



**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO  
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE  
AMAZONAS**



**CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**INFORME DEL EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**PRINCIPALES MÉTODOS UTILIZADOS EN LA  
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ACTUAL  
PARA EL NIVEL PRIMARIO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**BACHILLER : Ronald Alvarado Gosgotte**

**JURADOS :**

- **Lic. Mario Rimachi Rodas**                      **Presidente**
- **Lic. River Chávez Santos**                      **Secretario**
- **Lic. Barton Gervasi Sajami Luna**              **Vocal**

**CHACHAPOYAS – AMAZONAS – PERÚ**

**2008**

<b>AUTORIDADES UNIVERSITARIAS</b>	
<b>NOMBRE(S) Y APELLIDOS</b>	<b>CARGOS</b>
<b>CONAFU</b>	
Dr. Rafael Serafín Castañeda Castañeda	<b>Presidente</b>
Dr. Jorge Arturo Benites Robles	<b>Vicepresidente</b>
Dr. Oscar Cornejo G.	<b>Secretario General</b>
<b>COMISIÓN DE GOBIERNO</b> <b>UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE</b> <b>AMAZONAS</b>	
Dr. Manuel Alejandro Borja Alcalde	<b>Presidente</b>
Dr. Federico Raúl Sánchez Merino	<b>Vicepresidente Administrativa</b>
Dr. Víctor Hugo Chanduví Cornejo	<b>Vicepresidente Académica</b>
<b>CARRERA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA</b>	
Mag. Ever Salomé Lázaro Bazán	<b>Coordinador</b>

A mis padres: José H. Alvarado Silva y Margarita Gosgotte Vilcarromero; quienes con su apoyo incondicional tanto moral y económico han logrado hacer realidad mis sueños.

## PRESENTACIÓN

El presente trabajo referido a los “Principales Métodos en la Enseñanza de la Matemática actual para el Nivel Primario”. A fin de poder facilitar una visión amplia de la metodología, que permitan al alumno contrastar con su experiencia diaria, en el proceso de la enseñanza aprendizaje, su asimilación y así lleguen a definir con sustento práctico las estrategias metodológicas que orienten mejor el aprendizaje de los alumnos.

En su elaboración se ha tenido particular preocupación por el establecimiento de métodos, aplicables por el profesor, durante el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje.

Es evidente que, un docente que tenga como aspiración ser un “Buen Profesor del Área de Lógico Matemática” debe tener especial interés, tanto por el conocimiento y dominio de sus contenidos, como por las estrategias metodológicas que hay que desarrollar en el aula para lograr un aprendizaje significativo en los alumnos.

Por consiguiente hago resaltar, que para brindar una buena enseñanza en el área lógico matemática; se podrá conseguir si se selecciona los métodos, estrategias y el material didáctico, adecuados para desarrollar una sesión de aprendizaje.

Este es un trabajo descriptivo, sencillo, pero que está dedicado a los profesores que a diario sufrimos, cuando notamos que no nos han comprendido, y estallamos internamente de alegría, si percibimos que hemos logrado transmitir conocimiento.

## INDICE

<b>AUTORIDADES DE LA CONAFU, UNAT-A Y CARRERA PROFESIONAL</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>ii</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>iii</b>
<b>PRIMERA PARTE</b>	
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.</b>	<b>9</b>
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>1.4 OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>1.4.1 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>11</b>
<b>1.4.2 OBEJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>11</b>
<b>1.5 ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>13</b>
<b>2.1 MATERIAL</b>	<b>13</b>
<b>2.2 MÉTODO</b>	<b>14</b>
<b>SEGUNDA PARTE</b>	
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>I. LOS MÉTODOS MATEMÁTICOS</b>	<b>16</b>
<b>1.1 DEFINICIÓN MÉTODO</b>	<b>16</b>
<b>1.1.1 REFLEXIONES SOBRE LOS MÉTODOS</b>	<b>16</b>
<b>1.1.2 PRINCIPIOS DIDÁCTICOS DE LOS MÉTODOS</b>	<b>17</b>
<b>1.2 BREVE RELACIÓN HISTÓRICA DE LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS</b>	<b>20</b>
<b>1.3 “CRISIS” EN LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS</b>	<b>21</b>
<b>1.4 MATEMÁTICAS DE AYER Y HOY</b>	<b>22</b>
<b>1.5 ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS MODERNAS</b>	<b>24</b>

<b>1.6</b>	<b>¿POR QUÉ LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ES TAREA DIFÍCIL?</b>	<b>24</b>
<b>1.7</b>	<b>ENFOQUE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA</b>	<b>25</b>
<b>1.8</b>	<b>SOBRE LA METODOLOGÍA DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>27</b>
<b>1.9</b>	<b>CONCIENCIA DE LA IMPORTANCIA DE LA MOTIVACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>1.10</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>31</b>
<b>1.11</b>	<b>EL PAPEL DEL JUEGO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA</b>	<b>33</b>
<b>II.</b>	<b>BASE TEÓRICA PARA EL APRENDIZAJE – ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>34</b>
<b>2.1</b>	<b>EL CONSTRUCTIVISMO PEDAGÓGICO</b>	<b>34</b>
<b>2.2</b>	<b>LA METODOLOGÍA ACTIVA</b>	<b>34</b>
<b>2.2.1</b>	<b>¿CÓMO ENTENDER LA METODOLOGÍA ACTIVA EN LA ACTUALIDAD?</b>	<b>36</b>
<b>2.2.2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA ACTIVA</b>	<b>37</b>
<b>2.3</b>	<b>LA AFECTIVIDAD Y AUTOESTIMA PARA EL APRENDIZAJE</b>	<b>38</b>
<b>2.4</b>	<b>LA MOTIVACIÓN</b>	<b>41</b>
<b>2.4.1</b>	<b>MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE</b>	<b>41</b>
<b>2.4.2</b>	<b>TIPOS DE MOTIVACIÓN</b>	<b>42</b>
<b>2.4.3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>43</b>
<b>2.4.4</b>	<b>CONCEPCIÓN COGNITIVA DE LA MOTIVACIÓN</b>	<b>43</b>
<b>2.4.5</b>	<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE</b>	<b>45</b>

<b>2.4.6</b>	<b>LA MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>46</b>
<b>2.4.7</b>	<b>DIEZ ESTRATEGIAS PARA DESPERTAR Y MANTENER LA MOTIVACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>47</b>

### **TERCERA PARTE**

#### **CAPÍTULO III**

<b>I.</b>	<b>MÉTODOS Y TÉCNICAS MODERNAS EN EDUCACIÓN</b>	<b>56</b>
<b>1.1</b>	<b>HACIA UNA METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA</b>	<b>57</b>
<b>1.2</b>	<b>CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA</b>	<b>58</b>
<b>1.2.1</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LA FORMA DE RAZONAMIENTO</b>	<b>59</b>
<b>1.2.2</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LA COORDINACIÓN DE LA MATERIA</b>	<b>60</b>
<b>1.2.3</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LA CONCRETIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA</b>	<b>60</b>
<b>1.2.4</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LA SISTEMATIZACIÓN DE LA MATERIA</b>	<b>61</b>
<b>1.2.5</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LAS ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS</b>	<b>62</b>
<b>1.2.6</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LA GLOBALIZACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS</b>	<b>62</b>
<b>1.2.7</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LA RELACIÓN ENTRE MAESTRO Y ALUMNO</b>	<b>63</b>
<b>1.2.8</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO A LA ACEPTACIÓN DE LO ENSEÑADO</b>	<b>64</b>
<b>1.2.9</b>	<b>MÉTODOS EN CUANTO AL TRABAJO DEL ALUMNO</b>	<b>64</b>

<b>II. MÉTODOS ACTIVOS APLICADOS AL PROCESO APRENDIZAJE – ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA</b>	<b>65</b>
<b>2.1 MÉTODOS ACTIVOS</b>	<b>65</b>
<b>2.2 PASOS SECUENCIALES DE LOS MÉTODOS</b>	<b>66</b>
<b>2.3 CARACTERÍSTICAS</b>	<b>66</b>
<b>2.4 ROL DEL DOCENTE EN LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS ACTIVOS</b>	<b>67</b>
<b>2.5 FUNCIÓN DE LOS ALUMNOS</b>	<b>68</b>
<b>2.6 PRINCIPALES MÉTODOS ACTIVOS</b>	<b>69</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>98</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>99</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>100</b>

## **PRIMERA PARTE**

## CAPÍTULO I

### I. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.

En la actualidad, la enseñanza constituye una de las preocupaciones centrales de nuestra civilización, al ser uno de los factores esenciales de la educación general de las nuevas generaciones para determinar el modelo de sociedad en que vivimos. Es por esto, que el problema que afrontan los profesores en relación al proceso enseñanza – aprendizaje es de ¿Cómo llegar a sus estudiantes? Y de ¿Qué manera lograr que éstos puedan lograr un buen aprendizaje?. Desde hace tiempo para la enseñanza se han utilizados diversos métodos. El método corresponde a la manera de conducir el pensamiento y las acciones para alcanzar la meta preestablecida. Corresponde además; a la disciplina del pensamiento y de las acciones para obtener una mayor eficiencia en lo que se desea realizar, puesto que pensar o actuar sin un orden determinado resulta, casi siempre, en una pérdida de tiempo, de esfuerzos, cuando no también de material. **Imideo**, (1994. p. 18).

El método lo es todo. Esto es tan válido en la investigación científica como en la acción docente. El método es la dirección misma del proceso educativo y solo es dependiente de los objetivos en un programa de estudios y, a veces, del objeto de conocimientos.

**Santiago**, (2000. p. 61). La complejidad misma de las matemáticas y de la educación en general sugiere que los docentes permanezcan constantemente abiertos a los cambios profundos que la situación local y global venga exigiendo.

Una de las tendencias mas difundidas hoy en día consiste en hacer un mayor hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más que en la mera transferencia de contenidos. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido; que mas adelante serán analizados.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

**¿Qué importancia tienen los métodos para la enseñanza de la matemática en el nivel primario?**

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que el método es un complemento que tiene como propósito contribuir a la formación integral del alumno en el desarrollo de habilidades y destrezas básicas para facilitar la interpretación del medio que lo rodea, tomando en cuenta el desarrollo científico tecnológico.

También se busca ayudar al mejoramiento en los docentes en ejercicio, al motivarlos para que tengan una conducta participativa y responsable, siendo condiciones necesarias para la convivencia social docente – alumno.

En el área de lógico matemática se pretende que mediante el manejo de métodos, estrategias, los alumnos vayan desarrollando su pensamiento lógico y su capacidad de resolución de problemas.

Mucho es lo que se enseña y aprende en esta etapa, pero un elemento fundamental es que los niños lo hagan de manera gratificante para que no pierdan la motivación y el interés por cada nuevo aprendizaje.

En el docente va a generar una actitud favorable hacia la matemática haciendo posible que el educando adquiera conocimientos, habilidades, destrezas que van a contribuir a un desarrollo armónico, permitiéndole su incorporación a la vida cotidiana, individual y social. El docente sentirá una gran satisfacción al desarrollar el auto-estima de sus educandos así como el suyo propio, y al ver el resultado de su esfuerzo y del tiempo invertido para el logro de su objetivo.

La matemática implica la consideración de una nueva visión para sustituir y revisar la planificación de la metodología que se han venido haciendo hasta ahora, así como también las creencias que han influido sobre ellas. Se apoya en un conjunto de teorías, métodos y

procedimientos, para alcanzar una visión compleja y comprometida de la realidad; educar para la vida.

El estudio esta dado a investigaciones y teorías referidas a la planificación de métodos para la enseñanza de la matemática en el nivel primario.

Tal es el caso, que he visto por conveniente hacer una investigación descriptiva sobre los principales métodos utilizaos en la enseñanza de la matemática actual para el nivel primario.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Identificar la importancia de los métodos para la enseñanza de la matemática para el nivel primario.

### **1.4.2 OBEJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Explicar la importancia de los métodos para la enseñanza de la matemática para el nivel primario.
- Plasmar información útil y básica sobre los principales métodos utilizados para la enseñanza de la matemática.
- Identificar los principales métodos utilizados en la enseñanza de la matemática.

## **1.5 ANTECEDENTES**

El docente debe proporcionar al niño una orientación general sobre la matemática, con el objeto de facilitar y orientar el estudio donde versará su vida cotidiana, debe proveer al alumno de los métodos de razonamiento básico, requerido así mismo, para plantear algunos ejercicios a resolver cuya ejecución le permitirá afianzar sus conocimientos.

Una de las tendencias generales más difundidas hoy consiste en el hincapié, en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más bien que en la mera transferencia de contenidos. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido.

El docente y la enseñanza de la Matemática: **González** (citado por Molina, 1999) indica que: es prioritario el interés hacia la búsqueda de alternativas las cuales deben fundamentarse en nuevas concepciones de las actividades a desarrollar en el aula, a él le corresponde mejorar su propia actuación en el campo de enseñanza de la Matemática en beneficio propio del alumno y del país. Pero es importante aclarar que en lo referente a las actividades de mejoramiento y perfeccionamiento profesional del docente no se aplican políticas efectivas que le permitan su actualización, es importante que el docente venza las concepciones tradicionales de enseñanza y derribe las barreras que le impiden la introducción de innovaciones, para ello debe encaminar la enseñanza de la Matemática de modo que el alumno tenga la posibilidad de vivenciarla reproduciendo en el aula el ambiente que tiene el matemático, fomentando el gusto por la asignatura demostrando sus aplicaciones en la ciencia y tecnología.

**Parra** (citado por Martínez, 1999) señala que: El objetivo de la enseñanza de la Matemática es estimular al razonamiento matemático, y es allí que se debe partir para empezar a rechazar la tradicional manera de planificar las clases en función del aprendizaje mecanicista. El docente comienza sus clases señalando una definición determinada del contenido a desarrollar, basándose luego en la explicación del algoritmo que el alumno debe seguir para la resolución de un ejercicio, realizando planes de ejercicios comunes hasta que el alumno pueda llegar a asimilarlos es por ello, que para alcanzar el reforzamiento del razonamiento y opacar la memorización o mecanización se debe combatir el esquema tradicional con que hasta ahora se rigen nuestras clases de matemáticas.

**Julio Rojas Chávez** (2002) menciona: El nivel más alto de motivación es la necesidad de realización personal, en este nivel la automotivación es el factor característico. En la

enseñanza de la matemática se tiene que buscar el paso de la motivación extrínseca (externa) a una motivación intrínseca (interna) por la satisfacción del logro del aprendizaje en la solución del problema. La motivación en el trabajo escolarizado y desde el punto de vista matemático debemos considerarla primero desde una situación ideal. En estas circunstancias la motivación pedagógica es inherente al trabajo escolar, esta es una situación de verdad ideal, aquí nos encontramos con la motivación intrínseca, la que surge espontáneamente y no tiene que ver con factores externos.

Cuando la motivación no existe, hay que crearla, con esto queremos decir que las clases de matemáticas deben partir por despertar el interés del alumno, el mejor rendimiento se adquiere vitalizando las clases, empleando recursos que fijen la atención que el trabajo se realice en un clima de aula agradable.

**Victoriano Pablo (2000).** Intuición Matemática, no es un método de demostración. Es sólo una guía heurística, que se apoya unas veces en el sentido común y otras en la imaginación, permitiéndole al alumno encontrar la solución o, por lo menos, el camino para llegar a ella.

**Victoriano Pablo (2000).** Métodos activos. Esos métodos dan la oportunidad para que los alumnos actúen e investiguen por sí mismo, poniendo en juego sus aptitudes físicas y mentales genera en ellos una acción que resulte del interés, la necesidad o la curiosidad. En esta perspectiva el docente debe proporcionar la curiosidad y expectativa, ideando situaciones de aprendizajes altamente interesantes, estimulantes y significativos.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1 MATERIAL

Para la elaboración de éste trabajo de investigación descriptivo he concurrido a revisar material impreso de varios autores quienes dan a conocer la importancia del uso correcto de los métodos. Textos que han sido publicados en años anteriores y actuales; navegando en páginas Web, para obtener aportes sobre el tema investigado.

## **2.2 MÉTODO**

Para el desarrollo del trabajo de investigación he utilizado los métodos Inductivo, Deductivo, Analítico y Sintético.

## **SEGUNDA PARTE**

## CAPÍTULO II

### I. LOS MÉTODOS MATEMÁTICOS

#### 1.1 DEFINICIÓN DE MÉTODO

La palabra método viene del latín métodos que, a su vez, tiene su origen en el griego, en las palabras meta (meta = meta) y hodos (hodos = camino). Por consiguiente método quiere decir camino para llegar a un lugar determinado.

Didácticamente método significa camino para alcanzar los objetivos estipulados en un plan de enseñanza, o camino para llegar a un fin predeterminado.

El método corresponde a la manera de conducir el pensamiento y las acciones para alcanzar la meta preestablecida. Corresponde además; a la disciplina del pensamiento y de las acciones para obtener una mayor eficiencia en lo que se desea realizar, puesto que pensar y actuar sin un orden determinado resulta, casi siempre, una pérdida de tiempo, de esfuerzos, cuando no de material. **Imideo, (1994. p32)**

#### 1.1.1 REFLEXIONES SOBRE LOS MÉTODOS

Hipótesis y tesis no están tirantes entre sí en una rígida línea como en una ciencia abstracta, porque los factores humanos y psicológicos que intervienen en la enseñanza presentan toda una problemática, incierta y apasionante. Pero poner en claro estos factores, que están en la base de cada didáctica, nos permitiremos hacer entrar al lector en la clase de manera que pueda recoger “en vivo”, errores, inexactitudes, falsos preconceptos, pero también frescas intuiciones y agudas observaciones hechas por parte de los alumnos. El profesor se encontrará como espectador de discusiones animadas y a menudo tendrá la impresión de participar en la construcción de una ciencia; pero la ciencia que así va construyéndose, entre los bancos de la escuela, no es la matemática, como lo hacen los alumnos; es la didáctica de las matemáticas.

