

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

SECCIÓN DE EDUCACIÓN

SERVICIO ALTERNATIVO

TEMA:

“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA CONSTRUCTIVISTA CON ÉNFASIS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS POR PARTE DE LOS DOCENTES QUE IMPARTEN MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL DOMINIO Y COMPRENSIÓN LÓGICA DE LOS ALUMNOS DE TERCER CICLO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL DISTRITO 13-05 DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO GOTERA, DEPARTAMENTO DE MORAZÁN, DURANTE EL PERIODO MARZO- AGOSTO DEL AÑO 2005”.

PRESENTADO POR:

RAMOS DE NIETO, REINA LILIAM
RIVERA GONZALEZ, AMANDA MELANI

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICA.**

DOCENTE - DIRECTOR:

LIC. EMILIO AVILÉS CORDERO.

AGOSTO 2005

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

RECTORA

ING. JOAQUIN ORLANDO MACHUCA GOMEZ

VICERRECTOR ACADEMICO

DRA. CARMEN ELIZABETH DE RIVAS

VICERRECTORA ADMINISTRATIVA

LICDA. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

SECRETARIA GENERAL

PEDRO ROSARIO ESCOBAR CASTANEDA

FISCAL

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA
ORIENTAL**

AUTORIDADES

JUAN FRANCISO MARMOL CANJURA
DECANO INTERINO

LICDA. GLORIA ELIZABETH LARIOS DE NAVARRO
VICE DECANA INTERINA

LICDA. LOURDES ELIZABETH PRUDENCIO
SECRETARIA GENERAL

LIC. JOSÉ ROBERTO BERRIOS
JEFE DE DEPARTAMENTO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO Y A LA VIRGEN SANTISIMA.

Por haberme dado sabiduría y perseverancia para lograr obtener un éxito más en mi vida, además por haberme protegido y proveerme de salud durante todo el tiempo en el que estuve realizando mis estudios.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por darme la oportunidad como maestra para poder optar a un título universitario además de formarme un pensamiento crítico para poder entender mejor la realidad y así desempeñar mejor mi labor como docente.

A MIS PADRES.

Gustavo Ramos y Lucía portillo, por los valores tanto morales como espirituales que me enseñaron los cuales me han servido para obtener éxitos en mi vida y lograr ser humilde y responsable con mis propias acciones.

A MI ESPOSO

Carlos Alberto Nieto quien me motivó para que continuara mis estudios universitarios, dándome apoyo moral y económico. También ayudándome con su comprensión, amor y cuidado de mis hijos cuando fue necesario.

A MIS HIJOS

DANIEL ALBERTO NIETO RAMOS, CARLOS JOSUÉ NIETO RAMOS, FÁTIMA LILIANA NIETO RAMOS.

Por permitirme alejarme de ellos, en los momentos que más me necesitaban; también por entretenerse con juegos, dejarme estudiar y realizar las tareas; por el amor que les tengo que es lo que me motiva en la vida a seguir superándome y ser un ejemplo, logrando adquirir más conocimientos para poderlos compartir con ellos cuando sea necesario.

A MIS HERMANOS

Especialmente a mi hermana Jova Marina Ramos, quién siempre ha estado a mi lado dándome apoyo y cariño; además estando pendiente del cuidado de mis hijos.

A MIS SUEGROS, CUÑADOS Y DEMÁS AMIGOS

Especialmente a mi suegra Rosaura Martínez Avalos, quien siempre estuvo orando por mí para que lograra salir bien con mis estudios.

A MI COMPAÑERA DE TESIS

Amanda Melaní Rivera por haberme permitido trabajar con ella, por la comprensión y la ayuda que me brindó durante todo el tiempo en el que nos estuvimos reuniendo para realizar nuestro trabajo de grado y a su hijo por habernos ayudado en la digitación del mismo.

A MIS DOCENTES

Por haberme orientado y dotado de conocimientos necesarios, los cuales me servirán para desempeñarme como una buena profesional.

Reina Liliam Ramos de Nieto

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO.

Por iluminar mi mente y darme la fuerza necesaria para llegar hasta el final de la carrera.

A MI MADRE.

Altagracia Rivera (Q.D.D.G) que con gran sacrificio lucho para lograr mis primeros títulos académicos.

A MIS HIJOS.

Juan Manuel y Luis Enrique Privado Rivera, con mucho amor y cariño por apoyarme y ayudarme a obtener este triunfo, ya que sin su apoyo y colaboración hubiera sido imposible.

A MI COMPAÑERA DE TESIS.

Reina Liliam Ramos de Nieto, con cariño, agradecimiento y respeto porque en los momentos más difíciles he contado con su apoyo, me ha dado ánimo para seguir adelante.

A LOS DOCENTES.

A quienes admiro y respeto por haberme formado con mucha entrega y dedicación, por la colaboración y amistad que me brindaron.

A MIS AMIGOS/AS Y COMPAÑEROS/AS.

Quienes me brindaron la colaboración oportuna y con quienes pasamos momentos muy gratos.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

Por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios universitarios.

Amanda Melaní Rivera

INDICE

	Nº de Pág.
INTRODUCCIÓN	<i>xi</i>
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación problemática	15
1.2 Enunciado del problema	20
1.3 Justificación	21
1.4 Objetivos	23
1.5 Alcances y limitaciones	24
1.5.1 Alcances	24
1.5.2 Limitaciones	25
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes del problema	27
2.2 Base teórica	37
2.3 Definición de términos básicos	87
CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	
3.1 Hipótesis General y Específicas	93
3.2 Operacionalización de hipótesis	94
CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	
4.1 Tipo de investigación	98
4.2 Población y muestra	100
4.2.1 Población	100
4.2.2 Muestra	101

CAPITULO V: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	
5.1 Tabla por pregunta	107
5.2 Presentación de los resultados	145
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 Conclusiones	170
6.2 Recomendaciones	172
Bibliografía	175
Anexos:	
Anexo N° 1: Encuestas para Alumnos/as del Distrito 13 – 05 San Francisco Gotera.	178
Anexo N° 2: Entrevista a Docentes del Distrito 13 – 05 San Francisco Gotera.	180
Anexo N° 3: “Propuesta de capacitación para docentes en metodologías constructivistas para la enseñanza de la matemática a nivel de tercer ciclo de Educación Básica.	183

INTRODUCCIÓN

Es claro que la matemática tiene fines expresamente definidos a nivel formativo, instrumental y práctico. En el ámbito formativo, permite el desarrollo del pensamiento lógico y su sistematización. En el nivel instrumental, se convierte en herramienta indispensable para la explicación y análisis de fenómenos que competen a otras ciencias o disciplinas. En el aspecto práctico, la matemática es de gran utilidad para enfrentarse a muchas situaciones de la vida diaria.

De lo anterior se sigue que todos en algún momento necesitamos del apoyo de la matemática; esta asignatura es la única que se enseña prácticamente en todas las escuelas del mundo. Un motivo de esta posición especial es el papel desempeñado como mecanismo de selección o "FILTRO" para acceder a muchas profesiones; la forma correcta para aprender matemática depende del tipo de metodología que los docentes utilicen en el desarrollo de sus clases y, este es el propósito del presente trabajo de investigación conocer si los docentes que imparten matemática a nivel de tercer ciclo utilizan la metodología constructivista para su enseñanza y con ello determinar su incidencia en el dominio y comprensión por parte de los estudiantes.

En la realización del trabajo de grado se han tomado en cuenta seis capítulos fundamentales en el desarrollo de cualquier tipo de investigación los cuales se detallan a continuación:

Capítulo I. Se refiere al planteamiento del problema, el cual consta de una situación problemática, luego se escribe el enunciado

del problema, la justificación en la que se menciona de manera conveniente el propósito, y las razones por las que se esta realizando la investigación; así también los objetivos tanto generales como específicos que guiaran dicho proceso, además se incluyen los alcances y limitaciones para el desarrollo de la misma.

Capítulo II. Consta del Marco Teórico en donde se encuentran los antecedentes del problema, la base teórica que contiene información acerca de la metodología constructivista para la enseñanza de la matemática y la definición de términos básicos.

Capítulo III. Ubica el sistema de hipótesis que hace referencia a lo que se esta buscando o tratando de probar, se menciona la operacionalización de las mismas, que no es mas que desmembrar en unidades de análisis e indicadores que sirven para la construcción de los instrumentos de recolección de información.

Capítulo IV. Incluye la metodología de investigación, en la que se menciona el tipo de investigación; la población y muestra objeto de estudio que será la base para determinar la cantidad de maestros/as, alumnos/as de los diferentes centros educativos que serán encuestados.

Capítulo V. Contiene el análisis, interpretación y tabulación de los resultados, Así también las gráficas por preguntas en la que se manifiestan las opiniones de alumnos y docentes.

Capítulo VI. Se presentan las Conclusiones y Recomendaciones elaboradas a través de la comprobación de hipótesis y de la realización de la investigación en general.

Contiene la bibliografía que hace énfasis a los libros, folletos, tesis y trabajos de investigación que sirvieron de base para la construcción y elaboración de la investigación.

Finalmente se presentan los anexos que incluyen la muestra de los instrumentos utilizados tanto de los maestros como de los estudiantes así como también la propuesta educativa.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA

La mayoría de los centros escolares a nivel nacional se enfrenta con el problema del bajo rendimiento académico en la asignatura de matemática.

Muchos estudiantes llegan a las aulas con una serie de preconceptos y concepciones erróneas acerca de la asignatura; es preciso saber de donde provienen estos errores, ser conscientes de que en muchos casos es preciso una readaptación o reeducación matemática.

La utilización de métodos y técnicas tradicionales no logran despertar el interés por la matemática. Basta recordar el tipo de educación que recibimos para darnos cuenta de sus defectos, las lagunas de aprendizaje que quedan a partir de nuestro desarrollo como integrantes de la comunidad escolar.

En las escuelas tradicionales se transmiten conocimientos de matemática, pero es difícil que unos años después de concluida nuestra educación formal recordemos las fórmulas o procedimientos para resolver ciertos problemas matemáticos. Todo esto se debe a la forma como adquirimos la educación porque el solo recibirla de forma pasiva, el aprendizaje no es asimilado de manera concreta.

Por estas razones el papel que juega el profesor es básico para que el alumno tenga la claridad necesaria para llegar a plantearse metas, entender que hay diferentes formas de enfrentar el conocimiento, que al descubrir diferentes estilos de aprendizaje, usar herramientas adecuadas para enseñar, modificar los malos hábitos de estudio y estrategias inadecuadas, colabora para que el alumno pueda descubrir

habilidades que al ejercitarlas podrá tener un cambio de actitud hacia el aprendizaje.

El abusar de las clases magistrales hace que el estudiante no desarrolle hábitos que lo induzcan al descubrimiento o a una reinención de conceptos. Este tipo de enseñanza es demasiado lento para los estudiantes que tengan una estructura conceptual muy desarrollada.

El poco razonamiento matemático, que se forma al darle paso a paso como resolver un problema sin dejarlo construir su propio aprendizaje, influye notablemente para que el estudiante resuelva mecánicamente problemas de la vida cotidiana o problemas científicos.

“El aspecto fundamental de la enseñanza por descubrimiento es que el alumno, en lugar de recibir la información ya totalmente elaborada y estructurada como en la enseñanza expositiva, “descubre”, guiado por el profesor, una organización que no está explícitamente presente”. 1/

En matemática, cuando se realiza una enseñanza expositiva deficiente (el profesor simplemente va enunciando la información y el alumno la copia), se obliga al estudiante a descubrir autónomamente el significado del conocimiento para poder aprenderlo y ello produce en los alumnos los resultados que todos conocemos: rechazo, desinterés, temor, bajo rendimiento académico en la asignatura.

Algunas de las causas de los problemas que tradicionalmente ha tenido y tiene la mayor parte de la población para aprender matemática, ha sido la manera como los conocimientos básicos han

1/ Luengo Miguel Ángel. Formación Didáctica para profesores de matemáticas. Editorial CCS, Alcalá 166/28028 Madrid

sido enseñadas y evaluadas en muchos centros escolares. Así también las capacidades, conocimientos previos, la situación socio familiar que cada estudiante tiene.

Otro aspecto que afecta la eficiencia en la construcción de conocimientos en los estudiantes, es el hecho de no contar con docentes especializados que orienten adecuadamente. Algunos docentes imparten la asignatura porque les ha sido asignada sin ser materia de su preferencia, transmitiéndole apatía por la matemática y evadiendo contenidos importantes porque no son entendidos por ellos mismos; imparten la clase de forma superficial, sin importar si se logra el dominio del contenido el cual es base fundamental para el desarrollo o entendimiento de contenidos posteriores. Los docentes muchas veces no conocen prácticas innovadoras o por simple acomodo prefieren *las tradicionales y limitan el desarrollo de las capacidades de los estudiantes por adquirir y/o construir los conocimientos matemáticos*. Muchos docentes de matemática hacen suya la frase "Las matemáticas son tan difíciles de enseñar como de aprender", y añaden "son abstractas". Este problema está tan extendido que los profesores de matemática son vistos como los grandes verdugos del sistema educativo, como la verdadera traba para el avance en los estudios, lo cual conlleva a que muchas veces el estudiante opte por ciclos o carreras que no contemplan esta disciplina, aunque no tengan particular interés en lo que eligen estudiar.

Lo que tienen que considerar los docentes es que el conocimiento matemático no es algo acabado sino en plena creación que más que conceptos que se aprenden, existen estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida,

entonces ya no bastará con la exposición. Habrá que hacer participe a los alumnos del propio aprendizaje; y solo hay una forma de hacer participe a los alumnos; dar un significado a todo lo que se enseña. Así también es muy difícil dar un aprendizaje a la medida de cada alumno y más si tenemos en cuenta que muchos de ellos se sienten obligados a hacer una escolarización que ni desean ni comprenden. La falta de motivación o motivación negativa de una parte de este alumnado les produce un rechazo del sistema educativo que normalmente toma forma en actitudes negativas, como enfrentamiento al profesorado, a los compañeros y a los materiales del centro. Otro aspecto observable en el sistema educativo mas que todo a nivel rural es el poco apoyo que los estudiantes tienen de parte de sus padres, quienes no motivan a sus hijos a que asistan a la escuela diariamente, así también a que resuelvan las tareas que se les han sido asignadas esto posiblemente se debe a la poca escolarización que la mayoría de padres tienen.

