unidireccional el uso que se hace del material. La reutilización de material, desde la perspectiva del profesorado, pretende inculcar en los estudiantes el afán por aprovechar los objetos que ya han sido utilizados para otras funciones. Así también, esto supone paliar el desproporcionado consumo en la que está inmersa la sociedad actual.

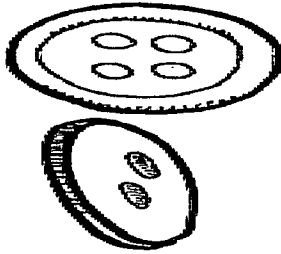
Este aprovechamiento puede hacerse a través de su utilización como material educativo didáctico, a fin de explotar su estructura y hacerlos partícipes del proceso educativo en aras de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de una determinada área curricular.

Algunas de las razones que se han citado anteriormente, guardan una relación directa con los temas transversales que contempla la pedagogía crítica y, que además, están presentes en cada una de las programaciones de área de los centros educativos. Estos temas transversales, tienen como finalidad *"el prevenir, concienciar y crear en los escolares un actitud crítica ante los valores que la sociedad está creando"*. Y esto es precisamente lo que se trata con los temas transversales: concienciar a los estudiantes de la importancia que tiene el respetar y colaborar con medio ambiente (educación ambiental) y fomentar actitudes reflexivas sobre el despilfarro económico de la sociedad actual (educación para el consumidor).

Todo el planteamiento anterior posee una estrecha relación con los contenidos actitudinales, en la medida en la que es importante, por un lado, valorar las distintas

funciones que puede poseer un determinado material y, Ambiente y, por otro lado, el respeto del medio ambiente.

### Ejercicios de Aplicación



### Jugamos con botones...

Unos botones grandes, o cualquier otro elemento adecuado y sensible de cuantificarse (unos "tazos", chapas o tapones de botellas, elementos de construcción...) nos dan la oportunidad de realizar juegos que de forma divertida ponen a los pequeños en contacto con conceptos y actividades matemáticas: clasificar, contar, sumar, ordenar... Conseguimos plantear desafíos cognitivos que activan el pensamiento matemático de los niños/as de forma lúdica.

Los materiales son fáciles de conseguir. Podemos adquirirlos o irlos coleccionando con la colaboración de los niños/as y sus familias. También necesitamos pequeños recipientes de distintos colores (por ejemplo, fiambreras o cajas pequeñas).

Este tipo de juego lo podemos realizar en la misma aula, en el patio o en el gimnasio. El número de participantes variará según el lugar, pero por norma general los solemos hacer en el aula en turnos de 6-8 jugadores. Si disponemos de un espacio más amplio puede participar todo el grupo-clase.

La dinámica de este juego es básicamente la siguiente:

1. Los jugadores/as se colocan junto a su caja (identificada con algún color) en la zona del aula que determinemos (puede ser un extremo del aula, la alfombra...).
2. Repartimos o arrojamos los botones (o cualquier otro elemento) por toda el aula, de forma aleatoria (encima y debajo de las mesas y sillas, en la alfombra...).

3. Lógicamente el número de botones dependerá del nivel y el número de participantes. Así, por ejemplo, en 5 años para 6 jugadores podemos utilizar unos 60 botones, de forma que cada jugador obtenga al final del juego alrededor de 10 botones.
4. A indicación nuestra se iniciará el juego. Los estudiantes deberán ir recogiendo los botones de uno en uno y volver hasta su caja para introducirlos en ella.
5. El juego termina cuando ya no queden más botones por el aula.
6. Una vez finalizado el juego cada jugador/a cuenta los botones que ha recogido.

Es en este momento cuando podemos trabajar a nivel oral conceptos numéricos: quién ha recogido más, quién menos, quién tiene igual que... etc.

### **Variaciones**

Siguiendo el mismo tipo de dinámica, podemos introducir pequeños matices o cambios que nos permiten ir "complicando" el juego o introducir otro tipo de actividades matemáticas. A modo de orientación podemos señalar las siguientes: Que recojan los botones de dos en dos, de tres en tres...