Desgraciadamente las puras líneas de un escrito solamente pueden dar idea vaga de cuanto se desarrolla en una clase, porque se necesita vivir entre los alumnos para “sentir” sus problemas y saber a menudo, de sus imprevistas observaciones; pero el lector es un profesor y sabe entonces leer entre líneas y comprender esos momentos de íntima conmoción didáctica que no se puede describir. **Castelnuovo**, (1999. p.64).

### 1.1.2 PRINCIPIOS DIDÁCTICOS DE LOS MÉTODOS

Los métodos y técnicas de enseñanza, sean cuales fueran y cualquiera que sean las teorías que se inspiren, deberían sujetarse a algunos principios que son su base común, teniendo en cuenta la madurez pedagógica alcanzada hasta hoy. Mañana es posible que las perspectivas sean otras y esas normas, entonces, también deberían ser otras.

Esas normas generales a las que todos los métodos y técnicas de enseñanza deben responder, reciben el nombre de principios didácticos.

Presentamos, a continuación, esos principios, seguidos de breves comentarios.

1. **Principio de Proximidad:** Tiende a ser que la enseñanza parta de lo más cercano posible en la vida del educando, sea de la perspectiva que fuere. Este principio puede presentar tres aspectos que son:
  - a) Partir de lo lejano hacia lo cercano.
  - b) Partir de lo concreto hacia lo abstracto.
  - c) Partir de lo conocido hacia lo conocido.
  
2. **Principio de Dirección:** Tiende a señalar claramente lo que se desea, a fin de que los alumnos y profesores tengan conciencia de la dirección de sus esfuerzos. Este

principio puede traducirse en las siguientes palabras: Tomar claros y precisos los objetivos a alcanzar.

- 3. Principio de marcha propia y continua:** Procura respetar las diferencias individuales, no exigiendo la misma realización de todos los educandos. La fórmula sería, entonces, un proceso de enseñanza que estimule la tendencia a la perfección, sin exigir perfección. No es aconsejable exigir perfección en los estudios y realizaciones de los educandos, ya que aquella es difícil de alcanzar y resulta frustrante el sentimiento del esfuerzo en vano.

Lo aconsejable, pues, es que no se exija perfección. En cambio, es preciso motivar al educando para que mejore sus realizaciones, mediante un esfuerzo de auto superación. Así reconocer los méritos del trabajo realizado y mostrado, cuando sea el caso, que se podrían alcanzar mejores resultados, luego, proporcionar oportunidades para que eso ocurra marchando cada uno al paso de sus posibilidades.

- 4. Principio de Ordenamiento:** Prevee la secuencia en que debe desarrollarse las tareas escolares, así como el orden de estudio de las partes de un todo de la materia, para que aquellas sean más fácilmente comprendidas y asimiladas por los alumnos.
- 5. Principio de adecuación:** Prevee la adaptación de las nociones, tareas y objetivos de la enseñanza a las posibilidades y necesidades del educando y de la sociedad. En cuanto a las posibilidades del educando, son muy valiosos los estudios de Piaget, de los pormenores de las fases de los esquemas sensoriomotores, de las operaciones concretas y de las operaciones abstractas.
- 6. Principio de Eficiencia:** Procura hacer que el educando despliegue el mínimo de esfuerzo para alcanzar el máximo de rendimiento posible en los estudios.

7. ***Principio de realidad psicológica:*** Previene que no se debe perder de vista la edad evolutiva de los alumnos, así como tampoco sus diferencias individuales para que, sean cuales fueron los caminos didácticos seguidos, se respete la realidad de cada educando, con el fin de prestarle, en todo lo que se pueda, atención individual.
  
8. ***Principio de dificultad:*** Recomienda colocar al educando en situaciones problemáticas y cuya solución exija esfuerzo. Este podría llamarse, también principio de esfuerzo. Con relación a este principio es preciso tener el cuidado de no colocar al educando ante situaciones de las que no tenga posibilidad de salir bien, pues el fracaso continuado es el peor veneno para la criatura humana principalmente en su fase de formación.
  
9. ***Principio de participación:*** Prevé que se lleve al educando a asumir, en las tareas escolares, una actitud activa, dinámica y no pasiva. De allí que deba utilizarse todos los recursos con el fin de hacer al educando participe y no espectador del proceso de enseñanza.
  
10. ***Principio de espontaneidad:*** Considera que todo procedimiento de enseñanza debe prever la posibilidad de favorecer a la libre manifestación del educando con el fin de propiciar su creatividad. Este principio prevé, así mismo, que no se inhiba al alumno. Si alguna inhibición se hiciera necesaria que parta de una labor de reflexión ha cerca del propio comportamiento a fin de la que la modificación de este asuma un carácter de conciencia y responsabilidad y no de mera represión. Lo cual puede ser perjudicial para la personalidad del educando.
  
11. ***Principio de Transferencia:*** Recomienda que todos los procedimientos de enseñanza tengan en vista la aplicación de lo aprendido en nuevas situaciones, diferentes de los escolares, tendiendo a aplicarlo en otras áreas del conocimiento y de la actuación del educando.

**12. Principio de Evaluación:** Aconseja que el docente se ocupe constantemente de la evaluación del trabajo de sus alumnos, en sentido de evaluación continua, pues esta forma de actuar alertará al profesor en cuanto a las necesidades de reajustes parciales o generales en el proceso de enseñanza y a la de socorrer, en tiempo útil a los educandos en dificultades.

**13. Principio de reflexión:** Enfatiza la preocupación fundamental de la enseñanza que debe ser la de llevar al alumno a reflexionar, es decir a comprender que el raciocinio no es una simple posibilidad del comportamiento humano, sino una realidad efectiva, que acompaña al hombre en todos sus pasos.

**14. Principio de responsabilidad:** Este es el principio culminante de los principios didácticos, encaminar todo el proceso de enseñanza de modo que el educando madure en cuanto a comportamiento responsable. En realidad el mismo principio anterior, el de reflexión, solo tienen valor si ayuda al educando a madurar en el sentido de la responsabilidad, pues en caso contrario esa misma reflexión será una forma más de agresión y no de felicidad personal y colectiva. Y la vida solo adquiere significado y se forma más de agresión y se torna digna de ser vivida en la medida en que el hombre crece en responsabilidad. Vivir creativa y reflexivamente, pero vivir con responsabilidad. **Imideo**, (1994 pp. 26 - 27)

## 1.2 BREVE RELACIÓN HISTÓRICA DE LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS

Las preguntas: ¿con qué objeto enseñamos las matemáticas? ¿Cuál es la función de esta materia en la escuela? Preguntas todas, que nos parecen hoy superfluas, y que llevarían a iguales respuestas, tanto así que resultan evidentes a cualquier finalidad de este estudio, pero que adquieren un valor interesante si se consideran desde el punto de vista más amplio. Surgen otras preguntas: ¿En todos los países se darían las mismas respuestas?; o bien, ¿Las necesidades de cada nación, las múltiples tradiciones y las diversas escuelas llevarían a diversas posiciones y consideraciones diferentes? ¿Las matemáticas que se deben enseñar a los preadolescentes deben tener carácter nacional? Creemos que ahora se puede responder con seguridad que no a la última de ellas, y afirmar que un programa de enseñanza para los preadolescentes no tienen fronteras, que un plan de

estudios elaborado para una nación, debe poderse aplicar a otras. Pero, a esta uniformidad de intento didáctico podemos decir, después de un siglo de discusiones nacionales e internacionales, que las perspectivas comunes de hoy se deben a la uniformidad de factores sociales y psicológicos. Queremos decir con esto que, por una parte los países civilizados, encontrándose ahora mas o menos al mismo grado de nivel social, sienten todos la necesidad de impartir una instrucción de carácter general hasta los 14 años de edad, y por otra, teniendo las investigaciones psicológicas a la mano, y los puntos esenciales del aprendizaje de los conceptos matemáticos, al menos para el periodo elemental. En realidad, un mismo programa puede ser desarrollado con de diversas ideas y puntos de vista, y no es difícil escoger en uno u otro tema, el aspecto que mas se acerca al espíritu moderno. Queremos decir con esto, que debemos tener siempre presente cuanto ha cambiado y cuánto cambiará la sociedad y las necesidades del país, el mundo de la cultura científica y en particular la de las matemáticas, las correlaciones entre nuestra enseñanza y la de las otras disciplinas, así como las observaciones científicas, que hoy día están siendo introducidas en la escuela. Todas estas causas deben influir, reflejarse sobre nuestra facultad de interpretación. **Castelnuovo**, (1999 p. 31).

### 1.3 “CRISIS” EN LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS

Hemos dicho en el texto precedente que no es ciertamente el caso de hablar a los educandos de los problemas críticos que en estos últimos decenios han operado un profundo cambio de ideas en los fundamentos de las matemáticas. Veremos, sin embargo, cómo las “matemáticas modernas” deben tenerse absolutamente presentes en la interpretación de los programas a fin de dar relieve a una u otro tema con el objeto de dirigirse a tal cual metodología; veremos también que el hecho de seguir un cierto camino, traerá consigo tener una concepción mas amplia de los programas. Pero, si es verdad que una crisis reciente no pueda ser sentida por los educandos mas que en sus consecuencias, porque vive todavía en una vida limitada, comprensible solamente a los doctos en la materia; si la crisis se remonta a siglos atrás, rompe el estrecho círculo de los matemáticos para entrar a formar parte de las vida de la humanidad entera. Sucede en sumas que el tiempo logra “concretar” aún los cambios matemáticos más abstractos e introducirlos en la vida, haciéndolos patrimonio de cada uno, la crisis matemática llega a ser entonces la

verdadera “crisis” de la humanidad, y viene en tal forma a señalar el perfil de una historia social de los números y de las figuras.

Cuando se ha llegado a esta “concreción” de un descubrimiento matemático, debemos hablar a los educandos de las vicisitudes históricas a fin de hacerlos comprender cómo es duro y a menudo tortuoso el camino de los descubrimientos, y como es largo el camino de los descubrimientos, y cómo es largo el camino para lograr la construcción de una ciencia. **Castelnuovo**, (1999. p. 40).

#### 1.4 MATEMÁTICAS DE AYER Y HOY

La pedagogía de la enseñanza debe hablar, por parte del profesor, una amplia visión de los problemas matemáticos que le permita dar valoraciones diversas a los temas de estas “pequeñas matemáticas” en las cuales el niño debe dar sus primeros pasos. Y si, “el conocer todo para no enseñar casi nada” ha sido siempre una norma esencial permanente para el buen profesor, hoy día, frente a un desarrollo o mejor dicho frente a una evolución de las matemáticas, que se ha verificado en estos últimos decenios, el problema de la formación cultural del profesorado asume una importancia todavía mayor.

**Gustavo Choquet** (citado por **Castelnuovo** p.36) expresa en pocas frases la diferencia entre las matemáticas clásicas y las matemáticas de hoy. “el matemático tradicional” dice, “estudiaba argumentos particulares que agrupaba según su grado de dificultad – aritmética, algebra, geometría, trigonometría, etc. El descubrimiento de las grandes estructuras ha cambiado el plano y a la trama de la construcción de nuestro mundo”.

En lugar de las figuras horizontales, nosotros veíamos solo las verticales. Nos valemos. Ahora, de instrumentos diferente de aquellos que se utilizaban hasta unos cincuenta años, nos permiten descubrir la igualdad de muchos capítulos que antes eran presentados como palacios distintos. Queriendo recoger, bajo una teoría única, conceptos de nombres diferentes, se esta obligando a construir un lenguaje convencional donde, con un solo

símbolo, se representan entes de apariencias diversas o frases que pongan en relación fenómenos diferentes.

A las matemáticas que se estudiaban hasta hace unos cincuenta años, se les daba el nombre de matemáticas clásicas; en ellas, lo repetimos, la atención era llevada hacia los palacios, esto es, sobre cada uno de los capítulos de las matemáticas, y sobre “las bases de los palacios”, que constituían los elementos base de la teoría misma, es decir sobre números, sobre el punto, sobre la recta, etc.

Se da en cambio el nombre de “matemáticas modernas” a aquellas cuya ciencia no se debe a la calidad del material utilizado para las bases, sino a las leyes operatorias que han permitido su construcción; esto es que, en vez de razonarlas sobre entes determinados, se consideran ahora como diversos sistemas de reglas, algunos de los cuales se aplican, por tanto, a cada uno de los modelos distintos, constituye precisamente la base de las matemáticas de hoy modernas.

Hemos dada una imagen de las matemáticas de hoy contraponiéndola a una imagen de las matemáticas de ayer, pero estas dos presentaciones conquistaran un significado mas profundo solo cuando se haga notar por qué de la una se ha pasado a lo otra, pues, en suma, los matemáticos se han visto obligados a sustituir la primera por la segunda.

Es evidente que este ajeteo de ideas, esta crisis de las matemáticas no podría ni siquiera ser comprendida en la escuela media, pero es esencial que nosotros los profesores debamos aclarar las ideas sobre los problemas de fundamentación para poder dar una cierta defeción a nuestra enseñanza y una cierta interpretación a los programas mismos. El periodo de transformación es reciente, los hechos son tan cercanos que dificultan la tarea de exponerlas con claridad al esbozar una breve historia.

## 1.5 ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS MODERNAS

Estas consideraciones nos llevarán a discutir el tema de la actualidad: ¿Matemáticas clásicas o matemáticas modernas en la escuela? O bien ¿Cómo introducir las matemáticas modernas en la enseñanza?. Desde 1908, se vio la necesidad de coordinar los trabajos y esfuerzos de varias naciones poniendo en confrontación, programas y métodos, por la cual fue creada, en el seno de IV congreso Internacional de Matemáticas, la Comisión Internacional de Enseñanza Matemática. Esta comisión, surgida por iniciativa del matemático norteamericano David Eugene Smith, se proponía, por una parte, llevar a cabo una investigación sobre las tendencias de la enseñanza matemática de varias naciones, y por otra, examina los métodos de enseñanza de esta disciplina a la luz de las modernas ideas culturales, pedagógicas y psicológicas.

Pero la pregunta que se impone de inmediato es esta: ¿Qué cosa sustituye a los temas clásicos? Dieudonné no precisa un programa detallado, más bien delinea el carácter en el cual debe inspirar la enseñanza.

## 1.6 ¿POR QUÉ LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ES TAREA DIFÍCIL?

La enseñanza de las matemáticas requiere necesariamente que se haga referencia a lo más profundo de la persona, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales que en el momento se quiere disponer y las finalidades que dicha educación pretenda.

No se puede pretender que la enseñanza de la matemática siga siendo una asignatura aislada y poco relacionada con el alumno, es necesario que exista un aprendizaje significativo donde los educandos comprendan la aplicación práctica que tiene en su vida cotidiana, en relación con otras asignaturas y las ventajas que le brindaran en el futuro.

Estos requerimientos y la complejidad misma de las matemáticas y de la educación en general sugieren que los docentes permanezcan constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que la situación local y global venga exigiendo.

Una de las tendencias más difundidas hoy en día consiste en hacer un mayor incapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de la matemática más que en la mera transferencia de contenidos. La matemática es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido, por ello se concede una gran importancia al estudio de los procesos mentales de la resolución de problemas.

### **1.7 ENFOQUE DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA**

Las matemáticas proveen a las personas de conceptos, procedimientos y formas de razonamiento, que les ayudan a entender lo que ocurre en su entorno, les permiten comprender otras disciplinas y el papel que juegan la información y la tecnología en el mundo actual.

La matemática es una parte importante de la riqueza actual de la humanidad que debe ser compartida por todos. Desde esta perspectiva, la enseñanza de la matemática en los niveles básicos tiene como propósitos fundamentales:

- Transmitir al educando parte del acervo cultural de la sociedad.
- Desarrollar en los estudiantes nociones y conceptos que les sean útiles para comprender su entorno.
- Proporcionarles un conjunto de procedimientos e instrumentos del pensamiento que les permitan el acceso a otras áreas del conocimiento y de la actividad humana.

En la escuela el aprendizaje de las matemáticas deberá favorecer en el estudiante:

- La apreciación de su trabajo personal.
- Su capacidad para explorar y buscar soluciones a problemas.
- Su aptitud para comunicar, analizar y justificar sus afirmaciones.

El aprendizaje de las matemáticas no puede reducirse a la simple memorización de hechos y definiciones, ni a la práctica rutinaria de procedimientos. Es necesario que los

contenidos se presenten a partir de situaciones y actividades con sentido, tales que permitan a los estudiantes generar conjeturas, analizarlas con sus compañeros y poner en juego, de manera consciente, los conocimientos adquiridos con anterioridad. Es importante que, al abordar y resolver un problema, el estudiante experimente la satisfacción personal que recompensa el esfuerzo realizado.

La responsabilidad de los profesorado, elegir y organizar las actividades de su curso o ciclo en la forma que consideré más conveniente para favorecer el aprendizaje. Para ello podrá apoyarse en su propia experiencia, en las sugerencias contenidos en el programa y en los textos de su preferencia. Las únicas limitaciones son:

- Que las actividades propuestas se adapten al grado de madurez y a los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta que algunos contenidos tardan en aprenderse y que esto se logra, a veces, en un solo año o a lo largo de un ciclo escolar.
- Que no se pierdan de vista los contenidos y objetivos básicos, ya que preparan a los estudiantes para acceder al siguiente nivel educativo.
- Que se retomen los conocimientos de los estudiantes para profundizar en ellos, producir nuevos conocimientos y aproximarse gradualmente a su expresión simbólica.