También las pocas oportunidades que existen en nuestro país contribuyen a que los estudiantes tengan poca motivación hacia el estudio y por lo tanto muestren un bajo rendimiento o apatía hacia la matemática o al resto de asignaturas desarrolladas más que todo a nivel de tercer ciclo. Existen otros factores importantes de mencionar tal es el caso de la edad de los estudiantes, el medio en que viven, los deseos de emigrar hacia Estados Unidos debido a los pocos recursos económicos de los padres, la influencia de los amigos y los medios de comunicación que son los que están absorbiendo el tiempo y la atención de los estudiantes. Los aspectos mencionados afectan el desarrollo de los objetivos propuestos. El maestro tiene que inventar estrategias para convencer a los estudiantes que la matemática es

interesante y no sólo un juego para los más aventajados. Es una ciencia perfectamente estructurada, fundamentada que ayuda al estudiante a que active su propia capacidad mental, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento con el fin de mejorarlo concientemente; de ser posible que haga transferencias de las actividades a otros aspectos de su trabajo mental. Que adquiera confianza en si mismo; se prepare para enfrentar los problemas de su vida cotidiana y para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia. Por tal razón se debe hacer del aprendizaje de las matemáticas una actividad constructiva de razonamiento, de modo que el estudiante reconozca objetos concretos y lograr que estos adquieran su significado. Lo cual contradice la idea de que los alumnos simplemente absorben.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

¿Será la falta de aplicación de la metodología constructivista con énfasis en la resolución de problemas por parte de los docentes que imparten la asignatura de matemática, la que genera poco dominio y comprensión lógica de los alumnos/as de Tercer Ciclo de Educación Básica del distrito 13-05 del municipio de San Francisco Gotera, departamento de Morazán durante el período marzo- agosto de 2005?

1.2 JUSTIFICACIÓN.

La enseñanza de la matemática es una fase de profesión docente importante, delicada que requiere: Trabajo y responsabilidad porque es por medio de esta que se contribuye a la formación de individuos con características heterogéneas. Conociendo la importancia fundamental de la matemática y de lo difícil que es para el estudiante su asimilación y comprensión, se ha elaborado esta investigación con el propósito de analizar si los maestros/as utilizan o ponen en práctica para la enseñanza de la matemática metodologías con enfoque constructivista con énfasis en la resolución de problemas; para lograr una mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de los estudiantes de tercer ciclo. Así también, proponer nuevas metodologías que permitan al estudiante participar en una forma activa en el proceso de enseñanza aprendizaje y elaborar sus propios conocimientos a partir de las experiencias previas. Otra razón del porque de esta investigación es que se ha observado la apatía que presentan los estudiantes en la asignatura en estudio ; así como también el poco razonamiento lógico que se observa en la mayoría de estudiantes al no tener una participación activa en el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, a través de la experiencia se ha analizado que al desarrollar las clases con métodos tradicionales el estudiante resuelve ejercicios en forma mecánica utilizando los algoritmos dados por el maestro y desarrollando muy poca capacidad para la resolución de problemas.

La base fundamental de la investigación es mejorar la enseñanza de la matemática a nivel de tercer ciclo de Educación

Básica, logrando formar en el joven estudiante aptitudes positivas que despierten el gusto por la asignatura, tomando en cuenta que esta es la base fundamental para el desarrollo de las demás ciencias y la utilidad práctica que tiene en la vida del ser humano.

Con los resultados de esta investigación serán beneficiados los alumnos/as, maestros/as , padres de familia y sociedad en general, logrando así una mayor productividad en nuestro país; al preparar al estudiante para que utilice el conocimiento teórico en la vida práctica al desarrollar la imaginación y el pensamiento crítico.

Esta investigación es posible realizarla debido a que se cuenta con todos los recursos necesarios para su realización.

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.

Conocer si los maestros /as que imparten matemática aplican la metodología constructivista para lograr una mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática en los/as alumnos/as de tercer ciclo del distrito 13-05 del Municipio de San Francisco Gotera departamento de Morazán durante el período de marzo- agosto del año 2005.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Analizar si los maestros que imparten matemática en tercer ciclo utilizan el método de resolución de problemas en el aula para una mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de los estudiantes.
- Determinar como influye la aplicación de técnicas con enfoque constructivista en el dominio y comprensión lógica de los estudiantes de tercer ciclo, en la asignatura de matemática.
- Diseñar una propuesta metodológica constructivista para la enseñanza de la matemática de tercer ciclo de educación básica.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.

1.5.1 ALCANCES.

- Analizar las metodologías utilizadas por los docentes que imparten la asignatura de matemática en tercer ciclo de educación básica del distrito 13-05 del municipio de San Francisco Gotera.
- Identificar metodologías apropiadas a la asignatura en estudio.
- Proponer nuevas metodologías constructivistas para la enseñanza de la matemática a nivel de tercer ciclo de educación básica.
- Se tiene información a cerca del método constructivista.
- Se puede comprobar que los maestros estén trabajando con esos métodos.
- Los Centros Escolares son accesibles para hacer trabajos de investigación.

1.5.2 LIMITACIONES.

- Se analizarán solo las metodologías de tercer ciclo en el área de matemática.
- La propuesta metodológica se limitará a la recopilación de sugerencias de actividades concretas para el desarrollo de contenidos adecuados a nivel de tercer ciclo de educación básica.
- En esta investigación solo se tomarán en cuenta maestros/as de tercer ciclo que imparten la asignatura de matemática.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

No hay ninguna duda a esta altura de los acontecimientos de que la escuela de hoy debe enseñar otras cosas, incluir urgentemente los avances del conocimiento del siglo XXI. El problema es que la ciencia y las necesidades de conocimiento de la sociedad ha cambiado tanto, que ya no se trata de enseñar nuevos temas, se requiere un fuerte y total cambio de enfoque de lo que se enseña, y de cómo se enseña. En un mundo que cambia de manera vertiginosa, también tiene que cambiar la escuela.

Se requiere una organización flexible, capaz de dar variadas respuestas según las necesidades de los estudiantes y con creciente responsabilidad por los aprendizajes tanto de los alumnos como de los profesores.

La calidad de la enseñanza en El Salvador esta lejos de ser satisfactoria. Los resultados preliminares de prueba de conocimientos en matemáticas muestran que los estudiantes fallan precisamente en aquellas habilidades que son fundamentales para seguir aprendiendo ya que la calidad de la educación se ha deteriorado en los últimos años.

Es por todos conocidos que la enseñanza de las matemáticas en las escuelas de educación básica, presentan serios problemas, la sociedad de hoy requiere un manejo funcional de las matemáticas y esto no lo pueden aportar los docentes que utilizan para la enseñanza métodos tradicionales.

Retomando información concerniente a la propia historia de las matemáticas se señalaran los orígenes y la diferencia de los tres periodos de enseñanza de la misma, el tradicional, el moderno y el actual.

El periodo tradicional se inicia con la inclusión de las matemáticas en los programas escolares desde los orígenes de la escuela y se prolonga hasta los comienzos de los años 50. Los adultos no recordaban casi nada de lo aprendido y los estudiantes rechazaban esta disciplina por difícil y aburrida, por otra parte la ultima revolución productiva en las matemáticas desde mediados del siglo pasado, el surgimiento de la geometría, la aparición de la teoría de conjuntos, etc. Generaron en las matemáticas la necesidad de introducir las nuevas producciones en la educación.

La sociedad conmovida por los impactos tecnológicos, quiso renovar la formación de sus ciudadanos y que adquirieran en la escuela nuevos conocimientos y sobre todo nuevas capacidades para continuar aprendiendo fuera del sistema formal frente al miedo de retrasarse respecto de las producciones científicas se promueve el traslado a la escuela de las reorganizaciones de la matemática, haciéndose eco de la necesidad de los científicos, se propone entonces un nuevo plan, el de la llamada matemática moderna.

Durante la reforma educativa de (1968 - 1972) hizo su llegada oficial a los niveles educativos la matemática moderna. Este hecho no significa que dicha matemática no se haya presentado con anterioridad pues aparte de los seminarios de matemáticas a nivel regional se desarrollaron por ejemplo a la altura de 1965, tareas de

divulgación de carácter didáctico de la matemática moderna, se pretendió iniciar trabajos de investigación en la misma para 1966, se desarrollaron cursos de perfeccionamiento pedagógico en la matemática moderna entre 1965 y 1966, y se contrató entre 1966 y 1967 el primer grupo de profesores para grabar clases de matemáticas por televisión, estando para 1967 ya grabados los correspondientes programas de matemática moderna que serían lanzados al aire en septiembre de 1968, en 15 centros educativos del plan básico. Aparte de esto, el Ministerio de Educación establecía arreglos con universidades extranjeras para que ofrecieran cursos que corrigieran deficiencias en matemáticas y que pudieran haber facilitado el contacto con la matemática moderna, tal es el caso de la Universidad de Florida que entre 1962 y 1963 fue solicitada para que catedráticos de esa institución viniesen a servir un curso intensivo de matemáticas por cinco semanas, destinado al profesorado de la misma. Otro aspecto que puede haber facilitado el contacto con tal matemática fue el personal que becaron al exterior.

Los anteriores aspectos estaban enmarcados desde luego en la lógica de la planificación integral, lo cual se refleja con mayor énfasis en la preocupación del gobierno por el desarrollo de la educación industrial (67), cuyo financiamiento, como de las actividades antes mencionadas estuvo determinado en su mayor parte bien por fondos del gobierno o del BID, AID, UNESCO, UNICEF, OEA, así como también de los gobiernos británicos, japonés y otros (68), correspondiendo de esta manera a los acuerdos establecidos en punta del este (69).

Llegada entonces la reforma educativa (1968-1972) se elaboraron nuevos programas de matemáticas (70), tanto para la educación básica, como para la educación media, programas de los cuales mencionaremos algunos aspectos a continuación:

Tercer ciclo (7º a 9º grado)

- 1- Estudiemos la teoría de conjuntos
- 2- Conozcamos el conjunto de los:
 - a) Números enteros
 - b) Números reales
 - c) Números complejos.
- 3- Operemos con:
 - a) Enteros
 - b) Expresiones algebraicas
- 4- Operemos con :
 - a) Expresiones racionales
- 5- Conozcamos:
 - a) Figuras geométricas
 - b) Cuerpos geométricos
 - c) Interpretemos gráficas.

Los objetivos de la enseñanza de la matemática se centraron en los logros de los alumnos, estimular el desarrollo de la capacidad para establecer relaciones o lograr que el niño se iniciara en el aprendizaje racional de las cuatro operaciones.

La reforma de contenidos propuesta por los modernistas trataba de disminuir la separación entre la matemática que se enseñaba y la que se creaba para la investigación. Ellos propiciaron la introducción de nuevos contenidos y una presentación distinta del conjunto de la

asignatura. Apartándose de la intuición, esta presentación en forma axiomática y deductiva, comienza con las partes más abstractas de la disciplina apoyándose en concepciones de los matemáticos contemporáneos como ha sido planteado.

Las tradicionales aritmética y geometría se convirtieron en conjunto de números y conjunto de puntos. En ambos casos se partía de la noción de conjuntos y la relación de pertenencia e inclusión, las operaciones con conjuntos y la clasificación de relaciones para definir números naturales, números racionales, segmento, figura, etc.

Se proponía analizar las propiedades de las operaciones con números naturales, y también las propiedades de las relaciones desde los primeros grados.

Pero la enseñanza de la matemática moderna ha constituido un fracaso y no ha resuelto los problemas que se planteaban con la matemática tradicional.

Algunas de las dificultades han provenido de la misma teoría. Por que sus conceptos son muy abstractos y generales de lo que deriva su simplicidad. La noción de conjuntos, por ejemplo, es muy general y su aparentemente simple definición por comprensión requiere el uso de nociones lógicas complejas, que no siempre están al alcance de chicos de escuela primaria. Además muchas de las primeras nociones de la teoría son relativas. Por ejemplo puede ser conjunto o subconjunto. Otras dificultades provenían de su enseñanza. Se trabajaba a partir de definiciones (inclusión, unión, etc.) y se elogia una formalización prematura. Los docentes por falta de capacitación

adecuada, no pudieron adquirir las nociones conjuntistas como abstractas y las dotaban de características muy concretas que las deformaban completamente: y como no entendían la naturaleza de las nociones que debían transmitir; estos enseñaron los nuevos contenidos de la misma manera en que enseñaban los antiguos, separando en un bloque al principio del programa, los contenidos conjuntistas.

Las actividades de enseñanza se dividían nuevamente como en la enseñanza tradicional en dos momentos: uno teórico inicial y uno de aplicación a problemas posteriores, la diferencia era que en el momento teórico se proponía a los alumnos trabajar con algún material concreto a partir de consignas. Pero en general no se proponía ninguna reflexión sobre las acciones o su resultado, ni tampoco que se efectuara alguna representación de lo realizado con lo cuál el trabajo con material de apoyo se reducía a una simple manipulación concreta sin relación con los contenidos.

Muchos temas cambiaron por ejemplo, los problemas de regla de tres, pasaron a ser resueltos por proporcionalidad.

El período de la enseñanza de la matemática fuertemente caracterizada por un cambio en los contenidos, transcurre en un momento en que se difunden los principios de la escuela nueva.

La transformación de la escuela se orienta en la búsqueda de formar jóvenes en los principios de la solidaridad y de la cooperación y desarrollar en ellos el espíritu crítico en lugar de formarlos en la obediencia pasiva. Era el resultado del movimiento pacifista posterior

a la primera guerra mundial. La escuela nueva intenta ofrecer una alternativa en la transformación de la sociedad. Ella propicia el surgimiento de cuánto hay de bueno en la naturaleza del niño. La escuela se asienta sobre el respeto a las necesidades físicas y psíquicas, y tienen en cuenta las leyes de la psicología infantil y los intereses y predisposiciones individuales en una atmósfera del respeto, de libertad de actividad espontánea. El estudiante pasará a ocupar el centro del proceso de enseñanza aprendizaje.

La matemática de El Salvador de 1972 a 1990, este período comienza a desarrollarse en un ambiente de inestabilidad política y económica a nivel nacional, generado en parte por las crisis del modelo integracionista centroamericano como por efectos de la recesión a nivel mundial que venían manifestándose desde la segunda mitad de los años sesenta, y terminaba en 1990 en un contexto de finalización del conflicto Este-Oeste y de formación de nuevos bloques de poder económico y otras formas de integración a nivel mundial.