- ✓ Pedir que los jugadores/as vayan contando los botones conforme los recogen y guardan en la caja. Cuando se termine el juego comprobaremos si coinciden ambas cantidades (la real y la contada).
- ✓ Asignamos a cada jugador/a una pareja que debe ir contando los botones que su compañero va introduciendo en la caja. Al finalizar, comprobaremos si coinciden las cantidades (los botones recogidos y los contados por la pareja).
- ✓ Formar parejas (que serán equipos) que se situarán en extremos opuestos del aula, cada uno con su caja. Al finalizar el juego se cuentan las cantidades y se suman las del equipo. Ganará el equipo que más botones haya cogido.

- ✓ También podemos jugar con dos o más elementos mezclados (botones, tapones, tazos...) da jugador dispondrá de varias cajas, una para cada elemento. Al recogerlos deben introducirlos en su caja correspondiente y al terminar los suma.
- ✓ Otra posibilidad es la de trabajar con los colores (identificación, clasificación). Por ejemplo, los niños/as se mueven al ritmo de la música y cuando pare deben coger un tapón y agruparse por colores, o dirigirse hacia un aro del color que han cogido, después podemos nombrarlos, contarlos, compararlos...

Este tipo de juego, con las variaciones indicadas u otras que queramos introducir (es cuestión de práctica y de imaginación), son muy dinámicos y divertidos para los pequeños y conseguimos con ellos trabajar diferentes aspectos del currículo:

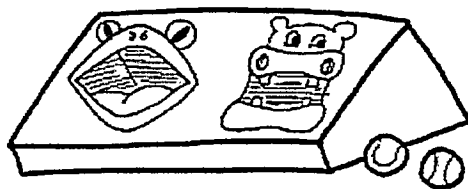
- ✓ Conceptos básicos cuantificadores: muchos, pocos, más que, menos que, tantos como, igual que...
- ✓ Actividades de clasificación, cuantificación, ordenación, adición...
- ✓ Coordinación general psicomotora: de forma rápida deben localizar los botones, sortear mesas, sillas, compañeros, correr, agacharse, arrastrarse...
- ✓ Coordinación viso-manual al recoger los botones y al introducirlos en su caja.
- ✓ Atención, concentración, memoria...
- ✓ La serie numérica y los colores.

#### **A tener en cuenta...**

Se trata, como ocurre con otros juegos, de un juego competitivo, donde hay ganadores y perdedores. No obstante, nuestra experiencia nos indica que no provoca excesivo malestar o frustración entre los pequeños. Suelen divertirse por el propio dinamismo de la actividad. Por otro lado, consideramos que también es educativo y recomendable para su desarrollo, introducir alguna actividad de este tipo que les permitan reconocer sus sentimientos de frustración y tristeza para aprender a aceptarlos y afrontarlos. El

sufrimiento es inevitable y constituye un factor estructurante de la personalidad. Nuestra tarea como adultos es la de ayudar a afrontarlo en las mejores condiciones.

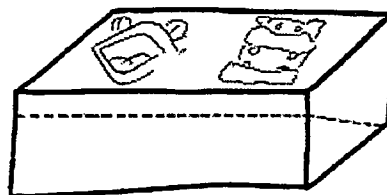
Estos juegos los solemos realizar a primera hora de la mañana, después de la Asamblea. Es una actividad que "cansa" a los estudiantes y es muy adecuada para emprender posteriormente tareas más tranquilas y relajadas.



## El tragabolas

El tragabolas es un conocido juego tradicional de tiro, que tan solo consiste en arrojar y tratar de introducir una pelota u otro objeto pequeño en un hueco más o menos grande que hay en una caja o recipiente.

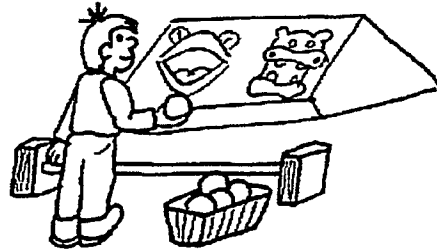
Para su construcción en el aula de Infantil hemos aprovechado una caja de cartón de grandes dimensiones (100 x 50 x 35) bajo el pretexto de hacer juguetes nuevos con cosas viejas. En la base de esta caja dibujamos dos grandes caras de animales con sus bocas abiertas (en este caso una rana y un hipopótamo).