Todo esto permitirá que el alumno logre un aprendizaje mas permanente, en cierta medida construido por el mismo y que le ha sido dado de aumento, ya que parte del criterio de que la resolución de problemas es el punto de arranque por medio del cual constituye el conocimiento matemático que le permita generar otros más, ya que puede poner en juego estrategias, habilidades, destrezas y los conocimientos que traía de cursos anteriores. Así concebido el aprendizaje matemático, el alumno puede hacer análisis, inducciones, generalizaciones, describir conjeturas y proponer problemas que puedan ser entendidos en contextos diferentes y resueltos mediante estrategias; así como actividades que lleven al análisis de procedimientos, a la asunción de actitudes positivas hacia el área y su utilidad en la vida, a la reflexión sobre conceptos y a la comprobación de

planteamientos acerca de los problemas propuestos. Con esta concepción se pretende una matemática contextualizada y llena de significados en donde los objetos matemáticos se perciban en distintas situaciones en la que es necesaria la comunicación por medio de signos y símbolos matemáticos que permitan leer e interpretar gráficas, tablas, esquemas, modelos, índices, tasas, etc., y donde es mucho más importante el significado que el símbolo y que le lleve a comprender, entender y comunicar las relaciones cuantitativas de su entorno.

### **1.8 SOBRE LA METODOLOGÍA DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

Para que el saber matemático sea accesible a todos los estudiantes, y no a unos pocos, el trabajo en clase o en casa debe realizarse en estrecha relación con la realidad concreta de ellos, esto es, debe estar ligado a las prácticas culturales, a los contextos laborales, sociales y políticos en los que se desenvuelven y necesita estar dirigido en el sentido de ser un desafío permanente. En otras palabras, no hay que reducir la matemática a sólo técnicas de cálculo. La práctica de diversas actividades debe dar y reforzar la ocasión para que los alumnos de este nivel se inicien con prudencia en el razonamiento deductivo. Lo más importante en la matemática no es la naturaleza de los objetos con los cuales trabaja, sino las relaciones que pueden establecerse con dichos objetos.

El trabajo en aula es un acto complejo que depende en gran parte, de los factores que intervienen en él: El docente, los estudiantes, los saberes y las condiciones del centro educativo. No existe método de enseñanza que sea indiscutiblemente el mejor, como no existe la mejor interpretación de una sonata de Beethoven. La metodología propuesta considera que los alumnos vivan el proceso de invención o elaboración del tema que se estudia por primera vez. Eso incluye el uso de la intuición y del análisis de casos particulares para enunciar conjeturas que luego debe dar lugar a argumentos deductivos, de modo que lleguen poco a poco, a la demostración formal. Este proceso implica que la metodología sea cíclica. Se debe volver una y otra vez sobre los conceptos, procedimientos y sus aplicaciones, avanzando y profundizando un poco cada vez, considerando siempre que los alumnos, en muchos casos, tienen sus propias ideas sobre el tema. Aprender Matemática no significa solo memorizar fórmulas y técnicas para resolver

ejercicios propuestos; aprender matemática es descubrir y conquistar nuevos procedimientos y conceptos.

Hay que hacer que los alumnos trabajen dinámicamente en actividades que permitan la construcción del saber matemático por etapas, a partir de fenómenos y de situaciones cotidianas de modo que vayan elaborando conceptos de dificultad creciente, observando claramente y de inmediato su uso. Gracias a investigaciones recientes en psicología del aprendizaje, se sabe que son los cuerpos de conocimiento y las habilidades bien retenidos y persistentes son los que generan muchas conexiones y que las ideas nuevas son muchas veces rechazadas hasta que ellas se vuelvan tan vigorosas que obliguen a la reorganización del material ya existente en un nuevo sistema, el mismo que mantiene interactivas ideas nuevas y antiguas. Es necesario entonces que cada tema sea trabajado en diferentes niveles de complejidad englobando cada vez nuevos elementos, de modo que los alumnos puedan elaborar; reorganizar y también cambiar su modo de ver y de entender los conceptos involucrados.

La resolución de problemas es, indiscutiblemente, un componente esencial de la actividad matemática. La Matemática como todas las ciencias está en constante evolución. Problemas dejados por una generación son resueltos uno o dos generaciones más adelante. Nuevas concepciones dan nuevos modos de mirar los problemas y resultados antiguos, llevando a la reformulación de teorías, notaciones y hábitos de trabajo. Por lo tanto, hay que considerar la actividad matemática autónoma de los estudiantes en la resolución de problemas como una actividad esencial en su aprendizaje. Las situaciones problemáticas y los problemas considerados deben interesar a los alumnos sea por su relación con la vida real, por tener un aspecto lúdico, o por otro motivo cualquiera, pero manteniendo sistemáticamente en revisión lo que el alumno aprende insertando en el contexto, temas y situaciones de problemas nuevos.

El profesor debe usar varias formas de enseñanza y aprendizaje: Grupos pequeños, exploraciones individuales, instrucción entre compañeros, discusiones de toda clase, trabajos, técnicas de formulación de preguntas que fomenten la interacción de los

alumnos; de fuentes de información para organizar y guiar las actividades de aprendizaje de los alumnos. Los diarios, revistas, etc., son una de las mejores fuentes para suministrar conocimientos, más o menos detallados, sobre una gran cantidad de fenómenos o hechos sociales o naturales porque normalmente incluyen datos cuantitativos o establecen relaciones lógicas.

El desarrollo de las actividades está organizado para que los alumnos comuniquen ideas matemáticas oralmente y por escrito. El proceso de construcción del lenguaje matemático no puede ser una actividad individual. Es un proceso de comunicación: Alumno - profesor; profesor - alumno y sobre todo alumno- alumno. La capacidad de usar con facilidad el lenguaje matemático es muy importante para comprender la Matemática y por eso las formas de comunicación matemática deben, a lo largo de los años de escolaridad, ser cada vez más formales y simbólicas.

Se debe proponer situaciones de aprendizaje ricas en descubrimiento y que integren, en lo posible, los tres componentes en que se organiza el área; en el primer ciclo (primer y segundo grados), los estudiantes deben explorar, observar y recopilar información para que en el segundo ciclo puedan pasar a una formalización y conceptualización creciente.

La geometría está incluida desde el primer grado. La exploración y manipulación de objetos es la puerta de entrada para que los estudiantes se involucren con los sólidos y figuras geométricas; la construcción con regla y compás es el siguiente paso para ir a las conjeturas y demostraciones de cadenas sencillas de razonamiento. El énfasis del docente debe centrarse en un trabajo más intuitivo, un tanto informal e integrado en lo posible, con las otras áreas del currículo más que en el excesivo formalismo, en ilustraciones preciosistas o en un trabajo aislado del currículo.

## 1.9 CONCIENCIA DE LA IMPORTANCIA DE LA MOTIVACIÓN

Una preocupación general que se observa conduce a la búsqueda de la motivación del alumno desde un punto de vista más amplio, que no se limite al posible interés intrínseco de la matemática y de sus aplicaciones. Se trata de hacer patentes los impactos mutuos que la evolución de la cultura, la historia, el desarrollo de la sociedad, por una parte, y la matemática, por otra, se han proporcionado.

Cada vez va siendo más patente la enorme importancia que los elementos afectivos, los cuales involucran a toda persona, tienen en la educación por lo que la enseñanza de las matemáticas debe contemplar también este aspecto. Es claro que una gran parte de los fracasos matemáticos de muchos de los alumnos tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo, de sus propias potencialidades en este campo, que es provocado, en muchos casos, por la inadecuada introducción por parte de sus docentes. Por eso se intenta también, a través de diversos medios, que los alumnos perciban el sentimiento estético, el placer lúdico que la matemática es capaz de proporcionar; a fin de involucrarlos en ella de un modo más personal.

El acercamiento inicial se puede hacer a través de las relaciones con las otras ciencias que hacen uso de las matemáticas, a circunstancias de la realidad cotidiana o bien a la presentación de juegos tratables matemáticamente.

La búsqueda autónoma por parte del docente, sin aniquilar el placer de descubrir por parte de los alumnos, es un objetivo alcanzable y prioritario en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como la detección de técnicas concretas y de estrategias útiles de pensamiento en el campo en cuestión y de su transmisión.

Los educandos se encuentran intensamente bombardeados por técnicas de comunicación muy poderosas y atrayentes, esto represente una fuerte competencia con la que nos enfrentamos en la enseñanza cuando tratamos de captar una parte substancial de

su atención. Es necesario que se tenga esto en cuenta y que el sistema educativo trate de aprovechar a fondo tales herramientas como el vídeo, la televisión, la radio, el periódico, el cómic, etc.

Es necesario romper, con todos los medios, la idea preconcebida y fuertemente arraigada en la educación formal, en los alumnos e inclusive en algunos docentes, de que la matemática es necesariamente aburrida, inútil, inhumana y muy complicada.

Cada vez va siendo más patente la enorme importancia que los elementos afectivos, los cuales involucran a toda la persona, tienen en la educación, por lo que la enseñanza de las matemáticas debe contemplar también este aspecto.

### **1.10 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

La enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente el método en el que se ha hecho más hincapié para poner en práctica el principio general de aprendizaje activo. Lo que en el fondo se persigue con ella es transmitir, en lo posible, de una manera sistemática los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas. Se trata de Considerar como lo más importante:

- Que el alumno manipule los objetos matemáticos.
- Que active su propia capacidad mental.
- Que ejercite su creatividad.
- Que reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente.
- Que, a ser posible, haga transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental.
- Que adquiera confianza en si mismo.
- Que se divierta con su propia actividad mental.

- Que se prepare así para otros problemas de la ciencia y, posiblemente, de su vida cotidiana.

Se debe tomar en cuenta que algo con gran valor que los docentes pueden proporcionar a sus alumnos es la capacidad autónoma para resolver sus propios problemas, ya que muchos de los hábitos que así se consolidan tienen una importancia y una aplicación no limitada al mundo de las matemáticas.

Tradicionalmente lo que se ha venido haciendo por una buena parte de los docentes se puede resumir en las siguientes fases:

- Exposición de contenidos.
- Ejemplos
- Ejercicios sencillos
- Ejercicios mas complicados
- ¿Problema?

La forma de presentación de un tema matemático basada en el espíritu de la resolución de problemas debería proceder más o menos del siguiente modo:

- Propuesta de la situación problema de la que surge el tema (basada en la historia, aplicaciones, modelos, juegos...).
- Manipulación autónoma por los estudiantes.
- Posibles transferencias de resultados, de métodos, de ideas.
- Familiarización con la situación y sus dificultades.
- Elaboración de estrategias posibles.
- Ensayos diversos por los estudiantes.
- Herramientas elaboradas a lo largo de la historia (contenidos motivados).
- Elección de estrategias.
- Ataque y resolución de los problemas.
- Recorrido crítico (reflexión sobre el proceso)
- Nuevos problemas.
- Posibles transferencias de resultados, de métodos, de ideas.

### 1.11 EL PAPEL DEL JUEGO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

La actividad matemática ha tenido desde siempre un componente lúdico que ha sido la que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que en ella han surgido.

El juego, tal como el sociólogo J. Huizinga lo analiza en su obra *Homo Ludens*, presenta unas cuantas características peculiares:

- Es una actividad libre, en el sentido de la *paideia* griega, es decir, una actividad que se ejercita por sí misma no por el provecho que de ella se pueda derivar.
- Tiene una cierta función en el desarrollo del hombre en tanto que juega y se prepara con ello para la vida; aprende sobre el seguimiento y acatamiento de reglas y roles sociales.
- El juego, como la obra de arte, produce placer a través de su contemplación y de su ejecución.
- El juego se ejercita separado de la vida ordinaria en el tiempo y en el espacio.
- Fomenta desde su inicio hasta su término la creatividad y la inventiva.
- El juego da origen a lazos especiales entre quienes lo practican.

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

Es necesario que el docente tenga en cuenta que la educación en general y por lo tanto la enseñanza de las matemáticas debe considerar el entorno de sus alumnos, sus preferencias y actividades, para que se utilicen como herramientas para el docente en sus clases y es evidente que el juego es una de las que poseen más importancia para ellos.

## II. BASE TEÓRICA PARA EL APRENDIZAJE – ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Teniendo en cuenta que hemos planteado ya la concepción y características básicas para el aprendizaje de la Matemática, es decir haber plasmado las intenciones, las orientaciones o líneas fuerzas ideales a tener en cuenta en el aprendizaje matemático, tenemos que pasar ahora a la confrontación teórica de las corrientes psicológicas del aprendizaje y otros aportes teóricos de la Pedagogía que nos permitan construir una potente base para operativizar esos planteamientos dentro del aula.

No podemos, como quisiéramos, hacer un recuento de las diferentes corrientes teóricas psicológicas y pedagógicas que han tenido repercusión en el siglo XX en los ámbitos educativos pues es bien sabido que cada una de ellas tuvo como ejercicio fundamental de su conceptualización y validez la efectividad para explicar el aprendizaje de la Matemática; por tanto, dado el espacio nos abocaremos sólo a abordar un movimiento que es por un lado globalizador y por otro sintetizador de las principales corrientes filosóficas, psicológicas y pedagógicas de este siglo; este movimiento es el Constructivismo cognoscitivo. Haciendo hincapié en donde cognoscitivo pues con el sólo nombre de constructivismo se ha manejado desde diversas riberas, concepciones ingenuas, naturales o espontáneas de la construcción del conocimiento sin profundizar en el ejercicio de los principios, planteamientos y estrategias de los autores que han sido presentados como emblemáticos de este movimiento.

Partiremos por abordar las teorías del aprendizaje que han dado pie a lo que se conoce hoy como teorías cognitivas que son base para el Constructivismo cognoscitivo. Incorporamos a ellas otros aportes que en casi similar sentido es necesario tener en cuenta para contar con un amplio soporte teórico que nos ayude a implementar un mejor planteamiento para el aprendizaje y enseñanza de la Matemática.

### 2.1 EL CONSTRUCTIVISMO PEDAGÓGICO

Es un movimiento pedagógico contemporáneo que se opone a concebir el aprendizaje y al alumno como receptivo y pasivo, considerando, mas bien, al

aprendizaje como una actividad organizadora compleja del alumno que elabora sus nuevos conocimientos propuestos, a partir de revisiones, selecciones, transformaciones y reestructuraciones de sus antiguos conocimientos pertinentes, en cooperación con el maestro y sus compañeros.

## FUENTES DEL CONSTRUCTIVISMO

Se pueden identificar tres fuentes principales:

❖ Fuente epistemológica

❖ Fuente psicológica

❖ Fuente pedagógica

❖ **Fuente epistemológica:** está referida a una nueva forma de entender la elaboración del conocimiento teniendo en cuenta que el sujeto es el agente fundamental. El conocimiento se construye en una interrelación entre el individuo y su entorno o medio, siendo ésta una construcción personal y particular de acuerdo a las experiencias anteriores.

❖ **Fuente psicológica:** se fundamenta en el desarrollo de la Psicología cognitiva contemporánea.

❖ **Fuente pedagógica** se refiere a los aportes de la metodología activa o escuela nueva y a diferentes autores que han contribuido al desarrollo de la didáctica o a corrientes que han ayudado a tener una concepción diferente de la tarea de enseñar dando una nueva dimensión al trabajo pedagógico con una orientación constructiva o paralela a ella en similitudes importantes, en ese sentido.

## **2.2 LA METODOLOGÍA ACTIVA**

### **2.2.1 ¿CÓMO ENTENDER LA METODOLOGÍA ACTIVA EN LA ACTUALIDAD?**

Debemos entender por metodología activa a una pedagogía que teniendo como centro al alumno compromete toda la personalidad del que aprende, la cual partiendo de sus intereses, necesidades y aprendizajes previos despierta y pone en juego las energías volitivas - afectivas intelectuales y las biológicas, haciéndolo protagonista principal de su propio aprendizaje.

Aquí el maestro asume un nuevo rol, convirtiéndose en planificador, orientador, facilitador, mediador, estimulador problematizador de lo que requiere aprender el alumno. El docente deja de ser pues el iluminado conductor del aprendizaje para convertirse en un acompañante efectivo del niño en camino de construir su propio aprendizaje de manera significativa y en un ambiente emocionalmente cálido.

Asumiremos además que el concepto de actividad puede verse como un procesamiento de información o elaboración cognoscitiva a partir de los materiales de diferente tipo sobre los que opera el que aprende, esto es la activación de una serie de procesos intelectuales generados con la interacción con los materiales de enseñanza que permiten hacerlo comprensible.

Dejamos sentado que metodología activa no es sinónimo de activismo manual, manipulación de objetos, movimiento o traslado corporal, dejando de lado los componentes conceptuales o informativos, ni tampoco la algarabía del desorden o anarquía de ciertos recursos participatorios o desinhibidores.

El aprendizaje activo como se reconoce en la actualidad debe contar con un cierto nivel de tensión motivacional del alumno para que busque respuestas o

soluciones a sus desequilibrios o desestabilizaciones frente al conocimiento haciéndolo reflexionar para desarrollar sus capacidades metacognitivas.

La metodología activa se opone a todo tipo de metodología pasiva, mecánica, repetitiva o irreflexiva, pero reconoce que hay ciertas estrategias activas que ponen al alumno en cierta aparente pasividad pero están en una efervescente ebullición de procesamiento y elaboración mental productiva.