Durante la reforma educativa actual (95) se da mayor importancia a la implementación de teorías constructivistas, en donde la matemática moderna continúa siendo un eje importante en la formación de jóvenes y por lo cual el MINED implementa constantemente actividades de capacitación y actualización docente; las cuales se han desarrollado a partir de 1997 y continúan desarrollándose en el año 2005 cursos de especialización para maestros/as que imparten matemática en tercer ciclo con el fin, de mejorar la enseñanza de la misma. Debido a que la enseñanza-aprendizaje de la matemática requiere de la utilización de diferentes

técnicas que motiven y faciliten el proceso tanto para alumno(as) como para maestros(as), de tal forma que estos últimos se conviertan en facilitadores de una matemática activa, dinámica, interesante y adecuada al contexto del alumno y de la comunidad.

La educación matemática depende tanto del pensamiento lógico como de la creatividad de las personas y está regida por propósitos prácticos y por el interés intrínseco de esta ciencia, ya que para algunas personas la esencia de esta disciplina se encuentra en la belleza y en su reto intelectual, y para otros su valor principal estriba en la aplicación que de ella se hace en el trabajo. Por lo tanto la escuela debe considerar la educación matemática como un proceso de pensamiento que implica la construcción y aplicación de una serie de ideas abstractas relacionadas lógicamente. Estas ideas por lo general, surgen de la necesidad de resolver problemas en la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. Lo que propone la reforma educativa actual es la aplicación de un enfoque en donde el educando construye activamente el conocimiento, incorporando los nuevos contenidos a las estructuras mentales que en su experiencia ha ido forjando, esto significa, que la matemática se aprende en interacción con situaciones problemáticas y otras propias del hacer cotidiano que obliguen al educando a ir modificando su estructura cognitiva mediante una serie de acciones: observar, experimentar, conjeturar, obtener y sistematizar la información. Además particularizar situaciones, validar y generalizar resultados, encontrar contra-ejemplos y la búsqueda de estrategias para planear y resolver problemas.

HISTORIA DEL CONSTRUCTIVISMO

La primera muestra realizada por Tatlin en Moscú en 1915, señalaba ya inequívocamente las características de unas obras más semejantes a construcciones de ingeniería que a la escultura tradicional. A él se unieron pronto los hermanos Antón Peusner y Nahum Gavo, también rusos, pertenecientes a una familia de ingenieros y cuya impronta fue decisiva para la configuración del movimiento.

El grupo publicó, en 1920, el "Manifiesto" realista, donde se exponían sus principios estéticos, uno de los cuales era, precisamente, "Construir arte" lo que originó el término de "Constructivismo", se trataba no tanto de renovar el mundo artístico como de edificar una nueva sociedad. Debido a su profundo carácter teórico y a la mala situación económica de la Unión Soviética tras la revolución de 1917, muchas obras constructivistas se quedaron en meros proyectos.

También en Moscú surgió, paralelamente al anterior, otro grupo de constructivistas, mucho más abstractos y geométricos, en torno al pintor Kasimir Maliéovich fundador del suprematismo. Este movimiento, cuyo manifiesto se publicó en 1915, proponía la supremacía artística de la sensibilidad pura y el alejamiento de cualquier representación figurativa.

La creciente oposición de los dirigentes soviéticos a la estética representada por los constructivistas determinó la dispersión de estos. En tanto que Tatlin y Rodehenko permanecieron en su patria, Peusner y Gabo marcharon a Alemania y más tarde a París.

Pero el constructivismo en sí, se empieza a desarrollar en el mundo occidental a partir de los años 30 con los estudios realizados por Jean Peaget en Suiza y Vigotsky en Rusia. A partir de entonces se ha venido cuestionando e investigando como se construye el conocimiento en los niños. Así surge lo que hoy conocemos como constructivismo.

El constructivismo en los últimos años, ha despertado gran interés en nuestro país debido al proceso de Reforma Educativa nacional que se está desarrollando, esta pretende promover situaciones reales en las que el niño asocie la adquisición del conocimiento con su vida diaria, que la escuela, sea entendida como una parte de su vida, una parte y no una vida paralela e impuesta a la que hay que ir y ganar un título a fuerza de hacer ejercicios aislados y carentes de significados.

El carácter múltiple y complejo hace que lo defina, en primera instancia, como un movimiento pedagógico que tiene su principio en la cultura occidental de una pregunta. ¿Cómo conoce ese otro que es el niño?

La pedagogía europea se vio fuertemente cuestionada por los descubrimientos de esta nueva disciplina ante la aparición en la voz pública de una inquietud ¿Cómo podemos seguir enseñando, sí hasta ahora hemos procedido ignorando por completo los modos y las formas de pensar del niño?

Este es pues el antecedente inmediato del origen del constructivismo.

2.2 BASE TEÓRICA

El Constructivismo, es un concepto que está de moda en el sistema educativo escolar, y que muchas veces ni autoridades, ni docentes comprenden de qué se trata, ni como ponerlo en práctica.

Aprender desde la óptica constructivista es enlazar los muchos o pocos conocimientos que se poseen con el nuevo objeto de estudio, a fin de darle un sentido particular significativo dentro del marco referencial.

“¿Cómo se puede explicar que un niño mucho antes de llegar a la educación formal ya posee y domina el sentido de la lengua la cual utiliza con fines comunicativos? La mayoría de los niños antes de ir a la escuela son capaces de relatar historias, cuentos, etc. Es decir de dominar la gramática de su lengua, tiene una capacidad de organizar ideas alrededor de un tema y presentarlo con un cierto orden lógico. Los niños aprenden interactuando consigo mismo y con el mundo que los rodea”. 2/

Antes de recibir una educación formal el niño ya posee un cúmulo de conocimientos adquiridos a través del medio en que se desarrolla los cuales le servirán de base para la adquisición de posteriores conocimientos.

“Para que realmente se pueda hablar del aprendizaje se tiene que referir a la construcción de los conocimientos”. El proceso de aprendizaje del alumno debe basarse en su propia actividad creadora, en sus descubrimientos personales, en sus motivaciones intrínseca, debiendo ser la función del profesor la de orientador, guía, animador, pero no la de fuente fundamental de información, es decir, que el maestro ya no tiene que utilizar la metodología tradicional (profesor

2/ Colección: Matemáticas, cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis.

de pizarra), quien es el único que lo sabe todo sin tomar en cuenta el cúmulo de conocimientos y las experiencias que cada alumno ha adquirido a través del tiempo. El ente formador no se tiene que limitar a aceptar pasivamente y sin participación activa sus propios conocimientos. Aprender es inventar, descubrir, crear.

Todo esto es posible lograrlo, realizando actividades que desarrollen la imaginación creadora de los estudiantes.

Realmente hay un aprendizaje, cuando el alumno llega a integrar en su estructura lógica y cognoscitiva los datos procedentes de la realidad exterior, en un proceso estrictamente personal, lleno de tanteos, de avances y retrocesos, que el profesor puede orientar eligiendo las situaciones didácticas más apropiadas en cada momento, a las posibilidades intelectuales y cognoscitivas de los alumnos, más cercanas a sus intereses espontáneos, a sus motivaciones y deseos. Estas situaciones didácticas pueden incluir el recurso a la información externa, al uso de una bibliografía adecuada, pero estos recursos deben ser inducidos por el proceso de descubrimiento de los estudiantes y sentidos como una necesidad por ellos, no como una imposición mas del profesor.

Para que se adquieran nuevos conocimientos es necesario tomar como punto de partida el estado inicial de los alumnos/as, es decir conocer su pensamiento vulgar y científico.

“Conviene evitar enfoques ingenuos de instrucción en los que se supone que los alumnos tienen un estado inicial adecuado. Una de las mayores dificultades que se encuentran para que el estudiante aprenda algo nuevo, es la persistencia de ideas anteriores

equivocadas adquiridas a veces por un mal aprendizaje (pensamiento científico) o simplemente adquiridas por observaciones espontáneas del entorno (pensamiento vulgar)”^{3/}

Se debe hacer un diagnóstico, antes de desarrollar cada objetivo durante todo el año lectivo para darse cuenta de lo que el alumno conoce; sean estos conocimientos correctos o erróneos, que serán el punto de partida para el nuevo aprendizaje. Existe una determinada disposición para llevar a cabo el aprendizaje que se plantea; esto es a nivel de preparación psíquica ¿Están dispuestos a aprender? ¿Hay necesidades deseos y/o intereses que se despiertan? ¿Les parece agradable el maestro/a que les sirve la asignatura? ¿Les gusta el aula? ¿Se lleva bien con sus compañeros/as?. En fin una serie de interrogantes que tienen como base factores de índole personal e impersonal y sumamente vinculados a la motivación.

El estado inicial de los alumnos se visualiza a partir de tres elementos básicos.

- 1) Los/as participantes cuentan con determinadas capacidades (cognitivas, afectivas, psicomotrices) así como también instrumentos, estrategias y habilidades generales adquiridas a lo largo de su desarrollo.
- 2) Para su éxito necesitan de una capacidad de memoria comprensiva y de la técnica para subrayar el texto que estudia.
- 3) Los conocimientos que ya poseen (conocimientos previos) respecto al contenido objeto de aprendizaje, sea que se relacione directa o indirectamente con él.

La concepción constructivista responde afirmativamente a esta cuestión y propone considerar este aspecto; los conocimientos previos los cuales son como "anteojos", "gafas" que internamente le permiten al alumno/a ver, contactar, con el nuevo contenido a aprender. Esto es una arma de dos filos: la imagen puede ser clara o borrosa según sea acertado o no el saber anterior. Son los cimientos de un nuevo edificio en construcción, si son profundos, la casa-conocimiento será sólida y difícil de derribar; de lo contrario, con las primeras contradicciones (tomar decisiones, comparar con otros conocimientos, sacar conclusiones) se vendrá abajo y se hará pedazos. Habrá fracasado la construcción, se trata de abrir la biblioteca mental de experiencias previas y procurar hacer más nudos a una red preexistente. Aunando cuerdas de tal suerte que la red sea difícil de romperse.

Gran parte de la actividad mental de quienes aprenden consiste en una especie de Internet, una red informática, que moviliza y actualiza sus conocimientos anteriores.

No se construye una escalera de 10 metros solo con el peldaño inicial y el final, no sirve de nada. Un peldaño lleva al otro, hasta llegar a un conocimiento más acertado y actual.

Sólo de esa manera puede haber aprendizajes significativos, funcionales y estables.

"Los conocimientos previos abarcan tanto conocimientos como informaciones sobre el propio contenido como conocimientos que, de manera directa o indirecta se relaciona o puede relacionarse con él"
/4.

4/ El constructivismo en el aula. Cesar Coll Colección biblioteca de aula. Editorial Grao. De servicios pedagógicos. Pág. N° 49

De esta perspectiva se entiende que el aprendizaje de un nuevo contenido, es en último término el producto de una actividad mental constructiva que lleva a cabo el alumno; actividad mediante la cual construye e incorpora a su estructura mental los significados y representaciones relativos al nuevo contenido. Dicha actividad mental constructiva no puede llevarse a cabo en el vacío partiendo de la nada. La posibilidad de construir un nuevo significado, de asimilar un nuevo contenido; en definitiva, la posibilidad de aprender, pasa necesariamente por la posibilidad de “entrar en contacto” con el nuevo conocimiento.

¿Como es posible contactar en un primer momento con el nuevo conocimiento? pues a partir de algo que ya conocemos, que ya sabemos.

Tal como señala C.Coll “Cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre con base a una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumentos de lectura e interpretación y que determinan en buena parte que informaciones seleccionará, como las organizará y que tipos de relaciones establecerá entre ellas”. Así pues, gracias a lo que el alumno ya sabe, puede hacer una primera lectura del nuevo contenido, atribuirle un primer nivel de significado y sentido e iniciar el proceso de aprendizaje del mismo.

Estos conocimientos previos no solo le permiten contactar inicialmente con el nuevo contenido, si no que, además son los fundamentos de la construcción de los nuevos significados. Un aprendizaje es tanto mas significativo cuantas mas relaciones con sentido es capaz de establecer el alumno entre lo que ya conoce, sus

conocimientos previos y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje esto quiere decir en definitiva que, contando con la ayuda y guía necesaria gran parte de la actividad mental constructiva de los alumnos, tiene que consistir en movilizar y actualizar sus conocimientos anteriores para tratar de entender la relación y relaciones que guardan con el nuevo contenido.

La concepción constructivista, recogiendo aportaciones de una serie de teorías psicológicas, concibe los conocimientos previos del alumno y en general del ser humano, en términos de esquemas de conocimiento, el cual se define como: "La representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad". De esta definición se derivan una serie de consecuencias importantes que ayudan a entender las características que tienen los conocimientos previos de los alumnos.

En primer lugar, esta definición implica que los alumnos poseen una cantidad variable de esquemas de conocimiento, es decir, no tienen un conocimiento global y general de la realidad, sino un conocimiento de aspectos de la realidad con los que han podido entrar en contacto a lo largo de su vida por diversos medios. Por tanto en función del contexto en que se desarrollan y viven, de su experiencia directa y de las informaciones que van recibiendo, los alumnos pueden tener una cantidad mayor o menor de esquemas de conocimientos, es decir, pueden tener representaciones sobre un número variable de aspectos de la realidad.

¿Qué elementos incluyen estas representaciones estas ideas sobre determinados aspectos de la realidad?

Estos incluyen una amplia variedad de tipos de conocimientos sobre la realidad que van desde informaciones sobre hechos y sucesos, experiencias y anécdotas personales, actitudes, normas y valores, hasta conceptos, explicaciones, teorías y procedimientos relativos a dicha realidad. Así por ejemplo, el esquema de conocimiento que tiene Juan alumno de primer ciclo de primaria sobre los árboles incluye conocimiento de distinto tipo, tales como: que están vivos que tienen partes (raíces, ramas y hojas), que muchos árboles juntos se llaman bosques (conceptos), que algunos se les caen las hojas que son mas altos que el, que son verdes y marrones (hechos), se pueden cortar y sirven para encender fuego en la chimenea (procedimiento), que su madre dice que no hay que romperlos y maltratarlos (normas), que crecen cuando llueve (explicaciones) y que le gusta ir al bosque porque no hace calor (actitudes), que su abuelo tiene unos árboles en su casa que se llaman tilos y que huelen bien (experiencia personal).

El esquema de conocimiento de Juan, o de cualquier alumno puede ser más o menos rico o completo, es decir, puede incluir un número mayor o menor de estos elementos, según la experiencia y las informaciones a que haya tenido acceso.

¿De donde provienen los esquemas de conocimientos con que abordan los alumnos el aprendizaje de nuevos contenidos?