Después las pintamos con pintura plástica y con un *cutter* recortamos las bocas y la caja tal y como indica el dibujo, con la idea de facilitarles a los niños/as un ángulo adecuado (aproximadamente 45°) para encestar con cierta facilidad.



Una vez terminado sólo queda jugar. Colocándolo en el suelo, señalamos una distancia de disparo (con una marca en el suelo o con una pica) y colocamos una caja llena de pelotas de tenis.



Al margen de tratarse de un juego, y por tanto una actividad lúdica y atractiva para los pequeños, es un juego muy interesante para trabajar la numeración de forma divertida.

Mediante el juego y la manipulación ponemos a los niños y niñas ante situaciones problemáticas que resolver: pueden contar, segmentar, anotar, sumar, comparar... A modo de ejemplo, vamos a señalar a continuación algunas variaciones que podemos emplear cuando recurramos a este juego:

- ✓ A nivel individual, pedimos a cada estudiante que coja un número determinado de pelotas de la caja y las tire (el número de pelotas variará lógicamente dependiendo de la edad).

Después de contarlas y tirarlas le pedimos que nos diga cuantas ha metido y/o cuantas se han quedado fuera. Si es necesario vamos prestando ayudas pero rápidamente cogen la dinámica.

- ✓ Podemos también pedirles que anoten sus tantos en una tabla de doble entrada y al finalizar observar quién ha metido más, quien menos, quien todas, quién ninguna... Esta tabla puede servir de registro para ir anotando los tantos de cada alumno/a en sesiones sucesivas, lo que también nos sirve para comparar y verbalizar lo que hace un mismo niño/a en diferentes momentos.
- ✓ Formando parejas, alternativamente uno tira y el otro anota o señala en un ábaco.

- ✓ Formando pequeños grupos o equipos de forma aleatoria irán tirando sucesivamente un mismo número de pelotas (por ejemplo, un equipo de 5 miembros que tiran 2 pelotas cada uno en 5 años). Los tantos los podemos sumar al final recordando que ha anotado cada uno o bien vamos señalando los aciertos en un ábaco para contarlos al final entre todos. Al finalizar el juego podemos comparar (quién más, quién menos...) y ordenar las anotaciones (de menor a mayor, de mayor a menor...)
- ✓ También podemos aprovechar que en nuestro tragabolas tenemos dos huecos donde tirar para pedirle a los pequeños que "repartan" el número de pelotas entre los dos animales (por supuesto, usando números pares). Después podemos verbalizar qué animal se ha "comido" más, cual se ha comido menos, cuánto se han comido entre los dos...

Estas y otras posibilidades nos dan cuenta de que se trata de un juego muy flexible que nos permite adaptarlo a los diferentes niveles.

También podemos emplearlo como recurso para un rincón y dejar que los chicos/as jueguen libremente. Os sorprenderá como acaban estableciendo turnos, competiciones y empleando de forma espontánea los números.

### **Conclusiones**

- La guía que se ha diseñado para desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes de la Escuela Néstor Pérez Valencia; contiene estrategias metodológicas innovadoras que están acordes a la nueva reforma de actualización y fortalecimiento curricular que tiene como finalidad un aprendizaje práctico y funcional.
- El aporte de esta guía permitirá el enriquecimiento científico de los docentes al conocer nuevas tendencias metodológicas y despertar el interés de los estudiantes en el área de Matemática.
- A través de la ejecución de la propuesta el personal docente demostrara un cambio de actitud al aceptar sus falencias e incorporar a su que hacer educativo las nuevas estrategias metodológicas para el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Difundida la guía de métodos activos al personal docente de la Escuela Néstor Pérez Valencia, se verificara la aplicabilidad de las estrategias metodológicas seleccionadas en el desarrollo de las clases.

### **Recomendaciones.**

- Entregada la guía de métodos activos se espera su continua y correcta utilización en pro del desarrollo crítico y creativo de los estudiantes.
- Es necesario que esta propuesta sea difundida a otros centros educativos ,para contribuir con en el desempeño docente y mejorar las estadísticas del área de Matemática
- Que esta guía de métodos activos sea un pilar fundamental en la busque da de nuevas estrategias metodológicas que faciliten el trabajo docente y contribuyan al pensamiento crítico y creativo de los estudiantes.