### **2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA ACTIVA**

1. Se pone énfasis en lo que debe hacer el alumno y lo que se espera de él.
2. Se respeta la espontaneidad, necesidad e interés del niño de acuerdo a sus características evolutivas.
3. Se parte de los conocimientos previos o experiencias anteriores del alumno.
4. Se plantea situaciones problematizadoras, desestabilizadoras o de desequilibrio que inciten a indagar, curiosar o desplegar el pensamiento en forma divergente o creativa.
5. Propicia la construcción de conocimientos y no la repetición mecánica.
6. Trabaja con hipótesis, expectativas o anticipaciones de los niños confrontándolas con la realidad.
7. Se valoriza el esfuerzo personal, la superación, la autonomía y el autoaprendizaje.
8. Propicia la actividad de interacción y cooperación entre alumnos.

9. Es efectiva para lograr la activación de la integralidad pues centraliza las dimensiones humanas en el aprendizaje.
  
10. Desarrolla la motivación ya que parte de los intereses y posibilidades del niño.

### **2.3 LA AFECTIVIDAD Y AUTOESTIMA PARA EL APRENDIZAJE**

La afectividad y la autoestima son factores íntimamente ligados a la actividad cognitiva y sólo la comprensión del funcionamiento unificado de ambas permite el adecuado aprendizaje.

La autoestima es la manera en que la gente piensa y siente respecto de sí mismo y de los demás, esta caracterización propia y del ambiente permite experimentar confianza, valoración y respeto de sí mismo. La autoestima es importante para la salud física y mental de las personas y es el punto de partida para el desarrollo de las relaciones humanas, el aprendizaje y la creatividad.

Así pues, de entre todos los atributos del ser humano, el concepto de sí mismo es el menos tangible, pero es el más necesario para el hombre, pues es el mediador con el cual el individuo entiende su mundo interior y exterior.

El yo, no debe concebirse como una entidad, es un proceso afectivo cognoscitivo mediante el cual el individuo infiere y construye el conjunto del sí mismo y la autoestima.

Aquí cabe mencionar que la actividad principal de construcción de sí mismo y de la autoestima es el aprendizaje, ya que cuando nacemos este proceso no existe, sino que se va desarrollando a partir de las hipótesis y expectativas generadas por las experiencias o aprendizajes previos.

La emergencia de sí mismo se constituye a partir de la habilidad para triunfar simbólicamente sobre los objetos y llega a su punto más importante en la adolescencia cuando el estudiante logra la habilidad para razonar con hipótesis sobre la posibilidad de su propia identidad.

Como vemos pues el aprendizaje y el manejo adecuado de las materias como la Matemática es importantísimo en la formación del niño y del adolescente pues contribuye a la par que lo cognoscitivo a la construcción de la autoestima en general.

No esta además establecer en este texto los diferentes componentes de la autoestima y como podemos trabajar en el área.

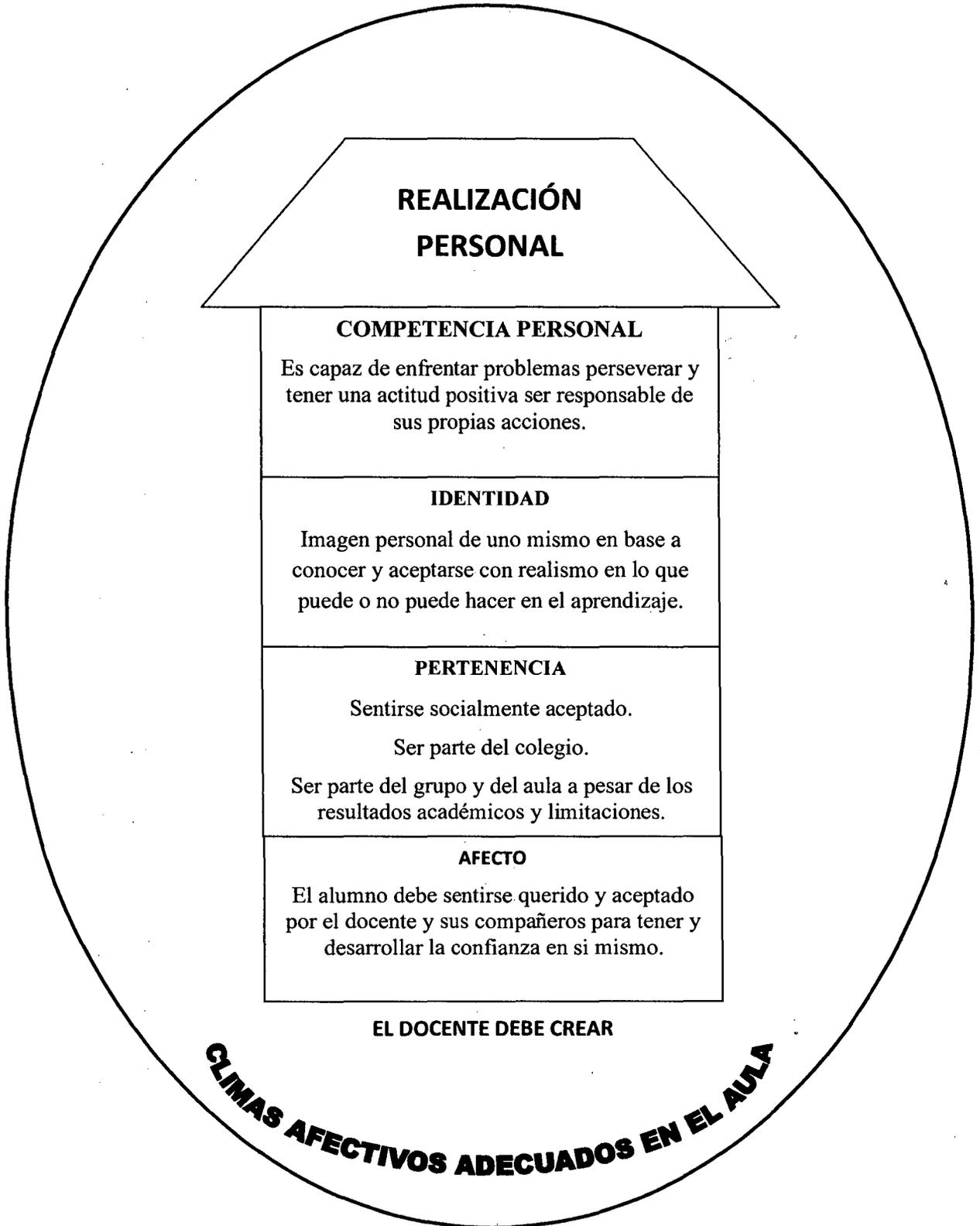
**Seguridad:** Es sentirse capaz y convencido de lo que puede hacer cada estudiante de acuerdo a sus potencialidades y limitaciones.

**Pertenencia:** Necesidad de sentirse socialmente aceptado, es sentirse parte de un grupo aún a pesar de sus limitaciones o resultados académicos.

**Competencia personal.** Es capaz de afrontar los problemas de modo positivo haciéndose responsable de las consecuencias de sus propias acciones.

En los actuales momentos el planteamiento sobre la labor fundamental del docente es la de crear climas afectivos en el aula para el desarrollo integral del estudiante y contribuir a la construcción de la autoestima, lo que redundará o será prerequisite para un acercamiento diferente del alumno para con los conocimientos y la práctica de la Matemática en su conjunto.

*El sentimiento de competencia personal se basa en el concepto de eficacia para resolver problemas matemáticos.*



**CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOESTIMA EN EL AULA LA INTERACCIÓN DIDÁCTICA DEBE PROPICIAR EL DESARROLLO DEL AUTOCONCEPTO POSITIVO O AUTOESTIMA.**

## 2.4 LA MOTIVACIÓN

En esta parte del tema abordaremos un tema central dentro de cualquier modelo de interacción didáctica, es el referido a la motivación, tópico que ha sido tocado por muchos teóricos a través de innumerables estudios desde diferentes campos y momentos en el desarrollo de nuestra cultura pedagógica. Nos ocuparemos específicamente de las concepciones hechas sobre el tema en el presente siglo y especialmente dentro de los últimos cincuenta años.

### 2.4.1 MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE

Todos reconocen la importancia de la motivación para el aprendizaje, es común escuchar que los alumnos aprenden cuando tienen interés, que los alumnos con éxito son los motivados, pues trabajan con energía y perseverancia, y por otro lado están los ‘no motivados’ que tienen dificultades para aprender y crean problemas disciplinarios; también sabemos que todos los estudiantes no se interesan por todo lo que se les enseña, todo esto es común en las aulas, pero poco se hace por cambiar esta situación desde los docentes o desde la gestión, determinándose que: “los estudiantes sólo aprenden lo que quieren”. Esto genera una seria problemática en el desarrollo de las actividades educativas de cualquier institución independientemente del nivel que se trate.

Debemos considerar que el aprendizaje se inicia con un proceso de motivación, donde el estudiante se abre activamente a los datos de “input” informativo para interpretarlos, procesarlos en las redes informativas mayores ya existentes en el individuo. La motivación a veces se generaría por la propia curiosidad epistémica que desarrolla una expectativa relacionada con el objeto - meta del aprendizaje; así, si no existe motivación, hay que crearla: y si existe una motivación negativa hay que cambiarla. Esta es la tarea que debe emprender el docente.

Cualquiera que sea la definición que se adopte la motivación hace referencia al conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta para un logro o meta de aprendizaje.

## 2.4.2 TIPOS DE MOTIVACIÓN

Dos posiciones encontradas a veces de forma irreconciliable han sido las concepciones de la motivación extrínseca y motivación intrínseca.

### a. LA MOTIVACIÓN EXTRÍNSECA

Interpreta la conducta como denominada por impulsos fisiológicos y por el aprendizaje vía el estímulo o la contingencia de refuerzo.

### b. LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA

Hace referencia a razones derivadas de algunas decisiones del propio organismo, aquí la conducta es menos predecible, más libre y más difícil de manejar que el enfoque mecanicista anterior.

Inicialmente el estudio de la motivación era buscar, descubrir los principios mediante los cuales ciertas condiciones determinan y controlan la aparición de una conducta.

Para entender la motivación debemos definir ciertos conceptos previos como:

- **NECESIDAD:** Hace referencia a una deficiencia corporal o del ámbito socio - psicológico, es la percepción real de que al organismo le falta algo.
- **INSTINTO:** Impulso innato que suscita conductas complejas.
- **IMPULSO:** Fuerza por cubrir ciertas necesidades básicas como, la sed.

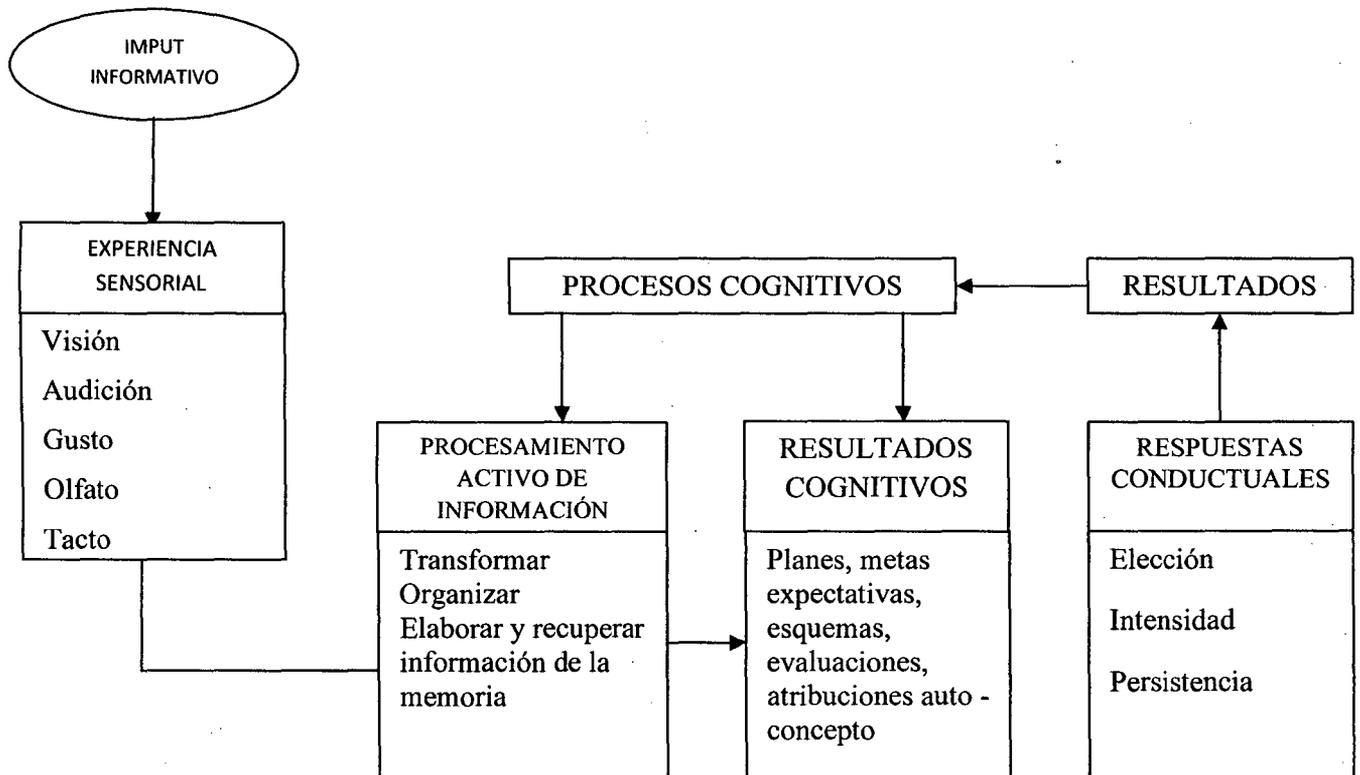
### 2.4.3 CARACTERÍSTICAS

La motivación conlleva ciertas características que es importante tomar en cuenta:

- ❖ Energía.- Fuerza, dinamismo.
- ❖ Contenido.- Representaciones mentales.
- ❖ Regulación.- Graduación del impulso.
- ❖ Dirección.- Orientación hacia un objeto.
- ❖ Persistencia.- Mantenimiento de la energía para el logro.
- ❖ Meta.- Logro de objetivos.

### 2.4.4 CONCEPCIÓN COGNITIVA DE LA MOTIVACIÓN

Esta se centra en los procesos mentales o pensamientos como determinantes causales que llevan a la acción, en esta visión se considera planes, metas, expectativas, evaluaciones y atribuciones de los constructos cognitivos que son los que determinan las conductas.



## INTERPRETACIÓN

En esta figura los acontecimientos del entorno inciden en los sentidos humanos, aportando vivencias sensoriales que se procesan en el sistema nervioso central. La información sensorial es atendida, transformada, organizada, elaborada y tenida en cuenta mientras se recupera de la memoria la información que facilita el flujo del procesamiento de la información. Según el significado que le damos a este procesamiento de la información nos crean expectativas, metas constructivas y hacemos planes.

Una vez realizada la acción conducta se producen las consecuencias a las que se atiende, evalúa y se explican. Esta actividad cognitiva provocada por las consecuencias de acción se une al flujo de procesamiento de la información en lo que constituirá la regulación cognitiva constante de la conducta.

El interés de la psicología cognitiva es doble:

1. Estudia cómo las personas entienden el mundo en el que viven.
2. Cómo la cognición lleva a la conducta. Desde un enfoque motivacional, la cognición es un trampolín a la acción, una fuerza instigadora de la conducta. La acción está en función de los pensamientos de la persona, es el resultado de la actividad interna cerebral de las imágenes que se forman, de las expectativas que se cumplen, las memorias que se entran en la conciencia.

## 2.4.5 FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

Por Rojas Chávez, (2002. pp. 282 - 284)

1. La MOTIVACIÓN pedagógica se consigue conectando las actividades escolares con los intereses y valores del educando. **(Aguayo)**.
2. La MOTIVACIÓN se obtiene manteniendo al estudiante activo y reforzando sus éxitos. **(B.F.Skinner)**.
3. La MOTIVACIÓN para el aprendizaje se incrementa cuando el estudiante atraviesa una situación de conflicto cognitivo entre sus creencias actuales y los nuevos conocimientos obligándolo a un restablecimiento del equilibrio. **(J. Piaget)**.
4. La MOTIVACIÓN para el aprendizaje radica más; en el mediador que propicia situaciones, materiales e instrumentos que, permiten pasar, de un nivel de conocimientos a otro más alto o potencial ampliando las posibilidades para construir conocimientos más complejos. **(L. Vigotsky)**.
5. La MOTIVACIÓN se despierta y mantiene por el reforzamiento social, la imitación de modelos, el autoreforzamiento y por la propia ejecución de la tarea. **(A.Bandura)**.
6. La MOTIVACIÓN está en función de la “densidad de aprendizaje” que el profesor ofrezca a cada alumno en el aula, esto es el tiempo dado al alumno para aprender y el necesitado realmente. **(B. Bloom)**.
7. La MOTIVACIÓN se despierta cuando se genera la expectativa por el nuevo conocimiento y su esfuerzo, así como por el éxito en la propia tarea. **(R. Gagné)**.
8. La MOTIVACIÓN para el aprendizaje se desarrolla vinculando las actividades con los intereses, problemas de la vida diaria y aspiraciones del

estudiante, los materiales del docente son motivadores así como su actividad a propiciar al desafío y facilitar el descubrimiento en el alumno. **(J. Bruner).**

9. La MOTIVACIÓN se genera a partir de algún tipo de conflicto conceptual que genera la necesidad de explorar, descubrir y solucionar el conflicto. **(J. Berlyne).**

10. La MOTIVACIÓN es causa y efecto del aprendizaje, se desarrolla ante la posibilidad de relacionar los conocimientos previos con el nuevo conocimiento, respetando el nivel evolutivo y utilizando materiales adecuados. **(D. Ausubel).**

11. La MOTIVACIÓN para el aprendizaje está en función de cubrir las necesidades de éxito y realización personal. **(Maslow).**

12. La MOTIVACIÓN radica en la propia configuración personal del estudiante quien aprenderá sólo aquello que realmente quiere aprender. El papel del docente es despertar el interés, mostrando al estudiante lo maravilloso de lo que está aprendiendo. **(C. Rogers)**

#### 2.4.6 LA MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

La motivación en el trabajo escolarizado y desde el punto de vista matemático debemos considerarla primero desde una situación ideal, esto es a partir de un proyecto educativo, diseño curricular, programas y planes de grado y aula perfectamente elaborados, contar con alumnos que sean conscientes de los intereses, valores, orientaciones de logro, de sí mismos, de su clase, de su centro educativo y de su sociedad. En estas circunstancias la motivación pedagógica es inherente al trabajo escolar, ésta es una situación de verdad ideal, aquí nos encontramos con la motivación intrínseca, la que surge espontáneamente y no tiene que ver con factores externos como hemos visto anteriormente. De hecho y en alguna medida esta situación se presenta en algunos estudiantes y es una situación a la que debemos apuntar a llegar como imagen objetivo ideal.