El origen de estas representaciones que se integran en estos esquemas es, indudablemente, muy variado. En nuestra cultura también es probable que algunas de estas informaciones se hayan adquirido a través de otras fuentes, como la lectura o los medios audiovisuales en especial el cine y la televisión.

Por otra parte y sobre todo a medida que el alumno avanza en su escolarización, va ampliando más sus esquemas de conocimiento.

Por último el alumno puede haber construido una serie de conocimientos mediante su propia experiencia, especialmente en el caso de parcelas de la realidad a las que tiene fácil acceso.

En definitiva, la concepción constructivista entiende que los alumnos se enfrentan al aprendizaje de un nuevo contenido poseyendo una serie de conocimientos previos que se encuentran organizados y estructurados en diversos esquemas de conocimiento.

EL MODELO CONSTRUCTIVISTA DE ACCESO AL CONOCIMIENTO DE PIAGET.

La posición epistemológica de Piaget es en cierto sentido, una síntesis de la tesis empirista y racionalista.

Adopta Piaget el punto de vista empirista al considerar el conocimiento como un resultado de la acción sobre la realidad. Sin embargo, el conocimiento no es para él una copia de lo real, sino el resultado de una construcción lógica, que el individuo efectúa de modo propio.

Para el empirismo clásico, la realidad se impone sobre el sujeto, el cual se limita a asimilar los datos procedentes del exterior percibidos a través de sus sentidos, para Piaget, en cambio, no sólo el conocimiento, si no incluso la misma percepción son, en parte, un producto de la lógica del individuo, viniendo determinada la capacidad

de percibir y conocer la realidad exterior con el desarrollo lógico del sujeto, resultando enriquecida por la madurez lógica de este”

Para Piaget hay dos tipos básicos de conocimiento: el físico y el conocimiento de tipo lógico-matemático; siendo este último el que más fundamentalmente resultaría de la propia actividad lógica del sujeto. El conocimiento físico es el conocimiento de las propiedades de los objetos, y resulta directamente de las acciones sobre los mismos objetos. En cambio, el conocimiento lógico-matemático no surge ya de las acciones en sí, sino de la reflexión sobre dichas acciones, de la libre coordinación interiorizada, de tales acciones.

Es decir, que el origen del conocimiento físico está fundamentalmente en los objetos, y el del conocimiento lógico-matemático está en el sujeto, en la actividad lógica del sujeto. Esta es la razón de que, cuando las acciones lógico-matemáticas son interiorizadas prescindiendo de su aplicación a objetos reales aparecen como operaciones lógicas, dotadas de sentido propio, sin relación inmediata con el mundo real.

La posición epistemológica de Piaget se aproxima a las tesis racionalistas, al conceder una cierta importancia a la propia actividad lógica del sujeto en la construcción del conocimiento, sin embargo hace descansar el origen último del conocimiento en la acción sobre la realidad, al considerar que el propio sistema lógico del individuo no es innato, sino que es partiendo de ciertas bases hereditarias, el resultado de la continua interrelación del individuo con su realidad exterior, puede comprenderse mejor el punto de vista de Piaget teniendo en cuenta sus consideraciones sobre la naturaleza adaptativa

de la inteligencia para él, el desarrollo de la inteligencia puede ser explicado dentro del proceso, en parte biológico, en parte conductual, de adaptación del individuo a su medio ambiente.

Constantemente el medio produce estímulos, a los que el organismo debe responder acomodándose a ellos para sobrevivir y mientras mayor es su nivel de organización biológica, mayor es su capacidad para controlar los estímulos exteriores.

La concepción piagetiana del conocimiento como resultado de un proceso de acción sobre la realidad y como construcción estrictamente personal, ha servido de fundamento a un vasto movimiento pedagógico, surgido en las últimas décadas en diferentes países, como reacción ante el evidente fracaso de la enseñanza tradicional.

Un movimiento, plural en su composición ideológica, pero unificado por su marcada orientación hacia un tipo de metodología didáctica que podríamos denominar, genéricamente "METODOLOGÍA ACTIVA".

METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

“Entendemos por metodología la utilización razonada de métodos para enseñar matemática de manera que facilite su aprendizaje a los alumnos. La realidad del aula es lo suficientemente complejo por lo que no es sencillo dar recetas que resuelvan todos sus problemas”. 5/

En el proceso de enseñanza aprendizaje el maestro debe de tomar en cuenta las necesidades intereses y problemas de los estudiantes por lo tanto no se puede decir este método va a funcionar por que funcionó con X alumno o por que determinado profesor lo usó y le funcionó. También se toma en cuenta las capacidades, los conocimientos previos, la situación sociofamiliar, etc.

La utilización de técnicas adecuadas facilita la comprensión de las matemáticas, pero eso no es suficiente para aprenderlas. Es imprescindible el trabajo y el esfuerzo personal del alumno para que pueda asimilar la información que el profesor le proporciona. El estudiante experimentará el gusto por las matemáticas cuándo las comprenda y en su caso aplique. Este será sin duda, uno de los mejores motores para su aprendizaje.

Es frecuente oír que las matemáticas deben ser explicadas de manera que se utilicen en casos de la vida cotidiana o aplicada a la resolución de algún tipo de problema científico. El pensamiento matemático no se tiene que limitar solamente en saber hacer operaciones y resolver ecuaciones, tiene que evitarse el mecanismo y despertar en el estudiante el pensamiento crítico; de manera que tenga suficiente capacidad de razonamiento y análisis.

5/ Luengo Miguel Ángel. Formación Didáctica para profesores de matemáticas. Editorial CCS, Alcalá, Madrid. Pág. 128

Debe cuidarse la exigencia de formalismos excesivos en el manejo del lenguaje matemático, pues con frecuencia impiden la comprensión real de las ideas que representan para los alumnos altamente capacitados para las matemáticas, se debe insistir poco en ejercicios de tipo algorítmico y educar su pensamiento matemático presentándole problemas creativos; de manera que en un momento determinado se puede incorporar en olimpiadas matemáticas o utilizar el pensamiento creativo para solucionar cualquier problema.

El aprendizaje es un cambio relativamente permanente que se da como resultado de una experiencia. Para lograr esto, los profesores realizan una serie de actividades: Presentan información a los alumnos, les ayudan a comprenderla, les proponen tareas, tratan de mantener su atención, les formulan preguntas, etc. Estas actividades las han tratado de sistematizar diversos autores dando origen a las distintas teorías de aprendizaje.

Precisando más, se supone que aprender es ampliar las ideas previas; para lo que se necesita que el sujeto pueda recibir la información en buenas condiciones, la pueda manejar e integrar en sus estructuras de conocimiento y así, haga posible que éstas se desarrollen progresivamente.

Esto implicará que un buen método de enseñanza será el que facilite todo esto, para lo cuál el profesor debe conocer las ideas previas del alumno y organizar la información para que el estudiante la pueda recibir manejar e integrar lo mejor posible. El trabajo personal del alumno será decisivo en este proceso.

Para la enseñanza de la matemática se recomienda una metodología activa, la cual basa el proceso de enseñanza en la experimentación por el alumno sobre los objetos de su entorno, en el

uso de materiales didácticos apropiados, en las actividades de laboratorio, etc.

Es una metodología que centra el proceso de enseñanza en la actividad creadora del alumno, en su labor investigadora propia, en sus propios descubrimientos, entendiendo que es el propio alumno quien construye sus conocimientos, en consonancia con el sustrato racionalista sobre el que también se apoya, con su visión del conocimiento como construcción intelectual autónoma.

La "Metodología activa" que se ha venido utilizando ha resultado demasiado vaga, ha servido para describir prácticas educativas muy diferentes de modo que ha sufrido un desgaste que ha terminado por hacerlo inservible. El término ha sido aplicado demasiado frecuentemente a una práctica educativa muy generalizada en ciertos momentos, bastante espontaneista basada en la libre realización por el alumno de actividades y experiencias, pero sin una misma estrategia educativa que la orientara, hacia los aspectos manipulativos, en detrimento de la reflexión intelectual propiamente dicha por lo cual ha quedado desacreditado.

Últimamente ha aparecido un nuevo término, fundamentalmente en el campo de la investigación sobre la enseñanza de las ciencias, y es el "aprendizaje por descubrimiento" para que esta metodología resulte eficaz el profesor debe tener definida, una estrategia didáctica. Para ello, debe conocer, con un cierto grado de profundidad, las variables que intervienen en el proceso a fin de poderlas controlar adecuadamente. Debe tener señalados, así, unos objetivos pedagógicos y didácticos, definida una

estrategia de enseñanza acorde con ellos y establecidos algunos mecanismos de control del nivel de consecución de dichos objetivos.

Como en el aprendizaje por descubrimiento es el alumno quien, en definitiva, construye sus conocimientos, la estrategia didáctica que elabore el profesor debe basarse fundamentalmente en las características psicológicas, lógicas y cognoscitivas de sus alumnos. Esta atención a las condiciones de aprendizaje de sus alumnos, es lógicamente uno de los aspectos esenciales del método, ya que este trata de establecer la estrategia didáctica en torno a la resolución autónoma de problemas por parte de los alumnos.

Si los problemas planteados por el profesor son capaces de atraer espontáneamente el interés de sus alumnos y están enfocados de manera que vayan conduciendo a la construcción de los conocimientos más o menos previstos, se dará, evidentemente, una utilización óptima de ese tiempo escolar.

Naturalmente, esa es también la dificultad más importante del método; conseguir que los problemas planteados interesen a los alumnos y que la secuencia de problemas sea verdaderamente la adecuada, de acuerdo con las capacidades lógicas y cognitivas de sus alumnos y con la estructura interna de la materia en cuestión. Exige un profundo conocimiento de la psicología de los alumnos, así como de la disciplina que se trate de enseñar.

“Es necesario realizar un repaso (razonable y posible) de los conocimientos previos necesarios para abordar un tema antes de comenzarlo”/6

Para fundamentar algún método o técnica para enseñar matemática es necesario conocer algo sobre algunas teorías de aprendizaje; el conductismo y dos teorías cognoscitivas (el

aprendizaje asimilativo de Ausubel y el aprendizaje por descubrimiento guiado de Bruner). Será conveniente una u otra en función del tipo de objetivo que se pretenda que los alumnos alcancen.

A partir del cognitivismo de Ausubel, se establece el método de la enseñanza expositiva, el cual puede servir para enseñar buena parte de los objetivos: los de comprensión y algunos objetivos de aplicación que llamaremos procesos algorítmicos, aunque estos últimos participan también de otro método: el aprendizaje por descubrimiento guiado, el cual está fundamentado en la teoría de Bruner.

TEORÍAS DE APRENDIZAJE

Sirven para entrarse en el mundo del pensamiento del alumno y poder diseñar así métodos y técnicas de enseñanza.

El conductismo

Basa sus conclusiones en la observación de las manifestaciones externas. En el contexto escolar, esto significa que lo que el alumno ha aprendido es lo que demuestra que sabe hacer, es decir, el aprendizaje se reduce a un cambio de las conductas observables.

A) El Condicionamiento Clásico.

Mediante este proceso (llamado contigüidad) se asocian dos sensaciones que tienen lugar una y otra vez juntas, por lo que se aprende a responder automáticamente ante un estímulo determinado que hasta ese momento no nos decía nada.

Paulov ilustró esta asociación con su famoso experimento por el que un perro aprendió a salivar al oír un timbre utilizado como estímulo la comida. El condicionamiento clásico tiene aplicaciones escolares: asociar estímulos positivos a las actividades del aula; utilizar técnicas para solventar la ansiedad en los exámenes o para hablar en público, etc.

B) El Condicionamiento operante

Mediante este proceso (llamado contingencia) se modifican las conductas por las consecuencias que de ellas siguen. A las consecuencias positivas de las conductas se les llama "refuerzos" y a las negativas "castigos". Tiene más aplicaciones escolares que el condicionamiento clásico, por ejemplo: muchos alumnos estudian por temor a las consecuencias que les acarrearán un supuesto (castigo) o por los premios que obtendrán si aprueban (refuerzos); se pueden poner problemas fáciles para subir la moral de la clase cuando ésta sea baja (refuerzo), etc.

El Cognitivism.

Sostiene que el aprendizaje es un proceso de modificación interno que no puede ser observado directamente, que se produce como resultado de un proceso interactivo entre la información que procede del medio y un sujeto activo. Como consecuencia de este proceso de modificación interna aparecen conductas observables diferentes (que será lo que el alumno demuestra que sabe cuándo se le pregunta). Para las teorías cognitivas, el aprendizaje no se limita a la conducta observable, sino que es preciso tener en cuenta el proceso de modificación interna del estudiante.

Para el conductismo lo mental es una fotografía de lo real y mientras que para el cognitivismo el pensamiento es una construcción personal de lo real. El conductismo intenta buscar leyes generales del aprendizaje, el cognitivismo hace hincapié en las peculiaridades individuales.

PRODUCTO DEL APRENDIZAJE SEGÚN LAS TEORÍAS COGNITIVAS.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y MEMORÍSTICO

Este producto se puede concebir como una gama que va desde el aprendizaje memorístico hasta el significativo.

En el primero se aprende una información sin relacionarla con ninguna estructura cognoscitiva existente, es decir, las estrategias de aprendizaje se reducen a puras asociaciones (principio de contigüidad), por ejemplo; cuando se aprende memorísticamente un número de teléfono o la tabla de multiplicar.

En el segundo, la información nueva se relaciona con algo ya aprendido estableciendo múltiples conexiones. Podríamos decir que un aprendizaje significativo es un aprendizaje relacionado.

Una definición de un concepto puede estar presente en la memoria de un alumno, pero, si el aprendizaje no es significativo, no lo comprenderá realmente. Para que esto sea posible, debe relacionarse la definición nueva con conocimientos ya existentes en la mente del alumno.

EL APRENDIZAJE ASIMILATIVO DE AUSUBEL

Ausubel supone que el alumno ha de mantener una cierta predisposición inicial hacia lo que se le enseña, por lo que son necesarias estrategias motivadoras que procuren su atención con continuidad. Postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva, concibe al alumno como un procesador activo de la información y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas.

De acuerdo con Ausubel, hay que diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir en el salón de clases. Se diferencian en primer lugar dos dimensiones posibles del mismo.

- 1- La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento.
- 2- La relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz.

Ausubel considera que se aprende a través de la transmisión - recepción. La transmisión la puede realizar el profesor en clase o, por ejemplo, un ordenador. La recepción de la información implica, entre otras cosas, una participación activa del alumno.

Se aprende partiendo de los conceptos más generales para llegar a lo más específico y no al revés. Los primeros conceptos que se adquieren en la vida se aprenden por descubrimiento.

EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE BRUNER

Considera que la condición indispensable para aprender una información de forma significativa es tener la experiencia personal de descubrirla. La organización de la información no se debe dar elaborada al individuo (por transmisión – recepción como en la teoría de Ausubel), sino que la debe descubrir personalmente.

ENSEÑANZA EXPOSITIVA Y ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO GUIADO

LA ENSEÑANZA EXPOSITIVA

El método de la enseñanza expositiva supone una participación activa del alumno en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, aunque la información la organiza y proporciona fundamentalmente el profesor. La explicación oral es una técnica que se deriva del método de la enseñanza expositiva.

Para determinar el nivel de conocimientos o las ideas que los estudiantes tienen sobre determinado objetivo a enseñar, se deben realizar pruebas cortas u otras actividades que ayuden a conocer un poco sobre las bases que se tienen, y a partir de ello comenzar con el desarrollo del contenido a enseñar. De esta forma se obtienen mejores resultados en el proceso.

La enseñanza expositiva es un método por el cual el profesor presenta la información, organizada en su forma final, para que el alumno la pueda aprender con un cierto grado de significatividad,

siguiendo la línea establecida por la teoría del aprendizaje asimilativo de Ausubel.

Es adecuada para enseñar objetivos de comprensión e interviene en la enseñanza de los objetivos de aplicación que llamaremos procesos algorítmicos, aunque en este caso la complementaremos con la enseñanza por descubrimiento.

La enseñanza expositiva utiliza el principio de comunicación profesor-alumno y todas las decisiones sobre objetivos, ritmo, actividades, etc., las toma el profesor. Un análisis detallado de las estrategias de este método puede resultar artificial para un profesor con experiencia, para quien sería suficiente recordar que la explicación debe comenzar con una exposición de las ideas del tema y terminar con una síntesis final. Para un profesor sin tanta experiencia le sería más útil un análisis detallado de los elementos que, de alguna manera, están presentes en una buena explicación académica.

La organización y transmisión de la información siguiendo la línea expuesta en el aprendizaje asimilativo de Ausubel, puede realizarse mediante el siguiente método:

Motivación.

Cuando sea posible, presentar la explicación como solución a alguna pregunta-problema motivadora que puede ser un problema lógico, práctico o afectivo. En la clase de Matemática, hay que enseñar muchas cosas áridas y abstractas y, si no se consigue un cierto interés inicial, muchos estudiantes no entenderán. A veces el contenido de los temas no facilita esta cuestión, pero en otras ocasiones si el posible mejorar las cosas.

También conviene exponer el objetivo de aprendizaje que se pretende alcanzar.

Organizadores.

Los organizadores sirven para activar los conceptos y proporcionar un puente entre lo nuevo y lo conocido, continuar con la presentación progresiva de la información a través de organizadores secuenciales.

Desarrollo de la explicación.

La organización de la información es la variable metodológica fundamental para que el profesor pueda convertirla en un mensaje coherente que se puede aprender con un cierto grado de significatividad.

Cada persona organiza los materiales informativos de acuerdo con las relaciones que ya conoce que existe entre ellos. Por eso, el experto que domina la materia identifica más relaciones que el aprendiz. Los alumnos más capaces también pueden descubrir algunas relaciones conceptuales hasta llegar a una estructura sólida y coherente. Sin embargo, la mayoría es incapaz de llevar esto a cabo y, ante la imposibilidad de hacerlo, recurre al aprendizaje memorístico de la teoría y como consecuencia también de los "modelos de problemas". El profesor debe intentar que esto no ocurra.

Por ello, puede desarrollar la explicación de acuerdo con lo siguiente: Ilustrar cada concepto o principio nuevo con ejemplos y aplicaciones (si es posible), pasando del concepto o principio al ejemplo y viceversa (Ausubel los llama organizadores fácticos). Esto favorecerá la consecución del principio de la diferenciación

progresiva. Se debe ayudar al alumno a descubrir las relaciones conceptuales porque, si el no lo hace, el aprendizaje será memorístico.

Las formas primarias de una explicación se reducen a los cuatro aspectos siguientes:

A) Afirmaciones de Abstracción (AA):

El profesor enuncia definiciones de un concepto o principio (teorema o proposición); cuenta o muestra el quién, qué, cómo, cuándo o porqué de un método o generalización.

B) Afirmaciones de Ejemplos (AE):

El profesor describe ejemplos de conceptos, procedimientos y principios.

Los ejemplos aplicados a situaciones del mundo real pueden ser más motivadores, pero al mismo tiempo pueden distraer la atención del alumno de aquellas características fundamentales que representan los pasos del procedimiento, definen el concepto o constituyen las relaciones causales del principio, por lo que conviene buscar ejemplos de distintos tipos.

C) Interrogaciones de Abstracciones (IA):

El profesor pregunta al alumno conocimientos que ya tiene o le dice que elabore nuevas relaciones o que haga predicciones sobre la información que está explicando, sobre los objetivos, sobre las preguntas que pueden caer en los exámenes u otras cuestiones.

D) Interrogaciones de Ejemplos (IE):

El profesor pregunta ejemplos de conceptos, principios o procedimientos que el alumno ya conoce o que puede elaborar fácilmente.

Las formas primarias son el vehículo principal para transmitir una información organizada. Después de formular o preguntar una abstracción o un ejemplo, el profesor puede considerar que es necesaria una ayuda adicional y proporcionarla por medio de las formas secundarias.

Su función sigue siendo tratar de que el alumno organice personalmente la nueva información y reestructure, si es necesario, sus conocimientos previos para que ésta encaje. Se llaman secundarias porque ayudan a los alumnos a consolidar la información recibida a través de las formas primarias. Se simbolizan con letras minúsculas. En matemáticas las más usadas son las siguientes.

A) Representaciones (r):

Consiste en repetir la información, estructurada con alguna forma primaria, describiéndola con distintas representaciones: inactivas (experiencias psicomotrices), icónicas (dibujos, tablas, imágenes, etc.), simbólicas (lengua formal) o parafraseándola con otras palabras. En el caso de representaciones icónicas pueden usarse medios audiovisuales u ordenadores.

Estas representaciones coinciden con las tres etapas que Bruner establece para encajar significativamente la información, pero en la enseñanza expositiva el profesor las

puede utilizar como forma secundaria para ayudar a que el alumno comprenda una información que ya se le proporciona elaborada mediante una forma primaria, mientras que en el aprendizaje por descubrimiento el profesor le plantea secuencias, siguiendo estas tres etapas, para que sea el estudiante quien descubra el conocimiento.

B) Repeticiones (rr):

Es una de las formas secundarias más practicadas. Consiste en repetir los contenidos informativos, ampliándolos o abreviándolos el profesor, pero conservando su significado esencial.

Cuando la representación consiste en parafrasear, se parece bastante a la repetición.

C) Aplicaciones (u):

Se indica cómo y por qué un caso particular es una comprobación (ilustración, falsación, crítica) de una información conceptual. Se diferencia de la forma primaria AE en que, en ésta, el profesor describe un ejemplo, mientras que en la aplicación hace un ejercicio que está cerca de un objetivo de aplicación.

D) Comparaciones (c):

Facilitan el aprendizaje significativo porque se establece una comunicación entre lo nuevo y algo que ya es conocido.

E) Nemotecnias (m):

A veces son interesantes para proporcionar una información extrínseca a una información arbitraria con objeto de integrarla

más fácilmente en la estructura cognitiva. Son más útiles las elaboradas por el mismo alumno, aunque también pueden ayudar las sugeridas por el profesor.

Es evidente que en la realidad del aula no se puede andar con tantas precisiones y que el profesor hace su exposición de una manera natural e integrada, sin pensar las secuencias de formas primarias y secundarias. Pero también es claro que tener los conocimientos fundamentales acerca de una buena organización y transmisión de la información puede mejorar sustancialmente la explicación del profesor.

LA ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO GUIADO.

En este apartado se pretende estudiar un método de enseñanza que ayude al alumno a aprender descubriendo.

Este método es ambiguo, tanto desde el punto de vista de lo que se descubre como de quien lo descubre. El aspecto fundamental de la enseñanza por descubrimiento es que el alumno, en lugar de recibir la información ya totalmente elaborada y estructurada como en la enseñanza expositiva. “descubre”, guiado por el profesor, una organización que no está explícitamente presente, produciendo así su propio conocimiento. Esto implica que el estudiante, en un cierto grado, debe elaborar y estructurar el conocimiento.

En matemática, cuando se realiza una enseñanza expositiva deficiente (el profesor simplemente va enunciando la información y el alumno la copia), se obliga al estudiante a descubrir autónomamente el significado del conocimiento para poder aprenderlo

significativamente, y ello produce los resultados, en muchos alumnos, que todos conocemos. Se puede decir que la asignatura va directamente de la cabeza del profesor a los apuntes del alumno sin pasar por su mente (empezará a pasar si al estudiar en casa es capaz de comprenderla). Este tipo de metodología no se ajusta a la enseñanza expositiva pero tampoco a la enseñanza por descubrimiento, pues no sigue la línea del aprendizaje de Bruner. Utilizar esta teoría implica que el profesor debe elaborar secuencias cuidadosamente planificadas para llegar al objetivo propuesto.

Objetivos a los que conviene aplicarla.

Como ya se ha señalado anteriormente, en el contexto escolar, los objetivos de comprensión generalmente se aprenden con la enseñanza expositiva más rápidamente que por descubrimiento. Sin embargo este método es más apropiado de cara a elaborar estrategias de enseñanza, para los de aplicación, análisis, síntesis y valoración; es decir, para ayudar al estudiante a resolver problemas.

También se ha dicho que para los procesos algorítmicos existe una técnica que participa de la enseñanza expositiva y algo del descubrimiento. En relación con estos procesos, conviene recordar que son objetivos de aplicación para el alumno mientras este lo está aprendiendo.

Tarea del alumno y del profesor para resolver problemas que sean objetivos de aplicación.

1) Alumno:

Debe usar el conocimiento, es decir, convertir la comprensión en aplicación. Esto significa:

- a) Describir e interpretar la situación, estableciendo relaciones entre los factores relevantes del problema.
- b) Seleccionar y aplicar reglas y métodos.
- c) Sacar las conclusiones que se piden en el problema.

2) Profesor:

Hay alumnos que, oyendo las explicaciones teóricas y observando como hace el profesor los problemas, aprenden a convertir la comprensión en aplicación .pero la mayoría de los estudiantes necesitan que se les enseñe un proceso estructurado para resolver problemas, o lo que es lo mismo, que se les muestre explícitamente las operaciones cognitivas que realizan los expertos al resolver problemas.

Estrategias para enseñar procesos algorítmicos.

Deben enseñarse paso a paso, para que en cada momento el alumno tenga que recordar pocas reglas, las aplique inmediatamente en ejercicios y, una vez dominadas, pase a las siguientes.

Las estrategias de enseñanza requieren, por un lado las explicaciones del profesor y, por otro, que el alumno realice inmediatamente ejercicios. De esta manera, estas estrategias participan en primer lugar de la enseñanza expositiva y luego, en cierto modo, del aprendizaje por descubrimiento guiado.

Cuando el estudiante asimila el procedimiento mediante la realización de ejercicios, lo que hace es manipular el lenguaje matemático de forma sistemática siguiendo las instrucciones dadas por el profesor. La posible complejidad de esto hace que bastantes

alumnos necesiten verificar autónomamente las instrucciones del profesor y entonces se puede considerar en cierta medida, un aprendizaje por descubrimiento.

ESTRATEGIAS PARA ENSEÑAR PROCESOS HEURÍSTICOS

Estos procesos son parte esencial de los problemas matemáticos. Hay alumnos con una mayor capacidad natural para resolverlos; otros, la pueden adquirir o aumentar mediante el aprendizaje de determinadas estrategias más o menos generales elaboradas para este fin. El proceso de resolución de un problema supone, por un lado comprenderlo y representarlo y, por otro investigar medios de relacionar los datos y las incógnitas para finalmente solucionarlo. A continuación se presentan unas estrategias específicas que ayudan al estudiante a resolver problemas tanto de aplicación como de análisis o síntesis.

1) Clases de representaciones.

Son de dos tipos: Internas y externas.

a) Internas

Son creaciones del individuo en su memoria a corto plazo. Son diferentes para cada sujeto, puesto que son creaciones personales y el medio con que pensamos por lo que son esenciales para la resolución de problemas.

b) Externas

Ayudan a tener presente la información inicial, a relacionar los datos y a ir almacenando conclusiones obtenidas. Son muy convenientes cuando los datos cambian a lo largo del tiempo o son numerosos.

Entre algunas representaciones externas se tienen:

Convencionalismo. Son signos, símbolos y abreviaturas que se adoptan para representar la información.

Graficas y dibujos.

Esquemas.

Representaciones tabulares.

Ecuaciones e inecuaciones que sean el planteamiento de problemas.

2) Estrategias de investigación.

Resolver un problema equivale a encontrar las estrategias adecuadas que permitan pasar del estado inicial al estado final o solución. Entre algunas de estas estrategias están:

a) **Ensayo y error.**

Consiste en la variación, aproximación y corrección de las posibles acciones, hasta que surja la acertada.

b) **Fraccionamiento.**

Hay problemas que requieren considerar muchos detalles; en estos casos puede ser interesante dividir el problema en partes más pequeñas para facilitar su solución.

c) **Análisis medios- fines o aproximación.**

Es un fraccionamiento secuenciado por el que se descompone el problema en subproblemas, cada uno de los cuales se subdivide a su vez en más, y así sucesivamente hasta que los problemas resultantes sean más fáciles de resolver. Para resolverlo, se empieza por estos últimos subproblemas, a continuación los anteriores, hasta llegar al problema total. La dificultad está en seleccionar los subproblemas que llevan a la solución final.

d) **Simplificación.**

A veces es conveniente empezar resolviendo casos particulares de la situación general que plantea el problema para ver si nos dan la idea que nos permite resolverlo.

e) **Razonamiento regresivo**

Cuando no se consigue resolver un problema siguiendo un camino desde los datos a la solución, puede ser útil invertir el proceso, es decir, suponer el problema resuelto y a partir de ahí buscar como llegar a la solución.

MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA

“La actividad de resolver problemas, ha sido considerada como un elemento importante en el desarrollo de las matemáticas y en el estudio del conocimiento matemático”. /7

Es decir que el currículo de matemática debe estar enfocado en la resolución de problemas, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática.

En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las Matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel.