Pero, la realidad educativa en la actualidad no se presenta en ese plano ideal descrito sino de una manera muy diferente; esto obliga al docente del área Matemática a vivenciar su enseñanza, potenciándola con estrategias de motivación externa que vayan despertando un interés cada vez mayor en el aprendizaje matemático hasta que de manera natural se despierte e instale un mínimo de motivación interna que contribuya al aprendizaje efectivo o al logro de competencias básicas en la Matemática.

Es pues necesario en el trabajo docente del área el concepto “Cuando la motivación no existe, hay que crearla” con esto queremos decir que las clases de matemáticas deben partir por despertar el interés del alumno, el mejor rendimiento se adquiere vitalizando las clases, empleando recursos que fijen la atención de tales medios o instrumentos, consiguiendo gradualmente que el trabajo se realice en un clima de aula agradable.

La motivación para la Matemática es multiforme pero podemos recurrir a varias fuentes y a la propia creatividad del docente para el uso de estrategias de motivación.

#### **2.4.7 DIEZ ESTRATEGIAS PARA DESPERTAR Y MANTENER LA MOTIVACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

1. Tomar en cuenta los intereses de los alumnos.
2. Considerar el carácter fundamental o las aplicaciones prácticas de su aprendizaje.
3. Utilización de material adecuado.
4. Utilidad social de la Matemática.
5. Estimulación por los aciertos.
6. Referencia a hechos históricos.
7. La motivación basada en el aprestamiento y el ejercicio de la lógica.
8. Mostrar al alumno su aumento de eficiencia.

9. Utilidad de la Matemática para comprender otras asignaturas o ciencias.
10. Participación activa.

A continuación describiremos en forma sintética cada una de esas estrategias.

### **1. TOMAR EN CUENTA LOS INTERESES DE LOS ALUMNOS.**

Consideremos que la primera estrategia que permite la efectividad en el aprendizaje es la selección adecuada de ejemplos, estos en lo posible deberán recoger el centro de interés de los alumnos del grado y del medio: sus actividades, juegos, entretenimientos, programas de televisión, el docente debe darse el trabajo de conocer el medio o mundo que rodea a su alumno fuera de clase.

Tomar en cuenta cómo el estudiante fuera de clase memoriza datos futuros que le interesan, elabora gráficos, cuadros, fixtures de encuentros deportivos, hace cuadros estadísticos y posicionales, si ve televisión establece planes considerando el tiempo, en fin, fuera del Internet o los programas específicos científicos - culturales, la televisión es un mundo para explotar, los propios cortes comerciales, las propagandas, de qué tipo, frecuencia y contenidos se pueden tabular matemáticamente.

Muchos alumnos realizan tareas o trabajos concretos, el docente verá cómo algunos contenidos matemáticos pueden ser relacionados con estas tareas, trabajos o quehaceres y conocer éstos y los entretenimientos de los estudiantes es una tarea prioritaria del docente para conectarlos con sus contenidos.

## **2. EL CARÁCTER FUNDAMENTAL O LAS APLICACIONES PRÁCTICAS DE SU APRENDIZAJE.**

Esta estrategia está relacionada con la primera. Es una adecuada selección de cuestiones que muestren el aspecto práctico de la Matemática, el uso alternativo fuera de aula de los instrumentos matemáticos y de los fundamentos en general tiene que ser comprendida y utilizada por el estudiante.

Las construcciones geométricas, luego convertidas en adornos o dándoles uso funcional de lámparas (Poliedros de más de 18 lados con un agujero y en el centro un foco de luz) la construcción de soportes y cajas de luces psicodélicas, la elaboración de maquetas, escenografías, modelos a escala, la configuración de decorados geométricos, medir la anchura de un río sin cruzarlo, calcular la altura de un edificio desde afuera etc. Hallar porcentajes de interés para préstamos en posible compra de una casa, elaborar presupuesto para construir una habitación, son algunas de las aplicaciones prácticas del aprendizaje matemático que el alumno puede incluir para motivarse en su estudio.

## **3. UTILIZACIÓN DE MATERIAL ADECUADO**

Otra fuente de motivación importante y que tiene que ver con el nivel de desarrollo del estudiante son los medios y materiales que se utilicen para la comprensión de los conceptos y los contenidos matemáticos. Esto es muy importante desde los primeros grados hasta los niveles más altos de aprendizaje, primero debemos tener en cuenta que la evolución de la inteligencia va de una actuación concreta, intuitiva, manipulatoria hasta la más alta forma de pensamiento, el llamado pensamiento formal, cuando los objetos ya no son necesarios y, se trabaja con hipótesis, fórmulas o proposiciones lógicas, los materiales en el área Matemática deberán responder a esta gradiente o construcción; pero además debemos entender

que no todos los alumnos evolucionan al mismo ritmo y más aún no siempre pensamos inteligentemente en un solo nivel, para algunos contenidos sea por la novedad o falta de experiencia el alumno deberá bajar a un nivel más concreto, del pensar para establecer relación y lograr la comprensión del tema. De allí la importancia del uso del material.

#### **4. UTILIDAD SOCIAL DE LA MATEMÁTICA**

En este aspecto es fundamental que el alumno comprenda que sea cual fuere la actividad que desarrolle, si quiere tener éxito en la misma tiene que contar con mínimo de competencia matemática.

En cuanto a carreras profesionales es bueno mostrar la currícula de cada una de ellas para que vean que la Matemática es un curso obligado, también es importante que aprecie el uso de la Matemática en las carreras militares, finalmente toda actividad humana tiene o puede referirse a conceptos matemáticos o la práctica de operaciones elementales y la solución de problemas.

Peritajes, repartos, herencias, diseños, porcentajes, proporcionalidad, estadísticas de hechos y cosas son asuntos que se dan en todas las profesiones y las actividades humanas de la vida diaria por tanto una competencia matemática prepara para el éxito definitivamente.

#### **5. ESTIMULAR AL ALUMNO POR EL ACIERTO**

Una gran estrategia de motivación es el resaltar los aciertos de los alumnos. Reflexionando un poco sobre lo que ha sido la educación en términos generales, la enseñanza de la Matemática en forma especial y nuestra crianza en forma específica ha tenido el común denominador de la

resaltación y del sobredimensionar el **error** sin tomar en cuenta el tremendo daño que se ocasiona a muchos niños sensibles a la exposición y crítica social, generando en ellos la inseguridad y aversión al ejercicio mismo del hacer, estimulando así una postura pasiva y de poca o nula participación identificándose con la concebida hipótesis de “no hablo - no hago = no cometo errores”.

Conviene que el profesor estudie o conozca el carácter o temperamento de sus alumnos, teniendo especial cuidado con aquellos que se muestran indiferentes con la asignatura, puede que traigan una secuela de miedo al fracaso, y será necesario levantarles el ánimo ante respuestas acertadas de los mismos, hacerles ver que tienen la capacidad necesaria y que pueden tener éxito como cualquier otro alumno en clase.

Acá recomendamos desterrar una práctica muy común y errada de que tal o cual alumno no tienen condiciones o capacidad para la Matemática; muchos científicos famosos fueron catalogados como tales y luego desarrollaron e hicieron contribuciones importantes en la Matemática.

## **6. LA MOTIVACIÓN VÍA REFERENCIAS HISTÓRICAS**

Matizar la enseñanza matemática con referencias históricas no sólo ayuda a tomarse un respiro necesario para continuar con arduos ejercicios o solución de problemas sino que permite motivar adecuadamente al alumno.

Biografías de matemáticos famosos, el nombre de origen de una ley, la manera de plantear hipótesis y de resolver una proposición matemática, la evolución de una operación, anécdotas famosas son fuentes valiosas para la motivación.

Es importante que la inclusión de este recurso guarde relación con el tema pues también ayuda a afianzar los conocimientos que están siendo tratados en esos momentos, luego la espontaneidad del planteamiento debe notarse en forma evidente.

Está demás decir que cuando el alumno muestra interés por el tema tratado no cabe motivación histórica o de otra índole, ya la motivación está, la prueba es el interés que se ha generado y no requiere otros recursos para impulsarlo.

Formas de la motivación histórica.

- a) Evolución de los signos operatorios y de las cifras.
- b) Procedimientos operatorios.
- c) Notas históricas sobre problemas y teoremas.
- d) Evolución histórica de las asignaturas que integren la matemática.
- e) Biografías de matemáticos ilustres.
- f) Anécdotas y problemas famosos.

## **7. LA MOTIVACIÓN EN EL APRESTAMIENTO Y EL EJERCICIO**

Dada la esencia deductiva de la Matemática, la función lógica explicitada en el desarrollo de las operaciones y la resolución de problema, es tenida en gran estima, al basarse en la íntima satisfacción que experimentan los alumnos cuando obtienen éxito en el manejo de planteamientos lógicos de razonamiento y en las cuestiones matemáticas, ya que así prueban su capacidad en una ciencia considerada por ellos difícil.

## **8. LA MOTIVACIÓN A PARTIR DE MOSTRAR EL AUMENTO DE SU EFICIENCIA**

La estrategia anterior es la ligada al aumento de la eficiencia personal, aumento de la autoestima o concepto de sí mismo por la competencia que empieza a mostrar el alumno como un poder creciente de su efectividad matemática ante cuestiones bien seleccionadas por el docente.

En este caso el histograma matemático personal de referencia puede servir para el alumno aprecie su progreso en un determinado período de tiempo induciendo así proyecciones futuras favorables para el educando en sus estudios.

## **9. MOTIVACIÓN BASADA EN LA UTILIDAD DE LAS MATEMÁTICAS PARA COMPRENDER OTRAS ASIGNATURAS DEL CURRÍCULO O CIENCIAS AFINES**

Aquí el profesor debe advertir a los alumnos que lo ideal de todo investigador se basa en hallar una fórmula matemática que exprese el fenómeno que se desea explicar, y de este modo enunciar las leyes que lo rigen.

Por ejemplo las leyes de Kepler y Newton en Astronomía y Física, las representaciones terrestres en cartografía, los cuadros y gráficos son importantes saberlos interpretar en economía, como vemos la habilidad del profesor hará que relacione la matemática con las otras asignaturas incorporándole un valor agregado y un factor motivacional importante para la Matemática como asignatura y así como su importancia para la comprensión de la física, química, astronomía, economía, agronomía, etc.

## 10. PARTICIPACIÓN ACTIVA

Esta es una de las más antiguas estrategias a su vez la menos entendida como tal. Como hablamos de participación activa pretendemos transuntar el fenómeno mismo manipulatorio e intuitivo, y llegar al más amplio sentido del concepto de actividad como se entiende en la actualidad, esto es la operatividad del ejercicio matemático, la extensión del hecho o acción al proceso intelectual, en otras palabras actividad mental en un gran porcentaje; es indudable que muchas veces tendremos que partir de lo concreto como lo hemos reiterado anteriormente, en el uso del material para el aprendizaje y la enseñanza matemática; pero el objetivo final es involucrar en el aprendizaje matemático la activación de la mayor cantidad de procesos intelectuales del alumno - docente.

Para ello el docente deberá conocer los niveles evolutivos estructura cognoscitiva del alumno así como el uso adecuado de materiales didácticos y los procesos intelectuales específicos que va estimular.

## **TERCERA PARTE**

## I. MÉTODOS Y TÉCNICAS MODERNAS EN EDUCACIÓN

En la larga historia de la educación se han producido cuatro grandes revoluciones. La primera de ellas fue la adopción de la palabra escrita como medio de enseñanza. Decimos “adopción” debido a que la palabra escrita no fue siempre aceptada como sustituto de la tradición oral. Platón en uno de sus célebres diálogos, Fedro o de la Belleza, se oponía a la palabra escrita, ya que la dialéctica, es decir, el diálogo, tenía como medio de enseñanza una relación tutorial entre un maestro y un alumno, relación que era eminentemente verbal. En algunas culturas de oriente, el uso de la palabra escrita se utilizaba únicamente en el mundo de los negocios y en la literatura sagrada.

Otra revolución, muy íntimamente relacionada con la primera, fue la aparición de las primeras escuelas. Durante ciertas épocas, la educación (y en algunos lugares aún es así), era una responsabilidad que recaía únicamente en la familia.

Los jóvenes eran entrenados sólo para ocupar un lugar en la sociedad. Posteriormente, la educación fue atendida por gentes de profesión. En esta etapa el objetivo principal era dar una educación religiosa: así en el mundo musulmán, en las escuelas, en las catedrales de Europa, en los monasterios de la india y en las primeras escuelas de África y América, fundadas por misioneros.

La tercera revolución en el campo de la educación se debió a la Invención de la imprenta. La difusión amplia de la palabra escrita también contó con muchos opositores, pero a fin de cuentas terminó por imponerse.

Hoy día estamos presenciando una nueva revolución educativa. Por primera vez desde la Invención de la imprenta, nuevas técnicas están siendo adoptadas en el terreno de la educación: técnicas como son el cine, la radio, la televisión, la instrucción programada, la Inteligencia artificial y los centros de recuperación de Información, entre las más destacadas.

La característica fundamental de las tendencias modernas en el campo de la educación es la gran participación de la tecnología. La participación de ésta se debe a los grandes problemas que atraviesa la educación en todo el mundo, tanto en países considerados como avanzados, como los que están en vías de desarrollo. Las oportunidades para la educación eran suficientes para cubrir la demanda: hace menos de dos generaciones., hoy nos enfrentamos al problema de sobrepoblación.

A la luz de las investigaciones actuales, el aprendizaje no es simplemente un fenómeno que se dé en forma inexplicable, sino algo que acontece dentro de ciertas condiciones observables. Más aún, tales condiciones pueden ser controladas y alternadas, lo que conduce a considerar la posibilidad de utilizar un método científico para dirigir el aprendizaje.

Un método moderno de enseñanza no es moderno por el solo hecho de ser novedoso o de llamar la atención por el equipo que utiliza: un método de enseñanza es moderno cuando implica dentro de él la idea de cambio, es decir cuando implica un proceso de modificación constante de la conducta que se sigue.

## **1.1 HACIA UNA METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA**

El fundamento último de todo método se encuentra en el estudio de la Lógica. La sistematización del pensamiento no surge sino después de estructurar las formas del pensar, los modos de adquirir y formular conocimientos.

El avance en el mundo de las ideas y de la verdad para lograr caminos (métodos) seguros y prácticos con objeto de llegar a fines determinados es un quehacer lógico, que se realiza mediante la combinación atinada de las formas del pensamiento a fin de lograr de ellas la mayor eficacia investigadora y derivativa.

La metodología es una parte de la lógica, su finalidad es señalar el procedimiento para alcanzar el saber de un orden determinado de objetos.

El conjunto de los procedimientos adecuados para lograr esos fines se llama método.

Así, un método es el camino para llegar a un fin determinado, o como expresa Edmond Goblot, “una manera razonada de conducir el pensamiento para...”

La enseñanza tiene su metodología y su técnica. Los métodos y las técnicas constituyen recursos necesarios de la enseñanza; son los medios de realización de ésta.

### **¿Qué es un método de enseñanza?**

Es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados, para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos.

Todo método realiza sus operaciones mediante técnicas. Las técnicas de enseñanza, en consecuencia, son también formas de orientación del aprendizaje.

A continuación haremos una revisión de los principales tipos de métodos.

## **1.2 CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA**

Los métodos de enseñanza pueden ser clasificados tomando en consideración una serie de aspectos, algunos de los cuales intervienen directamente en la organización misma de la institución escolar.

Estos aspectos son:

- La forma de razonamiento.
- Coordinación de la materia.
- Concretización de la enseñanza.

- Actividades del alumno.
- Globalización de los conocimientos.
- Relación entre profesor y alumno.
- Aceptación de lo que es enseñado
- Trabajo del alumno.

### 1.2.1 MÉTODOS EN CUANTO A LA FORMA DE RAZONAMIENTO

#### a. Método deductivo

Razonamiento deductivo es aquél en el cual la derivación o conclusión es forzada. La conclusión se obtiene por la forma del juicio o juicios de que se parte. El profesor presenta conceptos o principios generales que, explican y fundamentan los casos particulares. El tema estudiado va de lo general a lo particular.

#### b. Método Inductivo

El método es Inductivo cuando el curso del razonamiento procede de lo particular a lo general. Al contrario del método deductivo, no parte de la conclusión, sino que se presentan los elementos que originan la generalización y se tiene que “inducir”, se tiene que llegar a la generalización.

#### c. Método analógico o comparativo

En el método analógico el razonamiento va de lo particular a lo particular. Datos particulares permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza.

## 1.2.2 MÉTODOS EN CUANTO A LA COORDINACIÓN DE LA MATERIA

### a. Método lógico

Los datos o los hechos pueden ser presentados en un orden determinado: de lo simple a lo complejo; desde el origen a la actualidad, es decir, cuando son presentados en orden de antecedente a consecuente, el método se denomina lógico. Pero la principal ordenación es de causa y efecto.

### b. Método psicológico

En este caso el método no sigue un orden lógico, sino que el orden es determinado por los intereses, necesidades, actitudes y experiencias del educando. El método psicológico puede mezclarse con el lógico.

## 1.2.3 MÉTODOS EN CUANTO A LA CONCRETIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

### a. Método simbólico verbalístico

Cuando la labor de enseñanza es realizada principalmente a través de la palabra, decimos que está usando el método verbalístico. Este método utiliza como únicos medios de comunicación en clase, el lenguaje oral y el escrito, aunque es cierto que este método hace “maravillas” cuando lo usa un buen expositor, no es de los más recomendables.

La enseñanza moderna tiende a comprometer el mayor número de sentidos en las experiencias de aprendizaje.

### **b. Método Intuitivo**

Cuando la enseñanza se realiza mediante experiencias directas, objetivas, concretas, el método se denomina intuitivo. Se trata esencialmente de que el estudiante se forme su propia “visión” de las cosas, sin intermediarios.

## **1.2.4 MÉTODOS EN CUANTO A LA SISTEMATIZACIÓN DE LA MATERIA**

### **a. Método de Sistematización**

Se refiere al esquema de organización de la clase, puede ser de dos tipos:

#### ➤ ***Rígido***

Cuando el esquema de la clase, no permite flexibilidad alguna, carece de espontaneidad en el desarrollo de la clase, se ha empleado una sistematización rígida.

Es sinónimo de sistematización “programista” no se puede atender aquello que no esté en el programa, que distrae el programa.

#### ➤ ***Semirrígido***

El esquema de la clase es flexible, permite hacer algunas adaptaciones a las condiciones reales de la región o la clase. Ese tipo de sistematización es más creativo y realista.

### **b. Método Ocasional**

El método ocasional aprovecha la motivación del momento y los acontecimientos del medio. Toma en cuenta las inquietudes y preocupaciones de los alumnos y promueve la actividad creativa.

### 1.2.5 MÉTODOS EN CUANTO A LAS ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

#### a. Método Pasivo

Cuando los alumnos permanecen pasivos (no se comprometen) ante una experiencia de aprendizaje, se dice que el método es pasivo, aunque existen ciertos procedimientos tales como el dictado, las lecciones marcadas en el libro del texto, aprender de memoria preguntas y respuestas y la exposición dogmática que se consideran propiamente como pasivos cualquier método que no de importancia a la participación del estudiante es pasivo.

#### b. Método Activo

Cuando se tienen en cuenta la participación del alumno en las experiencias de aprendizaje se dice que el método es activo. En este caso, el método funciona como dispositivo que hace que el estudiante actúe física y mentalmente. El profesor deja de ser un simple transmisor y se convierte en un coordinador, un líder, un guía de la tarea. Entre los procedimientos que favorecen la actividad están los siguientes: interrogatorio, argumentación, trabajos en grupo, debates y discusiones.

### 1.2.6 MÉTODOS EN CUANTO A LA GLOBALIZACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

#### a. Método de globalización

Cuando se parte de un centro de interés y se relaciona la enseñanza mezclando, relacionando un método específico con otras disciplinas, se dice que el método es de globalización y presta también importancia a las necesidades que surgen en el transcurso de las actividades, así, sería un ejemplo de globalización el estar dando una clase en un salón donde hace mucho calor y relacionar esta necesidad con la evaporación, la fábrica de aparatos de aire acondicionado, la electricidad, etc.

**b. Método no globalizado o de especialización.**

Con este tipo de método se conserva la información en un solo terreno y las necesidades que surgen en el curso de las actividades conservan su autonomía.

En este método, que aparentemente favorece la enseñanza de las ciencias, no se puede llevar a los extremos: “soy el profesor de literatura, no tengo por que saber álgebra” esto tendría como consecuencia el empobrecimiento de la información.

**1.2.7 MÉTODOS EN CUANTO A LA RELACIÓN ENTRE MAESTRO Y ALUMNO**

**a. Método Individual**

Está destinado a la educación de un solo alumno: un profesor para un alumno. Este método no presenta ninguna utilidad frente a los problemas de escasez de profesores y sobrepoblación estudiantil; sólo podrá ser recomendado para casos muy reducidos de “educación especial”.

Sin embargo, la enseñanza no puede perder de vista la individualización. Es decir conocer las diferencias individuales de los estudiantes a fin de enseñarles a su propio ritmo.

**b. Método recíproco**

Podría ser comparado a una “cadena”. El maestro encamina a sus alumnos para que enseñen a sus discípulos. Se llama también lancasteriano, debido a Lancaster, quien trató de hacer frente al problema de sobrepoblación de alumnos, y se las arregló para hacer de sus mejores alumnos monitores que repitiesen a sus compañeros lo que habían aprendido.

**c. Método colectivo**

El método es colectivo cuando un profesor enseña a muchos alumnos al mismo tiempo; es un método masivo.

**1.2.8 MÉTODOS EN CUANTO A LA ACEPTACIÓN DE LO ENSEÑADO**

**a. Método Dogmático**

Lo dogmático no admite discusión: el método dogmático impone al alumno aceptar sin discusión ni revisión lo que el profesor enseña.

Aunque todas las disciplinas pueden presentar partes que exigen una exposición dogmática, conviene no perder un punto de vista muy científico la apertura. Las nociones científicas se mantienen abiertas, están en movimiento, todas son falibles.

**b. Método Heurístico**

(Del griego heurisko = yo encuentro) Este método consiste en que el profesor motive, incite al alumno a comprender a “encontrar” razones antes de fijar. El alumno debe tener facilidades de descubrir justificaciones o fundamentaciones, y debe “investigar” para ello.

**1.2.9 MÉTODOS EN CUANTO AL TRABAJO DEL ALUMNO**

**a. Método de trabajo individual**

Este método permite establecer tareas diferenciadas de acuerdo con las diferentes capacidades de los alumnos. Hace que la enseñanza sea “individualizada”.

Este método debe mezclarse con otros que favorezcan al trabajo de grupo.

**b. Método de trabajo colectivo**

Este método se apoya en el trabajo de grupo. Se distribuye una determinada tarea entre los componentes de un grupo, y cada subgrupo debe realizar una parte de la tarea. Fomenta el trabajo en cooperación y permite reunir los esfuerzos en función de una sola tarea.

**c. Método Mixto de trabajo**

El método de trabajo es mixto cuando plantea actividades socializadas e individuales.

Es un método muy aconsejable, ya que da oportunidad a la acción socializada e individualizadora.

**II. MÉTODOS ACTIVOS APLICADOS AL PROCESO APRENDIZAJE –  
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

**2.1 MÉTODOS ACTIVOS**

Son métodos que consisten en la participación y dinámica a los educandos en su proceso de aprendizaje. Estos métodos dan la oportunidad para que los alumnos actúen e investiguen por sí mismo, poniendo en juego sus aptitudes físicas y mentales generando en ellos una acción que resulte del interés. La necesidad o la curiosidad. En esta perspectiva el docente debe propiciar la curiosidad y expectativa, indicando situaciones de aprendizaje altamente interesante, estimulantes y significativas.

Un método activo se identifica si responde al concepto enunciado y es compatible con los siguientes criterios:

- a) Actividad general de los educandos.
- b) Expresividad y actividad sensorial.
- c) Organización.
- d) Desempeño de los docentes.

## PRINCIPIOS

Los métodos activos se basan en tres principios:

- a) Que la mente humana se adapte más fácilmente al estudio de las cosas claras, ordenadas, lógicas, prácticas.
- b) Que la memoria funciona mejor cuando los conocimientos van de lo fácil a lo difícil y de lo concreto a lo abstracto.
- c) Que el aprendizaje es más eficaz cuando, además de ejecutar la petición se combina durante el proceso, la teoría con la práctica.

## 2.2 PASOS O SECUENCIAS DE LOS MÉTODOS

- a) El profesor dice y hace.
- b) El profesor dice y el alumno hace.
- c) El alumno dice el profesor hace.
- d) El alumno dice y hace.
- e) El alumno hace, el profesor supervisa y orienta.

Con este procedimiento se brinda a todos los alumnos la oportunidad de aplicar los conocimientos y habilidades, practicando las tareas demostradas.

En términos generales, los métodos activos pueden aplicarse de manera individual o grupal y en todas las asignaturas, niveles y modalidades.

## 2.3 CARACTERÍSTICAS

Los métodos activos se caracterizan por:

- a) **Estar centrados en los educandos.** El educando es el eje del Sistema Educativo y el protagonista de su aprendizaje.

**b) Partir de las necesidades, intereses, expectativas y/o curiosidades de los educandos.** Se fundan en las necesidades de conocer, saber, buscar, elaborar, trabajar, observar, etc.

El docente deberá crear o descubrir dichas necesidades.

**c) Respetar la vocación y espontaneidad de los educandos.** Las cosas que hagan con agrado les será más gratificantes, duraderas y constructivas. No la imposición

**d) Ser vitales.** El centro educativo toma en cuenta la vida de la comunidad haciendo una educación realista, vital, y coherente.

**e) Ser sociales.** La educación es un medio fundamental de socialización y una entidad social y cultural por excelencia.

## **2.4 ROL DEL DOCENTE EN LA APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS ACTIVOS**

El docente debe replantear sus anteriores formas de trabajo, asumiendo nuevas funciones como suscitador o motivador de aprendizajes, así como de servir de guía y modelo para sus alumnos y la sociedad, siendo su función principal la de FORMADOR de las generaciones.

Una vez que el profesor ha determinado los objetivos que se propone lograr, tomando en cuenta las características y necesidades del estudiante y de la sociedad, debe proceder a seleccionar los métodos para poner en práctica la enseñanza y las condiciones de aprendizaje.

De esta manera, en primer lugar, debe crear un ambiente de confianza y alegría, porque si el alumno se siente amenazado, coaccionado, menospreciado o no tomado en cuenta por su profesor; no pondrá interés en lo que éste le proponga hacer, aún cuando la actividad pueda parecer maravillosa. La confianza entre el docente y los alumnos,

así como un clima de familiaridad y acogida entre los mismos alumnos, es requisito indispensable para el éxito de cualquier actividad escolar.

Un método de enseñanza exitoso debe incluir algo más que una buena presentación material, debe lograr el aprendizaje en cantidad y calidad que el profesor busca producir una alta motivación del estudiante para participar y comprometerse en el proceso de su propia educación y sentirse una seguridad que le conduzca al éxito. Además el profesor no solo debe estar apegado a un solo método de enseñanza, sino por el contrario debe combinar varios métodos didácticos.

También es importante que el docente sepa alcanzar las actividades escolares con las experiencias y saberes previos de los alumnos, es decir lo que realiza a diario en su vida familiar y comunitaria.

Por último el profesor tiene que estimularlos a los educandos a pensar “con su propia cabeza”, a resolver por sí mismo sus dificultades, a construir sus propias hipótesis a hacer sus propias deducciones y a arriesgar una respuesta, aunque se equivoque.

## **2.5 FUNCIÓN DE LOS ALUMNOS**

- a. Asumir una función protagonista, activa y dinámica en su proceso formativo, especialmente en su aprendizaje.
- b. Sentirse desafiados a hacer algo que no saben hacer, es decir a encontrar la respuesta a un problema que reta su imaginación y sus propias habilidades.
- c. Saber trabajar en equipo, solidariamente y cooperando con sus compañeros.
- d. Saber trabajar proyectos individuales y grupales.
- e. Mantener siempre un estado y una mentalidad optimista.
- f. Tomar en consideración el DECÁLOGO DEL DESARROLLO.

- ❖ Orden.
- ❖ Limpieza.
- ❖ Puntualidad.
- ❖ Responsabilidad
- ❖ Superación.
- ❖ Honradez
- ❖ Respeto a los demás.
- ❖ Cumplimiento de las leyes.
- ❖ Trabajo y otros.

## **2.6 PRINCIPALES MÉTODOS ACTIVOS**

1. Método demostrativo
2. Método resolución de problemas (heurístico).
3. Método de descubrimiento.
4. Método lúdico o juegos de enseñanza.
5. Método de auto estudio.
6. Método mixto (Inductivo - deductivo).
7. Método globales y sin globalizar.
8. Método de situaciones.
9. Método computarizado o cibernético.
10. Método virtual o educación virtual.
11. El tándem.
12. Trabajo en equipos.

### **1. MÉTODO DEMOSTRATIVO**

La demostración puede considerarse una de los métodos más efectivos para la enseñanza de habilidades destrezas motoras propias del campo de las artes industriales, las ingenierías, la enfermería etc.

En la demostración aprende el estuante “HACIENDO”; es decir hacer cosas que produce aprendizaje, adquiere confianza y sensación de éxito participa y se

entrena en uso de instrumentos, modelos, equipos, máquinas y herramientas que le deben ser familiares.

### **A. FASES DE DEMOSTRACIÓN**

Toda la demostración tiene las fases siguientes:

- ❖ **PREPARACIÓN.** Para que una demostración sea verdaderamente efectiva debe ser planeada y preparada con anterioridad.
  
- ❖ **PRESENTACIÓN DE LA DEMOSTRACIÓN.** Una vez que la demostración ha sido preparada el profesor está en condiciones de llevarla a cabo, se hacen las siguientes recomendaciones metodológicas para su buena presentación.
  - a) Programe la demostración para cuando pueda ser comparada por la mayoría de los estudiantes.
  - b) Disponga a los estudiantes de manera de que puedan ver y oír.
  - c) Explique el objetivo de la demostración.
  - d) Mantenga un alto nivel de precisión y exactitud.
  - e) Haga preguntas para motivar la clase y hacerla dinámica.
  - f) Invité a los estudiantes a participar.
  - g) Muestre interés en la demostración.
  - h) Enfatique las prácticas de seguridad.
  - i) Repita parte de la demostración si es necesario.

### **B. CONFIGURACIÓN DE LA LECCIÓN DEMOSTRADA.**

La demostración debe ser evaluada. Para cumplir este paso se recomienda lo siguiente.

- a) Resuma los puntos importantes.
- b) Pregunte sobre los temas claves.
- c) Brinde a los estudiantes la oportunidad de aplicar nuevos conocimientos.

- d) Guarde los equipos, herramientas y materiales.
- e) Confirme los resultados de la demostración comparando con el plan de la sesión de clase.

## 2. MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (HEURÍSTICO)

Cuando el profesor fomente el aprendizaje por medio de la investigación o búsqueda de lo aceptado o verdadero aplique el método denominado heurístico.

Según POLYA resolver problemas es una cuestión de habilidad que se adquiere con la imitación y la práctica. El profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problemas debe hacerles interesar en ellos y darles el mayor número de ocasiones de imitación y práctica. POLYA señala cuatro fases para la solución de problemas.

- a. Comprender el problema.
- b. Concebir un plan: captar la relaciones existente entre los diversos elementos
- c. Poner en ejecución el plan.
- d. Volver atrás una vez encontrada la solución, revisarla y discutirla

Veamos con más detalles cada una de estas fases.

### a. **COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA.**

Es difícil contestar una pregunta que no se comprende, es riesgoso trabajar para un fin que no se desea y no se conoce, por lo tanto para comprender el problema se planteara las siguientes preguntas:

¿Por donde empezar? ¿Qué puedo hacer? ¿Esta el problema claramente enunciado? ¿Cuál es la incógnita (que es lo que se busca)? ¿Cuáles son los datos?

¿Cuál es la condición? ¿Es suficiente para determinar la incógnita?, etc.

## **b. CONCEBIR UN PLAN**

Se cuenta con un plan cuando se sabe, aunque sea a grandes rasgos, que calcular, razonamientos u operaciones se deben realizar para despejar la incógnita de un problema dado. El profesor debe guiar al estudiante para que encuentre “la idea brillante” que supone la solución, debe provocar tales ideas sin importarlas.

Para dar cumplimiento a esta fase, se planteara las siguientes preguntas:

¿Se ha encontrado antes con un problema semejante? ¿Conoce algún teorema, ley o principio que le pueda ser útil? ¿Conoce algún problema relacionado con el suyo y que se haya resuelto ya? ¿Podrías utilizar su método?

¿Podría plantearlo nuevamente en forma diferente? ¿Ha empleado todos los datos?, etc.

## **c. EJECUCIÓN DEL PLAN**

Concebir la idea de la solución y ejecutarla, supone: “conocimientos, hábitos de pensamientos y concentración y paciencia”. Lo esencial es que el estudiante esté seguro honestamente de la exactitud de cada paso.

Al ejecutar el plan de la solución. ¿Comprueba cada uno de los pasos? ¿Puede ver que claramente que cada paso es correcto?

¿Puede demostrarlo?