“La resolución de problemas se refiere exclusivamente a tareas perceptivas y conceptuales, cuya naturaleza puede comprender el

7/ Curso de especialización para maestros y maestras de Tercer Ciclo de educación básica, Modulo III de la aritmética al algebra. El Salvador, Centro América. 2004. Pág. Nº 29

sujeto por razón de su naturaleza original, de su aprendizaje previo o de la organización de la tarea, pero para lo cual no conoce de momento ningún medio de satisfacción”

“Un problema es una situación que difiere de un ejercicio en que el resolutor no tiene un procedimiento o algoritmo que lo conduzca con certeza a una solución”

“Un problema es una situación para la que el individuo que se enfrenta a ella no posee algoritmo que garantice una solución. El conocimiento relevante de esa persona tiene que ser aplicado en una nueva forma para resolver el problema.”

“La resolución de problemas es el proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas y no familiares.”

“Para calificar como problema el proceso de resolución o de definición tiene que juzgarse que posea al menos un poco de dificultad.”

“Una situación que conlleva ciertas cuestiones abiertas que retan intelectualmente que no posee inmediatamente métodos, procedimientos, algoritmos, etc. directos suficientes para responder”
Se distinguen dos clases de problemas matemáticos, aplicados y puros:

“Las cuestiones o situaciones correspondientes al primero pertenecen a un segmento del mundo real, mientras que en el segundo la situación está completamente sumergida en algún universo matemático.”

“Los problemas desempeñan un papel crucial en la construcción de conocimientos. Los problemas residen en la mente del estudiante

no en los libros de texto o en la matemática. Los problemas poseen discrepancia, obstáculos que el estudiante quiere resolver así cataliza la acción. Para aceptar algo como problemático un individuo tiene que creer que puede ser resuelto y actuar como si el problema y la solución fueran preexistentes. El ciclo de identificación de situaciones problemáticas, actuar y operar sobre ellos y después reflexionar sobre los resultados tiene carga emocional, es motivador y exigente.

La resolución de problemas es considerarla básicamente una investigación enmarcada en un proceso natural de indagación donde quienes lo afrontan han de reunir determinadas condiciones iniciales (en cuanto a conocimientos y grado de compromiso) que permitan superar los retos que existen y en la medida que se van alcanzando los fines perseguidos (por el resolutor o instructor), proporciona en los sujetos que lo abordan un cambio sustancial respecto de su situación de partida.

El papel de la resolución de problemas en el currículo, es un procedimiento constructivo: "Es esencial desarrollar en todos los estudiantes la capacidad de resolver problemas si se quiere que sean ciudadanos productivos."

Una forma de hacer matemática es: "que los estudiantes se conviertan en personas matemáticamente instruidas...expresión (que) denota la capacidad de un individuo para explorar, formular hipótesis y razonar lógicamente, así como usar de forma efectiva un determinado número de métodos matemáticos para resolver problemas..."saber" las matemática es "usar" las matemáticas. Una persona descubre o crea conocimiento en el curso de una actividad que realiza con un fin."

Sin ánimo de ofrecer una clasificación de tipos de problemas, sino más bien intentando poner de relieve la gama de significados con los que se identifica la resolución de problemas.

Las investigaciones que han reconocido la resolución de problemas como una actividad importante para aprender Matemáticas, proponen considerar en el currículo escolar de matemáticas aspectos como los siguientes:

- ❖ Formulación de problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas.
- ❖ Desarrollo y aplicación de diversas estrategias para resolver problemas.
- ❖ Verificación e interpretación de resultados a la luz del problema original.
- ❖ Generalización de soluciones y estrategias para nuevas situaciones de problemas.
- ❖ Adquisición de confianza en el uso significativo de las matemáticas.

El reconocimiento que se le ha dado a la actividad de resolver problemas en el desarrollo de las matemáticas ha originado algunas propuestas sobre su enseñanza, entre las cuales las más conocidas son las de los investigadores Polya y Alan Schoenfield.

Para Polya “Resolver un problema es encontrar un camino donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados”. 8/

8/ Ibidem. Pág. Nº 30

El estudiante, debe aprender a resolver cualquier tipo de problema que se le presente; tiene la capacidad de analizar y comprender los mensajes orales, escritos y gráficos que expresen situaciones a resolver, de la vida real, de juegos, o imaginarias.

Adoptar una postura crítica delante de los mensajes, informaciones y situaciones diversas que aparecen en la vida diaria; así también capacidad para generar ideas, descubrir estrategias con iniciativa y creatividad, escoger y aplicar los recursos más oportunos para resolver una situación. Utilizar de manera eficaz el trabajo en grupo, desarrollando actividades de cooperación, participación y tomar en cuenta las ideas nuevas que aportan sus compañeros; por último tiene que experimentar la curiosidad por el descubrimiento.

Polya describió las siguientes fases para resolver problemas:

1) Comprender el problema:

Comprender el problema significa determinar de que trata, cuál es la información que se ha dado y cuál piden. Se deben reconocer los datos pertinentes para llegar a la solución y detectar aquellos que no lo sean. Además en este paso es clave determinar si los datos son suficientes para resolverlo.

2) Desarrollar un plan:

Este paso se refiere a identificar la estrategia o estrategias que se puede usar al resolver un problema. En la resolución de problemas no solamente existe un plan único de solución, es decir se puede resolver de varias formas. Alguna vez se usará una estrategia que no lleve al resultado, si esto ocurre se intenta con otra.

3) Llevar a cabo el plan:

Resolver el problema por la estrategia que se crea conveniente.

ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Existen varias estrategias para resolver problemas algunas veces se hace una combinación de dos a mas estrategias o un problema se puede resolver de diferentes formas.

Describir un Patrón

Un patrón en un problema presenta un comportamiento en el cual se ha sumado la misma cantidad, restando, multiplicado o dividido. En otras ocasiones el patrón no tiene que ver con números, pueden ser figuras geométricas, letras o patrones de comportamiento. En los problemas numéricos o no numéricos descubres que hay un comportamiento que te hace inducir lo que viene después, lo cual significa que has descubierto el patrón y con este puedes llegar a la solución del problema.

Tanteo y Error:

Esta estrategia ayuda cuando no se conoce otra, en esencia consiste en hacer varios intentos para llegar a la solución.

Hacer una tabla:

Con esta estrategia se pueden llevar la cuenta de los números, datos y la combinación de números en forma organizada. Es importaste señalar que en ciertos problemas la información que se

escribe dentro de la tabla no es numérica. Una tabla es un arreglo rectangular de información acomodada en filas y columnas.

De atrás hacia adelante también se le conoce como comenzar por el final. Esta estrategia es útil cuando se tiene que comenzar con información dada sobre las formas en que el problema termina y trabajar de atrás hacia adelante.

Aplicar la Fórmula:

En ocasiones si se conoce la relación entre varias cantidades y una en particular, la relación se puede expresar mediante una fórmula.

Al utilizar cualquier estrategia para resolver problema se esta desarrollando la imaginación creadora del estudiante, así también utilizando el razonamiento heurístico, el cual se considera como las estrategias para avanzar en problemas desconocidos y no usuales, como dibujar figuras, introducir una notación adecuada, aprovechar problemas relacionados, explorar analogías, trabajar con problemas auxiliares, reformular el problema, introducir elementos auxiliares en un problema, generalizar, especializar, etc.

Para entender como los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que pueden ayudarlos, es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en el proceso de resolver problemas influyen los siguientes factores:

- El dominio del conocimiento, que son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.
- Estrategias cognoscitivas que incluyen métodos como descomponer el problema , dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error , el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema.
- Estrategia meta cognitivas se relacionan con el monitoreo y el control. Están las decisiones globales, con respecto a la selección y la implementación de recursos y estrategias, acciones tales como planear, evaluar y decidir.
- El Sistema de creencias se compone de la visión que se tenga de la matemática y de si mismo. Las creencias determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica entre otras.
- Las creencias establecen el marco dentro del cual se utilizan los recursos, las estrategias cognitivas y las metacognitivas.

La formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático y ayuda a:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.

Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; uso de diversidad de modelos, diagrama, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones y ejecución eficiente de procesos. .

Puig (1992) destaca cuatro claves en la resolución de problemas: como contenido prioritario, como medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos; como método más conveniente para aprender matemática y como aplicación.

Según la aportación de Kilpatrick la resolución de problemas se ha entendido o puede entenderse como un proceso de:

a) Ósmosis, caracterizada por la repetición de ejercicios y ejercicios que desestima la capacidad de resolución de problemas no escolares. Además plantea problemas afectivos. "Ningún programa de formación en resolución de problemas tendrá éxito si tiene efectos negativos sobre las actitudes y las creencias de los estudiantes"

b) Memorización y desarrollo de estrategias algorítmicas, que se aplican en situaciones similares. No es válida cuando se enfrenta a un problema nuevo y a veces tienen dificultad para encontrar el algoritmo adecuado.

c) Imitación, como los modelos de identificación de características de buen resolutor para ser enseñadas.

d) Cooperación, conocer los procedimientos de otros mejorando los propios, negociar, discutir, ampliar el abanico conceptual y procedimental.

e) Reflexión, no solo se aprende haciendo, se aprende haciendo y pensando en lo que se hace y se ha hecho. Naturalmente la gama de significado que se otorga a la resolución de problemas en el aula mantiene una correspondencia biunívoca con las tipologías antes mencionadas y a efectos prácticos, nos será fácil identificar el significado o significados que un profesor les otorga en su aula con uno o varios eslabones de una cadena que va desde la consideración de la resolución de problemas como ejercicios hasta su consideración como investigación.

“Para Vila (1995) de acuerdo con Callejo (1994), pueden establecerse cinco niveles en el continuo ejercicio - problema: Ejercicios, cuestiones prácticas, problemas no contextualizados, situaciones problemas y problemas de estrategias”. 9/

9/ <http://www.uhu.es/luis.contreras/tesistexto/capitulo3.htm>

Los ejercicios suelen ser propuestos con la finalidad de mecanizar/automatizar determinados procedimientos presentados en el aula o para ayudar en la comprensión de determinados conceptos. Sus enunciados contienen indicios claros de los procedimientos que se esperan que utilicen los estudiantes; son precisos, concisos y bastante estandarizados; inducen a la obtención de un solo nivel de respuesta; se proponen de forma repetitiva y jerarquizada.

Las cuestiones prácticas(o problemas contextualizados) se suelen proponer en relación a un conocimiento matemático concreto con la finalidad de fijar dicho conocimiento. Mantienen cierta conexión con la vida real o de alguna manera, resultan ser una aplicación de la matemática en situaciones reales o a otras ciencias. Sus enunciados son verbales, también contienen indicios de los procedimientos que se espera sean utilizados normalmente relacionados con el contexto del enunciado. Son propuestos durante el desarrollo de unidades didácticas, después de estas, en las que se han expuestos los procedimientos para su resolución. Suelen elaborarse listados de ellos.

Los problemas no contextualizados tienen la finalidad de dotar de significado a los conocimientos matemáticos movilizados en el aula. Aunque coincide con las cuestiones prácticas en el énfasis de los conocimientos matemáticos a utilizar, aquellas comportan una aplicación de determinados conocimientos mientras estos implican el uso de un saber matemático más general. Suelen admitir más de un procedimiento de resolución y se proponen sin vinculación a un contexto matemático concreto. Su resolución suele necesitar una

argumentación expresa, son singulares y por lo tanto, no admiten ser encuadrados en listas relacionadas. En su resolución las estrategias de tipo intelectual son muy relevantes.

Cuando un profesor propone una situación problema, pretende que sus alumnos construyan los conocimientos matemáticos necesarios para su resolución, lo que concede al problema una finalidad educativa. No se busca tanto la funcionalidad como la construcción del saber. Suelen ser imprecisos, abiertos y singulares y constituyen el origen de las formulaciones, presentaciones o construcciones matemáticas implicadas.

Los problemas de estrategia tienen como finalidad desarrollar estrategias intelectuales polivalentes. Suele importar más mostrar que se ha adquirido una estrategia que poner de relieve que se ha construido un determinado saber.

A modo de síntesis, partiendo de las directrices curriculares, la resolución de problemas debería servir básicamente para desarrollar la capacidad de explorar, conjeturar y razonar.

No obstante, debería reservarse tiempo para desarrollar toda la diversidad de tareas del continuo ejercicio-problema (desarrollado de diversas maneras por los distintos autores), siempre que se sea consciente de los fines que pretendemos alcanzar en cada momento concreto (automatizar procedimientos, potenciar relaciones significativas, desarrollar la creatividad, desarrollar heurísticos, buscar vínculos con la realidad, adquirir valores racionales e institucionalizar aprendizajes).

En definitiva, los trabajos referenciados ponen de manifiesto que, junto a una tendencia de identificar los problemas con situaciones algorítmicas más o menos estandarizadas con procesos y

solución únicos se han identificado comportamientos encaminados a conseguir mayores niveles de pensamiento en la línea de la investigación sobre problemas cotidianos; que mientras en algunas aulas el alumno trabaja solo sobre una gama de tareas bajo un criterio de secuenciación externa, en otras comparte significados con los otros y aprende de sus errores; que conviven las actitudes de emulación con la búsqueda autónoma, frustración y gratificación, aplicación y construcción, así como memoria y reflexión.

ESTIMULACIÓN DEL PENSAMIENTO LÓGICO Y CREATIVO, PARA UNA MAYOR COMPRENSIÓN DE LOS APRENDIZAJES.

“El objetivo de la educación debe ser el de formar la mente de los alumnos y guiar sus corazones para lograr hombres mental y moralmente sanos en un entorno muy poco favorable para ello, en donde se le hace cada vez más difícil al docente formar valores, desarrollar habilidades y aptitudes, motivar la adquisición de actitudes y hábitos positivos, y sobre todo lograr que el educando se desarrolle intelectualmente a plenitud”. 10/

Para ello, el docente tiene que utilizar métodos activos de enseñanza en donde logre que el estudiante participe en la construcción de sus conocimientos, a través de la realización de actividades que le ayuden a desarrollar la imaginación y el razonamiento.

El docente no debe forzar a los niños en actividades que le sean imposibles de lograr en la etapa de desarrollo en que se encuentra,

10/ [http:// www.sectormatematica.com/educ.matem/nuevosist.htm](http://www.sectormatematica.com/educ.matem/nuevosist.htm)

sino que debe ayudar a superar sus limitaciones intelectuales. Sobre todo en la asignatura de matemática, en donde se desarrollan más habilidades con la acción mental mediante objetos concretos tal como lo afirma Piaget. También afirma que la inteligencia no es innata, posee su propio mecanismo de crecimiento implica una adaptación biológica, un equilibrio entre el yo y el medio ambiente y una serie de operaciones mentales que favorecen ese equilibrio.