#### **d. VISIÓN RETROSPECTIVA**

Esta equivale a una evaluación del plan. En la medida que el estudiante reconsidera la solución, reexamine el resultado y el camino que le condujo a ella reafirma sus conocimientos y desarrolla sus actitudes para resolver problemas. Para facilitar la comprensión de esa fase, se da las siguientes preguntas:

¿Puede verificar el resultado?

¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe?

¿Puede emplear los resultados y el método en algún otro problema?

### **3. MÉTODO DE DESCUBRIMIENTO.**

Según CALIXTO SUAREZ las técnicas de descubrimiento reemplaza a los antiguos métodos didácticos como la inducción, deducción y otros semejantes encaminados a generar habilidades y destrezas intelectuales en los educandos como la calidad de pensar, de sumar, producir, crear, participar inteligentemente en el proceso social, cultural, político, científico y tecnológico y transferir las experiencias educativas a las diversas situaciones que debe resolver a diario.

Este método, desarrollado por DAVID AUSUBEL consiste en que el docente debe inducir a que los alumnos logren su aprendizaje a través del descubrimiento de los conocimientos. Es decir, el docente no debe dar los conocimientos elaborados sino orientar a que los alumnos descubran progresivamente a través de experimentos, investigación, ensayos, error, reflexión, discernimiento, etc. Las diferencias con los otros métodos didácticos están relacionadas con la filosofía educativa a la que sirven, con los procesos que desarrollan y con los resultados que logran, sentando las bases de la educación constructivista.

Sus orígenes se encuentran en los trabajos de SÓCRATES, SPENGER, MONTESSORY, JHON DEWEY, JEAN PIAGET y Otros.

**Ventajas del Método de Descubrimiento:**

- Pone en primer plano los procesos de aprendizaje y en segundo lugar las acciones de enseñanza, ubicando al docente como un orientador comprometido y no un frío instructor. El alumno se convierte en el arquitecto o constructor de su aprendizaje (este es uno de los postulados de la Educación Constructivista).
  
- Busca el desarrollo cognoscitivo, con capacidad de comprender y resolver problemas en lugar de intelectualista, memorista y acumulador o almacenado (denominado educación bancaria).
  
- Facilita y/o propugna el desarrollo del campo efectivo compatibilizando con las capacidades cognoscitivas y de participación social inteligente.
  
- Contribuye a la formación de la mentalidad cooperativa y de participación social inteligente.
  
- Disminuye el olvido y la falta de interés.
  
- Se puede aplicar en todas las asignaturas.

**4. MÉTODO LÚDICO O DE JUEGOS DE ENSEÑANZA**

Esta concebida como un método que pretende lograr aprendizajes, sustantivos o complementarios a través del juego (como jugando”) o actividad lúdica, existiendo

una cantidad de actividades divertidas y amenas en las que puede incluirse contenidos, temas o mensajes del currículo, los mismos que se deben ser hábilmente aprovechados por el docente.

Los juegos en los primeros (de tres a seis años) deben ser motrices y sensoriales de siete a doce años deben ser imaginativos y gregarios y, en la adolescencia competitivas, científicos.

### **Ejemplos:**

Adivinanzas, juegos de roles, la ronda, la familia, compra y venta, ajedrez, etc.

Con este método se canaliza constructivamente la innata inclinación del niño hacia el juego, quien a la vez que disfruta y se recrea, aprendiendo.

Debe Seleccionar juegos formativos y compatibles con los valores de la educación. Sus variantes son los juegos vivenciales o dinámicas.

## **5. MÉTODO DE AUTO – ESTUDIO**

Es otro método activo que consiste en que los alumnos trabajen y estudien por cuenta propia, bajo la guía indirecta del docente. Debe darse indicaciones para que los alumnos “aprendan a aprender” por su cuenta.

Sus principales técnicas y procedimientos:

- a) La lectura.
- b) El fichaje.
- c) Los guiones didácticos metodológicos.
- d) Cuadernos auto - educativo.
- e) Asignaciones y tareas.

El método de auto estudio puede aplicarse en todas las asignaturas.

## 6. MÉTODO MIXTO (INDUCTIVO - DEDUCTIVO)

Consiste en la combinación de ambos métodos, debido a que si bien ambas formas de razonamiento se emplean por separado, en práctica no constituye caminos aislados no irreconciliables uno del otro, guardando por el contrario una relación de interdependencia entre si, por tratarse de dos métodos grandes de aprendizaje - enseñanza que se desprende de los respectivos caminos por los que pueden recorrer el pensamiento en el proceso de investigación ir de lo general a lo particular y de lo particular a lo general.

Se afirma que la inducción es una simple conjetura mientras no se la compruebe deductivamente y la deducción es una mera hipótesis, sino se fundamenta sobre la base inductiva.

Por esta razón, corresponde al docente en uso inteligente de estos dos principales métodos y sus procedimientos, muy en especial del análisis y de la síntesis.

### **Ejemplo:**

Aplicación del método mixto y sus diversos procedimientos:

#### **Tema: *Estudio del conejo***

- ❖ Estudio analítico de las características externas procedimientos: cuerpo, cabeza, extremidades (análisis). Presentación física del conejo o su representación grafica (observación e intuición).
  
- ❖ Visita a una granja de conejos (visitas de estudios).

- ❖ Comparación del conejo con otros animales de su especie o de otras especies (comparación).
- ❖ Elaboración de un cuadro sinóptico o esquema en pizarra señalando su utilidad al ser humano (sinopsis y esquema).
- ❖ Hacer que los niños dibujen un conejo en sus cuadernos (aplicación).
- ❖ Explicación o exposición oral (método expositivo) sobre aspectos generales de los roedores (deducción).
- ❖ Interrogación sobre aspectos importantes del conejo (síntesis). Generalización de las características y costumbres de los conejos (generalización).

Los procedimientos activos del método mixto son: análisis, comparación, ejemplificación, experimentación, generalización, intuición, observación, demostración y aplicación.

### **A. ANÁLISIS**

Es un procedimiento que consiste en ir, de lo complejo a lo simple, es descomponer un todo en las diversas partes que lo constituye. La descomposición o separación debe seguir un proceso lógico, consiente, racional y ordenado, según la naturaleza, objeto o asunto del que se trata. Por ejemplo las partes de una planta, de un animal, de aparatos, de sistemas, etc.

Hay dos clases de análisis o descomposición.

- a) Real empírico o experimental (ejemplo descomponer las partes del fruto).
- b) Ideal, lógico, teórico o mental (ejemplo: descomposición de una oración o de una formula matemática).

## **B. COMPARACIÓN**

Es el establecimiento de semejanzas y deferencias entre dos o más objetos.

Es necesario para precisar conceptos y estimular los conocimientos:

### **Ejemplos:**

- ❖ Comparar paisajes de la costa, sierra y selva.
  
- ❖ Comparar cantidades, relaciones: “igual que”, “mayor que” y “menor que”.

## **C. EJEMPLIFICACIÓN**

Es el procedimiento que utiliza referencias o ejemplos típicos para hacer comprender hechos desconocidos.

El ejemplo es un hecho en el cual se concibe una idea del que se obtiene una enseñanza, siendo un recurso muy efectivo. RUIZ AMADO dice al respecto: “el ejemplo es una argumentación muy débil en la lógica, pero es el más eficaz en práctica”.

“El ejemplo es el mejor instructor”, dice un pensamiento conocido entre los soldados en efecto las palabras convencen, pero el ejemplo arrastra.

El docente puede conducir por ejemplificación a que sus alumnos descubran principios o hechos generales. En todos los grados y asignaturas, los alumnos necesitan ejemplificaciones para poder desarrollarse.

## **D. EXPERIMENTACIÓN**

Es la realización artificial del fenómeno que se debe observar, a fin de arribar a conclusiones. Es más rigurosa y técnica (porque emplea mediciones y datos) que la simple observación que es eminentemente perceptiva.

La experimentación construye su propio objeto de estudio en condiciones determinadas, pudiendo reproducir el experimento o provocar situaciones cuantas veces sea necesario, a fin de obtener conclusiones valederas.

### **Ejemplo:**

Experimentar el reconocimiento del nitrógeno, hidrógeno, y del carbono a través de una caldera.

Es un procedimiento fundamental en la educación actual por sentar bases para el pensamiento científico en los educandos y el desarrollo científico tecnológico del país.

De mayor aplicación en el área de Ciencias: Química, Biología y Física.

## **E. GENERALIZACIÓN**

Consiste en aplicar por analogía las características de cierto número de objetos particulares a todos de su misma especie, género o clase. La conclusión o ley viene a ser el resultado de toda generalización.

### **Ejemplo:**

Después de observar un triángulo objetivo puede generalizar diciendo que “Es un polígono de tres la dos, de tres ángulos y de tres vértices”.

## **F. INTUICIÓN**

Intuir viene del latín “intuire” que significa mirar. La intuición es una idea clara que se obtiene a partir de la percepción de los objetos. Es captar los fenómenos mediante los sentidos. Pedagógicamente la intuición es el conocimiento, cuya percepción penetra por los sentidos.

**JHON LOCKE:** argumento filosóficamente diciendo que “nada hay en nuestra inteligencia que antes no aya estado en los sentidos”.

Este procedimiento es importante en el proceso aprendizaje - enseñanza porque debe proporcionar al alumno una herramienta directa de percepción, tanto de objeto reales como sensibles “que se verifican con la presencia real de los objetos y la participación efectiva de los sentidos”, como intelectivas o representativas en forma mental.

### **Ejemplo:**

El alumno para conocer una fruta tendrá que tocarla, olerla, probarla, mirarla, etc.

## **G. OBSERVACIÓN**

De modo general, la observación es el examen directo de las cosas, hechos o fenómenos tal como se producen y presentan naturalmente.

Según ADOLFO RUDE, observar significa “concentrar la atención en algo, con el propósito de percibirla con exactitud”.

## CLASES DE OBSERVACIÓN

Las más usuales son las siguientes:

- a) **Interna.** Cuando la observación se dirige a la estructura o a la interioridad. En Psicología se denomina introspección, es decir auto observación psíquica del sujeto.
- b) **Externa.** Cuando la observación se realiza a objetos del mundo exterior.
- c) **Libre o espontánea.** Cuando el alumno observa libremente sin ninguna dirección.
- d) **Dirigida.** Contraria a la espontánea. Se observa bajo la dirección del docente u otra persona.
- e) **Directa.** Cuando se observa, sin intermediación en forma presencial.
- f) **Indirecta.** Cuando se emplea algún mecanismo o medio para lograr observación.
- g) **Vulgar e Inestructurada.** Cuando se verifica en forma natural sin intención ni plan previstos.
- h) **Científica o estructurada.** Cuando se observa intencionalmente, con un plan previsto. En este caso es parte de la investigación científica.

La observación debe ser uno de los procedimientos, es fundamental en el proceso por su valor formativo o intelectual, debiendo ser hábilmente conducida por el docente, quien debe tener en cuenta lo siguiente:

- ❖ Dirigir la atención primero a lo esencial y después a lo secundario.

- ❖ Debe ser individual y grupal.
- ❖ Debe ser autónomo libre de toda interferencia o ingerencia perturbadora.
- ❖ Se debe observar dosificadamente, de a poco en profundidad esencial, para evitar confusiones o frustraciones.
- ❖ Observar con orden y con alguna finalidad.
- ❖ No conformarse con datos genéricos de apreciación, sino ubicar los datos y objetos en lugares correspondientes.
- ❖ Considerar la imaginación y la fantasía de los alumnos para deformar las cosas.

### **Ejemplo:**

#### **Observación directa**

**Competencia:** Identifica las partes externas del cuerpo humano. **Actividad:** Observe su propio cuerpo.

**Desarrollo:** Cada niño trabajara en forma individual, observando las partes externas de su cuerpo. El docente les pedirá que escriban y enuncien las partes de su cuerpo, utilizando la percepción visual.

La observación puede emplearse en Ciencias Naturales, Sociales, Geografía, Economía, etc.

## **H. SÍNTESIS**

Es el procedimiento más importante del método mixto, consiste en recomponer un poco, reuniendo sus distintos elementos. Es proceso inverso al análisis propio del (deductivo - inductivo) que consiste en ir de los elementos al

todo y del todo de sus partes.

**Ejemplo:**

Recapitulación total o parcial de un determinado tema de estudio. En la práctica de análisis y la síntesis se complementan, estableciéndose un intercambio permanente de toda vez que sin el análisis todo conocimiento es confuso y falso, mientras que sin la síntesis, todo conocimiento es incompleto.

Existen dos clases de síntesis:

- a) **Reproductiva**, que es una simple inversión de análisis y solo tiene un valor de comprobación.
- b) **Productiva**, que combina elementos producidos, pero de manera original y nueva.

## **I. DEMOSTRACIÓN**

Es el procedimiento en que el docente ejecuta una operación y la explica tantas veces sea necesario, enfatizando en los procesos claves o importantes:

Después los alumnos deben ejecutar la misma operación. Se busca hacer comprender con claridad un asunto por medio de una serie de procesos ordenados, como por ejemplo la demostración de la resolución de un problema de matemática, tejido de chompa.

El docente debe hacer la demostración como práctica de una exposición, siguiendo 4 pasos:

- a) Preparación.
- b) Demostración ó muestra de la operación.
- c) Ejecución por parte de los alumnos.
- d) Evaluación.

## **J. APLICACIÓN**

Es otro de los procedimientos que el docente debe utilizar cuando emplea el método mixto y consiste en aplicar lo aprendido en situaciones nuevas. Actualmente se concibe a la aplicación en el amplio campo de la transferencia de aprendizaje.

### **Ejemplo:**

Una vez tratado un tema; los alumnos deberían aplicar en construcciones, graficaciones, armado, dramatización, etc.

## **7. MÉTODOS GLOBALES Y SIN GLOBALIZAR**

Corresponde a la forma de desarrollar las asignaturas, sea de manera independiente o agrupada.

Pueden darse en tres formas:

### **a) Tratamiento independiente**

Cada asignatura, sin vinculación con ninguna otra, tiene más desventajas que ventajas, por que ninguna disciplina es totalmente autónoma, ni puede estar desvinculado de la realidad.

### **b) Asignaturas afines o semi - globales**

En las que se integran varias asignaturas con contenido o temática a fin, con el objeto de darle un tratamiento más consiente y de mayor cobertura.

**Ejemplo:**

- ❖ Matemática
- ❖ Ciencias Naturales
- ❖ Historia del Perú
- ❖ Historia Universal
- ❖ Geografía

Se estima recomendarles en los dos últimos grados de primaria y en los primeros grados de secundaria.

**c) Globalizados**

En la que se integra todas o casi todas las asignaturas en torno a ciertos puntos o centros de interés (llamados también temas motivadores, generadores o problemas priorizados).

Se fundamenta en hallazgos científicos sobre la visión sincrética, global o del conjunto del niño frente a la realidad. Su propulsor fue OVIDIO DE CROLY, teniendo como antecedente a GUILLERMO WUNT RANAN.

Estas ideas dieron origen al método global en la enseñanza de la lecto - escritura, gracias a los aportes de JEAN PIAGET, DIEGO GONZALES u otros.

Se recomienda este método para la educación inicial y primaria, en los que, como dice DIEGO GONZALES, “es necesario esforzarse más en relacionar que en separar, en fusionar que en levantar comportamientos estancados. El niño no se interesa por los detalles, sino por el conjunto, el detalle carece de sentido, el conjunto es el que lleva en sí a la vida y significación”.

## 8. MÉTODO DE SITUACIONES

Esto es un método que se llama así por cuanto hace uso de lo que se denomina Situaciones Problemáticas se entendió por ello, que se propone el alumno explotar una situación concreta o abstracta, que por su presentación viene hacer un desafío a su poder de descubrimiento o investigación: durante esta exploración las ideas se van clasificando, algunos factores aparecen como importantes imprescindibles, mientras que otros se van dejando de lado.

Algunos esquemas adoptados a uno o varios problemas, van tomando forma. La solución conduce a establecer ciertas propiedades o a aceptar otras como hipótesis de trabajo.

Gradualmente se van construyendo un sistema de relaciones, que luego necesitara ser verificado por algunos de los métodos disponibles intuitivos, deduciendo operaciones lógicas, contra ejemplos, etc.

Pero como toda situación problemática de un problema, con mucha facilidad puede confundirse el método de situaciones con el método de problemas. Claro, siempre que, no haga uso de aquél se estará haciendo uno de éstos, pero lo recíproco es falso. Y esto simplemente por que no todo problema es una situación problemática.

¿Será ésta una situación...?

Si una naranja cuesta 3 soles, ¿cuánto costara una caja de 48 naranjas del mismo tipo?

No, ésta no es una situación ¡Es un simple problema!

¡Esta si parece una situación problemática!

Una naranja cuesta 3 soles, por un cajón de 48 naranjas del mismo tipo, me han cobrado 130 soles.

¡Qué les parece!

¿Cuándo una situación es pedagógicamente buena?

No todo problema es una situación problemática, para que lo sea es necesario que reúna ciertas características que hacen que dejen de ser un “triple” problema.

Entre estas características se pueden señalar:

- a) Una situación esta de acuerdo con los intereses de los educandos. No es algo impuesto.
- b) Una situación es abierta, es decir que dentro de una situación no hay “no hay problema”, ni mucho menos se trata de hallar “la solución” del problema. Por el contrario una situación abre la posibilidad de estudiar una multiplicidad de problemas que se hallan tácitas y se explicitan en la medida que se reflexionan la cuestión según el nivel o intereses de los educandos.
- c) El lenguaje usual y familiar es algo que toda situación práctica de lo contrario cantidad de convenciones necesarios para utilizar en el lenguaje ocasionaría más problemas que los que hay que enfrentar dentro de la situación misma.
- d) Se dice que se esta frente a una buena situación cuando, entre otras cosas:
  - 1. Pone preguntas, tanto a maestros como a alumnos (muchas veces serán los alumnos quienes encontrarán más interrogantes que el profesor).
  - 2. Permite y facilita la auto proliferación, vale decir que origina nuevas situaciones.
  - 3. Abre la puerta a una variadora investigación del tema en estudio tanto al maestro como al alumno.

4. Conserva la forma de razonamiento, permitiendo la realización de nuevas y cada vez más profundas reflexiones, sin la posibilidad de perderse en el camino de lo razonado.
5. Matemáticamente pone en evidencia los isomorfismos entre las estructuras que considera, sin necesidad de explicar este hecho, la que origina una primera percepción vaga que puede originar, luego dando lugar al descubrimiento de esas relaciones.
6. Siguiendo a DAVID HILVERT, simplifica por generalización. Claro, el hecho de que presenten de manera global y abierta sumado a la clarificación de los isomorfismos ocasiona una fácil generalización de las estructuras matemáticas en los que se enmarcan los objetos matemáticos que intervienen en la situación, lo que trae como consecuencia una economía en el pensamiento y una simplificación del razonamiento.

El uso de las situaciones probabilísticas favorece mucho la comprensión del proceso de matematización y la construcción de modelos matemáticos, así como contribuye a despertar la afición por la matemática, la inducción, de la deducción y del sentido heurístico para resolver problemas.

#### **Una situación particular**

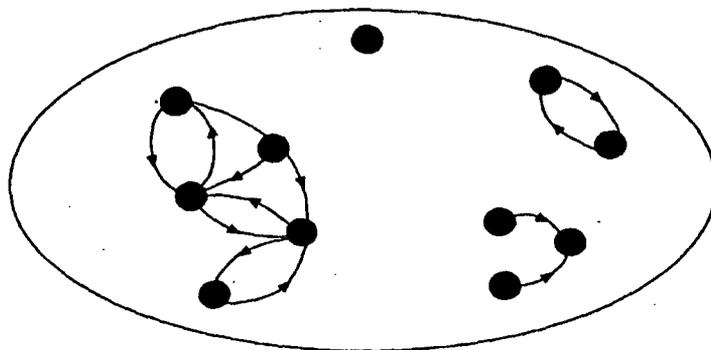
A manera de ejemplo y para poder distinguir las características de las situaciones problemáticas, así como del desarrollo del método de situaciones, presentamos la siguiente situación con su respectivo comentario.

#### **Presentación de la situación**

El desarrollo del gráfico se realiza simultáneamente con la narración de la situación.

- ❖ Esto es un conjunto de niños que juegan en el patio.
- ❖ Se dibuja el diagrama con sus elementos, sin trazar las flechas.
- ❖ El juego consiste en señalar a su hermana luego la flecha “dice” Yo señalo a mi hermana.

Al terminar el juego el gráfico quedó así:



¿Quién puede señalarnos una mujer en este gráfico?

Los niños responden con facilidad y precisión, sin lugar a equivocarse, Así si continua solicitando que señalen otras mujeres.

¿Cómo sabemos que esta es un mujer?, (Señalando un punto)

Algunas argumentaciones vagas que luego se hacen afirmando hasta llegar a la formación del siguiente enunciado:

<p><b>Si lo señalan</b></p> <p><b>Entonces es mujer</b></p>
---

Hasta aquí se puede ver algunas de las características de las situaciones: Presentación global, situación abierta, variedad de respuestas, situación agradable, uso de lo concreto imaginado, etc.

Ahora aquí se puede ver la explotación de la situación para diferentes conceptos matemáticos, entre las que se cuentan ya, los conjuntos y relaciones.

### **Reconocimiento de inferencias Lógicas Validas**

Una vez aceptada como verídico el Enunciado (1) Vuelven las preguntas:

- ❖ ¿Por qué afirmarnos que ésta es una mujer? (señalando un punto)
- ❖ Porque la señalan (es la respuesta de los niños)

Hay que recordar que en el lenguaje usual la expresión “Porque” equivale a una implicación. Lo que significa que los alumnos, han comprendido bien el enunciado (1) y lo saben utilizar convenientemente.

- ❖ En el gráfico ¿Quién puede señalarnos un hombre’!.
- ❖ ¡Por que no lo señalan!

Esta si es una respuesta peligrosa, luego hay que tratarlo con cuidado.

Luego de algún comentario. Se llega al enunciado:

<p><b>Si lo señalan</b></p> <p><b>Entonces es hombre</b></p>
--

Este enunciado permanece ante los alumnos, con la insistencia del profesor, hasta que comprendan:

<p><b>Si es mujer entonces</b></p> <p><b>la señalan.</b></p>
--

Y

<p><b>Si es hombre</b></p> <p><b>Entonces no lo señalan.</b></p>
--

Esta última conclusión resulta sorprendente, por cuanto ha sido posible, descubrir y utilizar una ley de inferencia lógica llamada MODUS TOLLENDO TOLLENS que esquemáticamente dice:

$p \rightarrow q$ $\therefore \frac{\sim q}{\sim p}$
--

El descubrimiento de esta ley es importante puesto que en el lenguaje usual se acostumbra establecer algunas equivalentes falsas, correspondiendo a los esquemas implicativos, que:

<p><b>Si p implica q</b></p> <p><b>entonces no p implica no q</b></p>
---

O que:

<p><b>Si p implica q</b></p> <p><b>entonces q implica p</b></p>
---

Cuando en realidad lo correcto es:

<p><b>Si p implica q</b></p> <p><b>entonces <math>\sim q</math> implica no p</b></p>
--

Estas conclusiones, que muchas veces no se aceptan o se aceptan con dificultad en el lenguaje usual, son posibles de ser logrados con facilidad, a partir de la situación propuesta.

## 9. MÉTODO COMPUTARIZADO CIBERNÉTICO

Se desprende de la Instrucción Programada de la que sigue sus conceptos y procedimientos, pero con el uso de una Computadora, la que debe ser manejada a través de una serie de instrumentos órdenes, datos, funciones, etc. establecidos previamente en un “programa”. El diseño del modelo es de carácter lógico, es decir simbólico o matemático.

Se inicio más o menos en 1920 en los Estados Unidos, a partir del desarrollo de la Cibernética atribuido a NORBERT WIENER tomando la forma de máquinas de enseñanza que permiten, según SKINNER “aprender más, en menos tiempo, con menos fatiga”.

Las máquinas de enseñanza o Computadoras requieren que el alumno sepa manejarlas correctamente aprendiendo primero a utilizar el aparato conocer su “lenguaje”, la forma de programar y operar (es decir el HARDWARE y el SOFTWARE).

Con estas máquinas, sólo se requiere “correr” lo programado con los requerimientos de información, prescindiéndose en cierta medida del rol protagónico del docente, pues como señala CHARLES FLOTZ, “con el programa, el maestro ya no se ve precisado a asumir la responsabilidad de presentar la materia a enseñar”.

El acelerado desarrollo de la aplicación de la computadora en la educación dio origen a la Pedagogía cibernética LOUIS COUFFIGNAL reseña que esta pedagogía nació de las aplicaciones de investigación sobre el aprendizaje y sobre la teoría de la información, proponiendo sus principios y sus métodos en época reciente.

La Pedagogía Cibernética parte del supuesto (a nuestro entender parcial) de que la Pedagogía tiene como objeto asegurar la transmisión de informaciones al alumno quien debe recibirlas, elaborarlas y guardarlas en la memoria. Yendo al extremo, el alemán HELMAR FRANK (1972), considera a la pedagogías como una de las ramas de la Cibernética” (lo cual es muy discutible por cierto).

Las desventajas del método computarizado son:

- a) Su mecanismo desarrollando el reflejo condicionado
- b) Parte de supuestos parciales respecto al proceso educativo reduciéndolo a la administración de conocimientos.
- c) Su alto costo.
- d) Su pretensión de desplazar al docente.
- e) Ser esencialmente individualizado.

A pesar de sus desventajas, actualmente se halla en pleno proceso de desarrollo, estimándose que el futuro de la educación estará asignado por Cibernética, aún cuando entendemos que no podrá ni debe reemplazar al docente.

El manejo de la computadora debe iniciarse con un programa llamado DOS. La computadora puede emplearse en todo nivel educativo y en todas las asignaturas, creatividad, juegos, simulaciones, etc. resultando cada vez más potente y eficaz con el uso de la MUTIMEDIA (utilización simultánea de dispositivos de sonido, movimiento, imagen y colores en el computador).

Lo más avanzado actualmente es la red mundial INTERNET (y la INTRANET) y la REALIDAD VIRTUAL, que están revolucionando vertiginosamente, las diferentes actividades humanas, incluyendo la Educación.

Algunos programas más usados:

- Macromedia projector; versión:8.5.0.321.
- Multiplicar: mquiz.
- Cuentas: WinRAR ZIP archive, etc.

## 10. MÉTODO VIRTUAL O EDUCACIÓN VIRTUAL

El “Mundo Virtual” es reconocido como la gran nueva frontera en el desarrollo humano. Más que un nuevo libro de descubrimiento de una nueva “imprenta”, la nueva revolución tecnológica que aún estamos empezando, parece en efecto un nuevo salto cualitativo en la producción, el almacenamiento y distribución de la información, pero sobre todo su procesamiento y generación de conocimiento, entendimiento y sabiduría.

Una parte fundamental del creciente Mundo Virtual, lo constituye sin dudas “La Clase Virtual”. Las nuevas formas de transferir conocimientos deben ir acordes con la generación del nuevo material por aprender. ¿Podemos acaso aprender con las técnicas del pasado o debemos desarrollar nuevos métodos de acceso? es indudable que la tecnología nueva trae nuevas interacciones y retos, pero en ella misma está sin duda la solución.

El computador, que hasta hace poquísimos años considerábamos aisladamente, solitario como un automóvil en medio de una tupida selva tropical y por ende menos que inservible, recién y gracias a Internet, descubrimos que si tiene a su disposición una extensa red de carreteras, se convierte en una poderosísima herramienta de trabajo de paseo y de innovación.

## **POR LO TANTO**

### **EL MÉTODO VIRTUAL**

Consiste en que todas o gran parte de las actividades de aprendizaje y enseñanza están separadas en tiempo y en el espacio, interconectadas por instrumentos tecnológicos “de punta”, pero que da la impresión de estar instalada en un sólo auditorio o aula, siendo lo más avanzado de la educación, actual con enormes proyecciones.

De ahí surgen las AULAS VIRTUALES con la creación de espacios de enseñanza, aprendizaje colectivo en una vinculación que agrupa a docentes y alumnos que trascienden espacios geográficos y tiempos, empleando los diferentes medios de comunicación.

Lo más reciente es la clase satelital (vía satélite) y la TELECONFERENCIA que ya se está utilizando con efectividad y futuro expectante.

### **ROL DOCENTE**

En la educación virtual el docente debe ser multifuncional, es decir, debe ser interactivo, diseñador, facilitador, comunicador, coordinador, asesor, innovador, evaluador del APRENDIZAJE - ENSEÑANZA.

### **RECURSOS**

Emplea:

- ❖ Comunicación vía satélite o microondas.
- ❖ Teleconferencias en tiempo real (que puede unir países, regiones y continentes)
- ❖ Computadoras multimedia (sonido, imagen, colores, movimiento).

- ❖ Redes de comunicación, caso INTERNET E INTRANET.
- ❖ Clases satelital
- ❖ Entrevistas
- ❖ Video Cassettes.
- ❖ Teléfono, fax, etc.

## **11. EL TÁDEM**

El Tándem, cuyo nombre proviene de la bicicleta de doble pedal, describe el trabajo en parejas, que tiene aplicación universal y fácil. La pareja que vivenciamos con nuestros padres, nuestro amigo de confianza, que muchas veces es estable; se busca entablar una relación de confianza y amistad entre sus integrantes, estimulando la habilidad y solución de los problemas. Generalmente existen dos tipos de tándem, el homogéneo y el heterogéneo.

### **a) EL TÁDEM HOMOGÉNEO**

Permite el trabajo en pares, partiendo de la premisa que los dos integrantes tienen las mismas posibilidades de desarrollo, por lo tanto es un método para estimular la competencia social. Donde el par puede aprovechar sus talentos y habilidades, es recomendable para tareas que requieran cooperación y ayuda mutua en las tareas de desarrollo colectivo.

### **b) TÁNDEM HETEROGÉNEO**

Se parte del supuesto que los dos integrantes del par no tienen el mismo nivel de desarrollo; se orienta el trabajo de modo que el menos avanzado recibe la ayuda de su par que debe tener un nivel superior, para el más avanzado debe reflexionar sobre su tarea y estructurar sus conocimientos, lo cual es una experiencia importante de aprendizaje para su par.

Es muy importante que el cambio de roles se realice en los tándem heterogéneo, puesto que puede afectar la autoestima; asimismo, es muy importante proveer el cambio del par, por cuanto la composición del grupo al

hacerse vegetativo, pierde el interés en el tiempo. Se recomienda utilizar el tándem para el desarrollo de las diferentes áreas o materias dentro del trabajo educativo.

## **12. EL TRABAJO EN EQUIPOS**

El trabajo educativo requiere de combinar diferentes formas de agrupación, de allí la importancia el trabajo en equipos. Estos pueden ser de 3 a 5 integrantes, con el propósito de favorecer la cooperación dentro del grupo. Los propósitos se pueden resumir en que:

- a. Permite la confrontación entre los equipos en forma de un juego competitivo, de modo que se busque la recompensa a la estimulación, al espíritu del equipo, por ejemplo: concurso semanal al mejor con premio al mejor equipo.
- b. Favorece la realimentación directa e individual dentro de los equipos. Cada miembro de los equipos tienen su responsabilidad propia por los logros de todo el grupo, de modo que cada alumno puede ganar puntos para su equipo.
- c. El trabajo en equipos favorece los juegos de aprendizaje, refuerza la motivación, acrecienta la diversión, etc.
- d. Favorece el progreso individual y la evaluación de la dinámica grupal siempre es el fundamento principal del estímulo para los equipos.
- e. Esta técnica es adecuada para contenidos que pueden ser evaluados fácilmente, problemas de matemática, gramática, ortografía, lengua extranjera, etc.

## CONCLUSIONES

- Los métodos tienen una secuencia, ya que se pueden emplear varios métodos en una clase.
  
- Los métodos son indispensables para la enseñanza de la matemática porque mediante la aplicación de los métodos se logran aprendizajes significativos.
  
- Al término de esta investigación; el producto de la misma servirá como guía para futuras investigaciones.

## REMENDACIONES

- Los docentes deben actualizarse en conocimientos teóricos – prácticos en cuanto a las distintas formas de emplear las técnicas, los métodos y estrategias que sirvan de guía para atraer la atención de los alumnos y llegue de forma positiva la enseñanza de la matemática.
- Se recomienda a los docentes, que, antes de emplear un método, se debe analizar si la metodología que se va a usar es la más adecuada.
- Se recomienda al lector poner en práctica los métodos investigados y profundizarse en el tema.
- Tenemos que entender como docentes, que las estrategias metodológicas son las que se renuevan o actualizan en la matemática actual para el nivel primario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTELNUOVO, Emma (1999). **“DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA MODERNA”**. 2ª Edición. Trillas. México. 210p.
2. HUERTA ROSALES, Moisés (2002). **“ENSEÑAR A APRENDER SIGNIFICATIVAMENTE”**. 2ª Edición. SAN MARCOS. Lima – Perú. 230p.
3. IMIDEO G., Nereci; GARCÍA GONZÁLES, Enrique; RODRÍGUEZ CRUZ, Héctor M. (1994). **“METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA. UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUÍZ GALLO”**”. Lambayeque. 60p.
4. LADERA PARDO, Victorino (2000). **“DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA “teoría y práctica”**”. 1ª Edición. Abedul E.I.R.L.. Lima – Perú. 232p.
5. LADERA PARDO, Victorino (2002). **“JUEGOS MATEMÁTICOS “la mejor manera de aprender matemáticas”**”. 1ª Edición. Abedul E.I.R.L. Lima – Perú. 184p.
6. MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2006). **“MATEMÁTICA “Orientaciones para el trabajo matemático”**”. 2ª Edición. Firmart S.A.C.. Lima – Perú. 86p.
7. NAVARRRO PEÑA, Elsa; PILARES CANAVAL, Juana; SOLÍS MACEDO, Elvio (2002). **“METODOLOGÍA ACTIVA MÉTODO DE EDUCACIÓN VIRTUAL INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL”**. 1ª Edición. Ministerio de Educación. Lima – Perú. 112p.
8. PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma (2002). **“DIDACTICA DE LA MATEMÁTICA “Aportes y Reflexiones”**”. 1ª Ed. 9ª reimp. Piados SAICF. Buenos Aires. 330p.
9. ROJAS CHÁVEZ, Julio; PERALES QUIROZ, Manuel (2002). **“LA INTERACCIÓN DIDÁCTICA EN EL ÁREA LÓGICO MATEMÁTICA”**. 1ª Edición. Ideas Educativas. Chiclayo. 448p.
10. VALIENTE BARDERAS, Santiago (2000). **“DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA “el libro de los recursos”**”. 1ª Edición. La Muralla S.A. Madrid. 250p.
11. Realizado por: MARTÍNEZ HUERFANO, Nury Tibisay. **“IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA**

**MATEMÁTICA”** <http://www.monografias.com/trabajos30/estrategias-matematica/estrategias-matematica.shtml>// accesado 10/10/08