Una educación, que procure un buen desarrollo intelectual en el educando, debe considerar con suma atención, el factor de equilibrio definido por Piaget, quien considera que el conocimiento.

“No es absorbido en forma pasiva del ambiente”.

“No es procreado en la mente del niño”.

“No brota cuando el niño madura”.

Es construido por el niño a través de la interacción de sus estructuras mentales con el ambiente. La experiencia activa se convierte en fuente de desarrollo intelectual, la experiencia de nivel alto o esquema de asimilación es la fuente de toda inteligencia; entre este nivel se pueden mencionar las siguientes operaciones mentales: abstraer, analizar, sintetizar, discernir, inferir, descubrir, investigar, comprender, describir, concluir, comparar, relacionar, expresar, interpretar, inventar, inducir, clasificar, etc. Si el maestro contribuye a que el niño ejercite estas operaciones mentales durante su aprendizaje, este tendrá un buen desarrollo intelectual.

La forma como hacer para desarrollar las operaciones mentales es permitiéndole al estudiante tocar objetos, explorar, sentir como

son las cosas realmente y no conocerlas sólo a través de las palabras o dibujos.

El docente debe ser muy creativo para elaborar los proyectos de investigación, estos deben realizarse tomando en cuenta los intereses, necesidades y problemas de los estudiantes.

“Piaget afirma en su teoría que: los alumnos/as, no aprenden hechos y conocimientos si el docente los trasmite, es el mismo sujeto quien debe descubrirlos y construirlos por si mismo”. 11/

Un maestro excelente no es el que enseña sino el que motiva al niño para que aprenda a través de su propia investigación y exploración con material concreto, el cual deberá ser interesante y atractivo para cautivarlo.

En los centros educativos se debe utilizar poco los niveles bajos como: memorizar, repetir, recordar, calcular, copiar, reproducir, ver, leer, escribir; debido a que estas operaciones no ejercitan ni fuerzan el intelecto para que alcance mejores niveles de maduración y el niño no estimula su pensamiento lógico y el aprendizaje es superficial.

En la asignatura en estudio la forma de enseñanza, muchas veces en lugar de favorecer el desarrollo de la lógica y el razonamiento en el educando, impide su normal desenvolvimiento, esta se debe a que al aplicar los métodos tradicionales y obsoletos utilizados en los centros escolares se trabaja en sentido contrario de los procesos genéticos del aprendizaje y del desarrollo de las estructuras mentales y no se ejercitan las habilidades intelectuales en el sentido natural del desarrollo evolutivo.

Las oportunidades de estimulación del pensamiento lógico para los educandos de los niveles de inicial, primaria y secundaria, requieren de actividades orientadas a la acción, en marcos físicos concretos dice Ed Labinowicz".12/

Las ideas lógicas no pueden ser transmitidas oralmente por parte del docente al niño. Deben ser creadas constituidas por el niño mediante sus acciones y experiencias con objetos y material concreto del que aprenderá nuevas variadas formas para interpretarlas y manejarlas. Todo acto mental se construye en forma progresiva sobre la base del conocimiento de experiencias anteriores básicas. Así el lenguaje verbal es el modo de representación más complejo y abstracto; es el medio más difícil para el pensamiento.

Los maestros deben diferenciar el aprendizaje de palabras y el de conceptos. Procurar que los niños den sus conclusiones de las propiedades con sus propias palabras en lugar de repetir el estribillo memorizado por el adulto. Se debe tener presente que existe una diferencia muy notoria entre el símbolo, palabra o nombre del objeto Motivo del aprendizaje (Fenómeno - Senso - Motrices) y su significado (operaciones mentales relacionadas con el concepto). El desarrollo de los hábitos sensomotores mentales es análogo al de reflejos condicionados que necesitan ser estimulados por una señal específica, que pueden ser estribillos o frase usual.

LOS HÁBITOS SENSO - MOTORES EN LA ENSEÑANZA.

Son fenómenos sensomotrices similares a los reflejos condicionados.

- 2- Su campo de acción es limitado porque se utilizan sólo en situaciones semejantes a las que los adquieren.
- 3- Necesitan de una señal para producirse.
- 4- Están unidos a una expresión simbólica fija.
- 5- Son irreversibles, es decir, no permiten que se les opere en sentido inverso.
- 6- Se olvidan fácilmente por estar aislados y sin relación entre ellos.
- 7- Favorecen la adquisición de criterios intelectuales rígidos y estereotipos.
- 8- No permiten el desarrollo completo de la lógica por no relacionarse entre sí en forma secuenciada y coherente.

LAS OPERACIONES MENTALES EN LA ENSEÑANZA.

1. Son actos mentales conscientes y racionales.
2. Su campo de acción es muy amplio porque se aplican en cualquier circunstancia.
3. No necesita ninguna señal.
4. No están unidos a ninguna expresión fija.
5. Se pueden operar con ellos en sentido inverso sin dificultades.
6. Forman conductas relacionadas.
7. Se graban en la memoria por estar relacionadas, las ideas están concatenadas.

8. Favorecen la adaptación a cualquier circunstancia y diferentes puntos de vista permiten que el alumno/a organice libremente su pensamiento y desarrollo lógico al ser conductas relacionadas en forma secuencial.

En las instituciones educativas se deben observar y analizar estos paralelos y decidir cual de estas formas desean para la formación intelectual de los alumnos y para su desenvolvimiento en la vida sobre todo los docentes que enseñan matemática, porque es la que en mayor proporción se trabaja con los hábitos sensomotrices, sin desarrollar las operaciones lógicas del pensamiento.

Por esta razón el alumno no comprende la asignatura, pero la aprende porque posee memoria y de tanto repetir el proceso en los ejercicios, se mecaniza y repite. ¿En alguno de estos ejemplos se aplica la lógica ó sólo se refuerza la parte memorística? Y después los profesores se quejan de los alumnos, porque no aprenden ni son lógicos en la solución de los problemas.

Piaget en su teoría subraya el hecho de que el desarrollo intelectual procede de un juego mutuo entre los factores internos y externos. Y nos demuestra que el educando posee una "necesidad interna del saber" que lo lleva a buscar y seleccionar activamente en el medio que lo rodea. Estos factores externos (realidad concreta), impresionan los sentidos del educando que interpreta y construye activamente una representación de ella. Transforma la realidad de acuerdo con la forma en que organiza su entendimiento para aceptarla.

Si los docentes aplican estas teorías de Piaget, estarían motivando constantemente en los educandos el deseo de aprender a

través de sus propias experiencias. El alumno sería el descubridor, constructor e investigador de su propio saber.

De esta manera se eliminarían los educandos aburridos, y faltos de interés en los estudios, para dar paso a estudiantes creativos, descubridores, investigadores y deseosos de aprender y conocer el mundo en el que viven.

ALCANCES DE LA INTELIGENCIA Y LAS DIFERENCIAS INDIVIDUALES DENTRO DE LA PERSPECTIVA DE DESARROLLO.

El objetivo de Piaget es descubrir qué es en realidad lo que constituye la inteligencia.

La inteligencia exige una serie de adaptaciones biológicas, un equilibrio entre el individuo y medio ambiente, una evolución gradual y una serie de actividades mentales que favorecen ese equilibrio.

Piaget sostiene que la inteligencia es siempre activa, constructiva y creativa. La inteligencia está presente en las acciones, las imágenes y el lenguaje.

Este debe ser la secuencia metodológica en la dirección del aprendizaje de los educandos. Primero las acciones manipulativas con material concreto, luego el gráfico, dibujo o imagen de lo realizado físicamente y por último las palabras necesarias para explicar lo realizado.

Las actividades motrices sensoriales unidos al juego, en general, son la base para el ejercicio de la inteligencia para lograr un buen desarrollo intelectual en el educando estimulando su pensamiento lógico, se sugiere intensificar las acciones dirigidas a la inteligencia motora (mediante actividades en las que intervenga el

movimiento de todo el cuerpo (actividades donde el educando aplique su experiencia sensorial adquirida durante su vida). Un inadecuado desarrollo de estas durante la niñez y adolescencia provoca serias incapacidades en el adulto.

En las escuelas tradicionales no se da importancia a las actividades artísticas y físicas pensando que no ayudan en el desarrollo lógico. Es necesario sugerir que se de más énfasis a las mismas para desarrollar las formas de inteligencia motora y práctica que son las que dan el soporte a la abstracción.

EL OBJETIVO PRIMORDIAL DEL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO.

La matemática dentro del Sistema educativo actual, está siendo considerada como instrumento necesario para conseguir una sólida estructuración mental del educando, a fin de que adquiera una manera de pensar reflexiva y eficiente frente a situaciones nuevas. Esto se hace posible presentándola a través de actividades graduadas destinadas a que el educando coordine e interiorice pensamientos lógicos al mismo tiempo que desarrolla sus habilidades cognoscitivas. El ejercicio mental realizado activamente por el educando, durante el desarrollo de esta asignatura. Favorecerá la estimulación de razonamiento lógico que desembocará en el logro de "Saber pensar".

El desarrollo del razonamiento lógico implica que el alumno formule juicios inductivos y analógicos en forma ordenada y secuencial. El aplicar el razonamiento formal en el aprendizaje de esta asignatura permite al alumno adquirir la capacidad para dominar alternativas, juicios e hipótesis. Si el alumno enlaza y combina

conceptos relativos a entes y situaciones matemáticas en forma gradual, ordenada y secuencial, estará desarrollando su razonamiento lógico. Pero si las relaciones las establece entre los números y propiedades, entonces estará desarrollando su pensamiento numérico.

Las actividades matemáticas realizadas por el educando en el nivel operatorio deben estar basadas en la inducción de su pensamiento abstracto, podrá trabajar perfectamente con la deducción que tendrá sólidas bases en el proceso inductivo realizado por años en el período mental anterior. Así se logrará la conjunción inducción-deducción, tan difícil de lograr por la mente humana.

De esta manera comprenderá el por qué de cada proceso, el cómo y qué de los mismos, a fin de obtener decisiones óptimas y rápidas. El alumno logrará un nivel alto de razonamiento lógico si descubre por si mismo cada uno de los contenidos matemáticos.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

APRENDER: Inventar, descubrir los propios aprendizajes.

APRENDER A APRENDER: Implica enseñar a aprender (Enseñar a pensar) desarrollando capacidades y destrezas para aprender valores adecuados.

APRENDIZAJE: Es un cambio de conducta relativamente permanente que se da en un individuo como resultado de las experiencias y de los estudios realizados.

APRENDIZAJE ASIMILATIVO DE AUSUBEL: El aprendizaje que se realiza a través de la transmisión-recepción. El profesor lo transmite y el alumno solo lo recibe.

APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA: Es el que adquiere el estudiante por sí mismo, tomando en cuenta los conocimientos previos.

APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO: Situación en que el contenido principal que se va a aprender no se muestra en su forma final, sino el alumno tiene que generarlo y descubrirlo por sí mismo.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: Ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva del alumno de forma no arbitraria ni al pie de la letra; para llevarla a cabo debe haber una disposición favorable del aprendiz, así

como significación lógica en los contenidos o materiales de aprendizajes.

CONDUCTISMO: Es una teoría del aprendizaje que basa sus conclusiones en la observación de las manifestaciones externas.

CONOCIMIENTO: Lo que se adquiere del entorno mediante la experiencia o lo que se aprende mediante la educación sistemática.

CONOCIMIENTOS PREVIOS: Conocimientos que ya posee el/la alumno/a y que es uno de los puntos de partida para el nuevo aprendizaje.

CONSTRUCTIVISMO: Enfoque activo en donde el alumno construye el aprendizaje a partir de experiencias previas.

CONTENIDO: Lo desarrollado tradicionalmente en la clase por los maestros según el programa.

DESTREZA: Habilidad específica que utiliza o puede utilizar un aprendiz para aprender. Un conjunto de destrezas constituye una capacidad.

DIAGNÓSTICO: Investigación que se hace con el propósito de saber que conocimientos tiene el alumno sobre determinado tema, si dichos conocimientos son correctos o equivocados.

EDUCACIÓN BÁSICA: Primero, segundo y tercer ciclo de educación primaria del Sistema Educativo Nacional que habilita para continuar estudios de bachillerato.

ENSEÑANZA: Instrucción, acción que consiste en hacer que alguien aprenda algo.

ENSEÑANZA EXPOSITIVA: Es un método por el cual el profesor presenta la información organizada en su forma final, y todas las decisiones sobre objetivos, ritmo, etc., las toma el profesor.

ENSEÑANZA POR DESCUBRIMIENTO GUIADO: Es un método que ayuda a aprender descubriendo, guiado por el profesor.

ENSEÑANZA TRADICIONAL: Es aquella en la que el maestro tiene el control de la clase y determina lo que deben hacer los niños, impone no propone.

ESTRATEGIA: Es el conjunto de destrezas, contenidos, métodos y actitudes para mejorar los procesos de aprendizaje.

EXPLICACION ORAL: Técnica que se deriva de la enseñanza expositiva.

HABILIDAD: Es un paso o componente mental estático o potencial.

MATEMÁTICA: Ciencia que estudia las propiedades de los seres abstractos (Números, figuras geométrica, etc.) Y las relaciones que tienen entre si.

MÉTODO: Es un plan o proyecto que realiza el profesor tras considerar el conjunto de decisiones tomadas respecto de la transmisión del conocimiento y en relación con las tareas que los alumnos han de realizar para conseguir los objetivos

METODOLOGÍA: Son los métodos, técnicas, estrategias y recursos que el docente utiliza para hacer más participativa la Clase.

METODOLOGÍA ACTIVA: El alumno aprende manipulando los objetos, participando.

METODOLOGIA ACTIVA: Es la que basa el proceso de enseñanza en la experimentación por el alumno sobre los objetos de su entorno, en el uso de material didáctico apropiado; centra el proceso de enseñanza aprendizaje en la actividad creadora del alumno en su labor investigadora propia, en sus propios descubrimientos.

MOTIVACION: disposición para aprender y uno de los puntos de partida para el nuevo aprendizaje que se plantea.

PENSAMIENTO CIENTIFICO: Aprendizaje adquirido durante el estudio sistemático.

PENSAMIENTO VULGAR: Aprendizaje adquirido por observación espontánea.

RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO: Capacidad para formular juicios inductivos y analógicos en forma ordenada.

RESOLVER UN PROBLEMA: Es encontrar un camino donde no se conocía previamente camino alguno.

TEORIAS DE APRENDIZAJE: Son las que sirven para entrarse en el mundo del pensamiento del alumno y poder diseñar así métodos y técnicas de enseñanza.

CAPITULO III

SISTEMA DE HIPOTESIS

3.1 HIPÓTESIS GENERAL Y ESPECÍFICAS.

3.1.1 HIPÓTESIS GENERAL.

La aplicación de la metodología constructivista por parte de los/las maestros/as genera mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática en los/las alumnos/as de tercer ciclo.

3.1.2.1 HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1.

La aplicación de métodos de resolución de problemas en el aula ayuda a los estudiantes de tercer ciclo a obtener mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática.

3.1.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.

La aplicación de técnicas con enfoque constructivista por parte de los maestros/as influye en el dominio y comprensión lógica en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemática.

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE HIPÓTESIS.

3.2.1 HIPÓTESIS GENERAL

La aplicación de la metodología constructivista por parte de los/as maestros/as genera mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática en los/as alumnos/as de tercer ciclo.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION INSTRUMENTOS.
V.I. Metodología constructivista	Es un conjunto articulado de principios desde donde es posible diagnosticar, establecer juicios y tomar decisiones fundamentales sobre el aprendizaje.	Es un enfoque con el cual se logran aprendizajes significativos mediante la relación de los conocimientos previos con los nuevos.	Educativa.	-Método: Heurístico Individual, Exposición, Juegos, Trabajo grupal, Resolución de problemas en el aula.	- Cuestionario
V.D. Comprensión y dominio en el aprendizaje.	Se da cuando el educando tiene facilidad para comprender números, fórmulas, despejar ecuaciones, etc.	Facilidad para comprender y resolver problemas matemáticos y su aplicación.	Educativa.	Pensamiento crítico, Razonamiento lógico, Análisis, síntesis, Demostración, Asimilación, Fijación, Explicación.	- Cuestionario.

3.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1.

La aplicación de métodos de resolución de problemas en el aula ayuda a los estudiantes de tercer ciclo a obtener mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION INSTRUMENTOS.
V.I. Resolución de problemas en el aula.	Perplejidad del sujeto ante la situación problemática; situado en un continuo entre el "enigma" y la situación familiar y comprensible.	Proceso de aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a situaciones nuevas o familiares	Educativa.	Razonamiento deductivo - inductivo, Aplicación de conocimientos Nivel de comprensión, de resolución y formulación de problemas, Nivel de creatividad.	- Cuestionario.
V.D. Comprensión y dominio en el aprendizaje.	Construcción ordenada de conocimientos con aplicación lógica.	Razonamiento y análisis del conocimiento.	Educativa.	Pensamiento crítico, Razonamiento lógico, Demostración Asimilación, Fijación, Explicación.	- Cuestionario.

3.2.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

La aplicación de técnicas con enfoque constructivista por parte de los/as maestros/maestras influye en el dominio y comprensión lógica en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemática.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION INSTRUMENTOS.
V.I. Técnicas con enfoque constructivista.	Métodos activos para la enseñanza de las ciencias. Donde el sujeto aprende haciendo.	Procedimientos factibles y de fácil comprensión que ayudan al descubrimiento del conocimiento.	Educativa.	Juegos, Procesos algorítmicos.	- Cuestionario.
V.D. Dominio y comprensión lógica.	Construcción ordenada de conocimientos con aplicación lógica	Razonamiento y análisis del conocimiento	Educativa.	Pensamiento crítico, Razonamiento lógico, Análisis, Síntesis, Demostración Asimilación, Fijación, Explicación.	- Cuestionario.

CAPITULO IV

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

4.1 TIPO DE INVESTIGACION.

La investigación que se realizará será correlacional, ya que este tipo de investigación tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables; determina la variación en unos factores, en relación con otros. La utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales son saber como se pueden comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intenta predecir el valor aproximado que tendrá un grupo de individuos en una variable o variables relacionadas.

Los estudios correlacionales se distinguen de los descriptivos principalmente en que mientras estos se centran en medir con precisión las variables individuales los estudios correlacionales evalúan el grado de relación entre dos variables.

La investigación correlacional tiene en alguna medida, un valor explicativo aunque parcial. Saber que los conceptos o variables están relacionadas aporta cierta información explicativa.

La información se obtendrá a través de encuestas, entrevista y observación.

La metodología que se utilizará para la ejecución del presente trabajo será con el propósito de obtener una excelente información verídica, confiable, clara, ordenada y general del problema; cuya finalidad es integrar dicha problemática sin olvidar los aspectos que influyen en el mismo; tratando en la mejor forma, abordar una secuencia lógica que conlleve a la obtención de resultados finales satisfactorios.

En conclusión, la metodología será:

- Recolección de información pertinente y óptima relacionada con la investigación.
- Clasificación y depuración de la información anterior, ya sea ésta bibliográfica como de campo.
- Análisis y diagnóstico de la situación actual referente al problema en estudio.
- Proponer alternativas que favorezcan la aplicabilidad de metodologías constructivistas para la enseñanza de la asignatura de matemática.
- Respectivas conclusiones y recomendaciones.

4.2 POBLACION Y MUESTRA

4.2.1 POBLACION.

La población objeto de estudio la conforman 995 alumnos de las instituciones del distrito 13-05 del municipio de San Francisco Gotera departamento de Morazán.

Las instituciones son las siguientes:

- Centro Escolar Felipe Soto.
- Centro Escolar Cantón El Norte.
- Centro Escolar Cantón El Triunfo.
- Centro Escolar Cantón Cacahuatalejo.
- Centro Escolar San Francisco Gotera.
- Centro Escolar Presbítero Norberto Cruz.
- Centro Escolar Coronel Mauricio Ernesto Vargas.

También se tomó en un 100% la población de maestros/as que imparte la asignatura de matemática quienes en total fueron 10. De los cuales 4 eran especialistas en la asignatura en estudio.

4.2.2 MUESTRA.

Para la determinación de la muestra se ha realizado la siguiente estructura estadística.

$$n = \frac{Z^2 p Q N}{(N - 1) E^2 + Z^2 p Q}.$$

Error Muestral 5% = 0.05

N = 995

Nivel de Confianza 95% = 0.95

Z= 1.96

Valor de p = 50% = 0.5

Valor de Q = 50% = 0.5

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (995)}{(995 - 1) (0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}.$$

$$n = \frac{(3.8416) (0.5) (0.5) (995)}{2.485 + 0.9604}.$$

$n = 277$

MUESTREO ESTRATIFICADO.

Ecuación para determinar la muestra de cada estrato.

$$F_c = \frac{n}{N}$$

$$F_c = \frac{277}{99} = 0.28$$

- Centro Escolar Felipe Soto.

$$\begin{array}{l}
 7^{\circ} - 21 \\
 8^{\circ} - 11 \\
 9^{\circ} - 16
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 7^{\circ} - 21 \\ 8^{\circ} - 11 \\ 9^{\circ} - 16 \end{array}} \right\} 48
 \qquad
 \begin{array}{l}
 n = P \times Fc = (48) (0.27839) \\
 n = 13
 \end{array}$$

- Centro Escolar Cantón El Norte.

$$\begin{array}{l}
 7^{\circ} - 22 \\
 8^{\circ} - 19 \\
 9^{\circ} - 8
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 7^{\circ} - 22 \\ 8^{\circ} - 19 \\ 9^{\circ} - 8 \end{array}} \right\} 49
 \qquad
 \begin{array}{l}
 n = P \times Fc = (49) (0.27839) \\
 n = 14
 \end{array}$$

- Centro Escolar Cantón El Triunfo.

$$\begin{array}{l}
 7^{\circ} - 11 \\
 8^{\circ} - 19 \\
 9^{\circ} - 11
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 7^{\circ} - 11 \\ 8^{\circ} - 19 \\ 9^{\circ} - 11 \end{array}} \right\} 34
 \qquad
 \begin{array}{l}
 n = P \times Fc = (34) (0.27839) \\
 n = 9
 \end{array}$$

- Centro Escolar Cantón Cacahuatalejo.

$$\begin{array}{l}
 7^{\circ} - 19 \\
 8^{\circ} - 17 \\
 9^{\circ} - 10
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 7^{\circ} - 19 \\ 8^{\circ} - 17 \\ 9^{\circ} - 10 \end{array}} \right\} 46$$

$$n = P \times Fc = (46) (0.27839)$$

$$n = 13$$

- Centro Escolar Cantón San Francisco Gotera.

$$\begin{array}{l}
 7^{\circ} - 154 \\
 8^{\circ} - 158 \\
 9^{\circ} - 136
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 7^{\circ} - 154 \\ 8^{\circ} - 158 \\ 9^{\circ} - 136 \end{array}} \right\} 448$$

$$n = P \times Fc = (448) (0.27839)$$

$$n = 125$$

- Centro Escolar Presbítero Norberto Cruz

$$\begin{array}{l}
 7^{\circ} - 105 \\
 8^{\circ} - 80 \\
 9^{\circ} - 30
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 7^{\circ} - 105 \\ 8^{\circ} - 80 \\ 9^{\circ} - 30 \end{array}} \right\} 267$$

$$n = P \times Fc = (267) (0.27839)$$

$$n = 74$$

- Centro Escolar Coronel Mauricio E. Vargas.

$$\begin{array}{l}
 7^{\circ} - 50 \\
 8^{\circ} - 23 \\
 9^{\circ} - 30
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 7^{\circ} - 50 \\ 8^{\circ} - 23 \\ 9^{\circ} - 30 \end{array}} \right\} 103$$

$$n = P \times F_c = (103) (0.27839)$$

$$n = 29$$

En Resumen:

GRADO	FELIPE SORTO	EL NORTE	EL TRIUNFO	CACAHUATALEJ O	GOTERA	NORBERTO CRUZ	MAURICIO VARGAS
7°	21	22	11	19	154	105	50
	n = 6	n = 6	n = 3	n = 5	n = 43	n = 29	n = 14
8°	11	19	12	17	158	80	23
	n = 3	n = 5	n = 3	n = 5	n = 44	n = 22	n = 6
9°	16	8	11	10	136	82	30
	n = 4	n = 2	n = 3	n = 3	n = 38	n = 23	n = 8

CUADRO RESUMEN DE LA DETERMINACION DE LA MUESTRA

ESTRATO INSTITUCIÓN	POB. TOTAL	MUESTRA TOTAL	POBLACION POR GRADO		MUESTRA POR GRADO
			7º	8º	
C.E FELIPE SOTO	48	13	7º	21	6
			8º	11	3
			9º	16	4
C.E CANTON EL NORTE	49	14	7º	22	6
			8º	19	5
			9º	8	2
C.E CANTON EL TRANSITO	34	9	7º	11	3
			8º	12	3
			9º	11	3
C.E CANTON CACAHUATALEJO	46	13	7º	19	5
			8º	17	5
			9º	10	3
C.E SAN FRANCISCO GOTERA	448	125	7º	154	43
			8º	158	44
			9º	136	38
C.E PBRO. NORBERTO CRUZ	267	74	7º	105	29
			8º	80	22
			9º	82	23
C.E CNEL. MAURICIO E. VARGAS	103	29	7º	50	14
			8º	23	6
			9º	30	8

CAPITULO V

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

5.1 TABULACIÓN DE LA ENCUESTA DE LOS ESTUDIANTES.

Pregunta 1: ¿Al inicio de un contenido tu profesor hace preguntas para conocer cuanto sabes de ese tema?

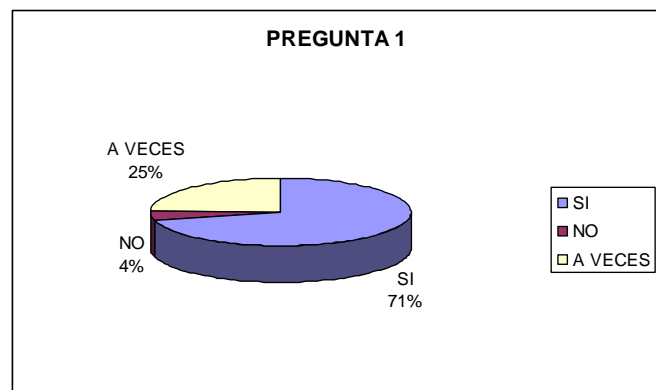
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	197	71%
NO	12	4 %
A VECES	68	25 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 71% afirma que su profesor hace preguntas al inicio de un contenido para conocer cuanto sabe de ese tema; el 4% dice que el profesor no hace preguntas y el 25% que el profesor pregunta en algunas ocasiones.

INTERPRETACION

Según los resultados, la mayoría de maestros al inicio de un contenido hacen preguntas a sus estudiantes para conocer cuanto saben del tema; lo que es base fundamental y es el punto de partida para los nuevos aprendizajes. Un porcentaje menor manifiesta que en algunas ocasiones y otro que nunca lo hacen.



Pregunta 2: ¿Realizas ejercicios matemáticos aplicados a casos de la vida diaria?

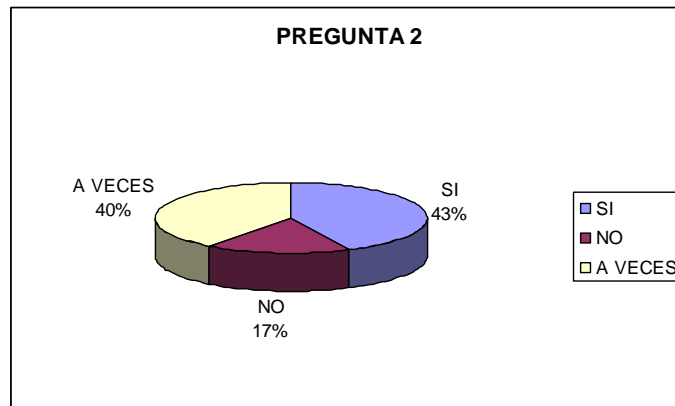
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	119	43 %
NO	48	17 %
A VECES	110	40 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 43% manifestó que los ejercicios matemáticos que realizan son de aplicación práctica, el 17% dice que no y el 40% que a veces.

INTERPRETACIÓN

A partir de los resultados anteriores, se analiza que el mayor porcentaje de estudiantes realizan ejercicios matemáticos aplicados a la vida real; lo que es importante para que el estudiante adquiera destrezas o ciertas habilidades en el desarrollo de ciertos procesos algorítmicos.



Pregunta 3: ¿Te gusta la clase de matemática cuando tu maestro te propone actividades que requieren de mucha imaginación y construcción lógica?

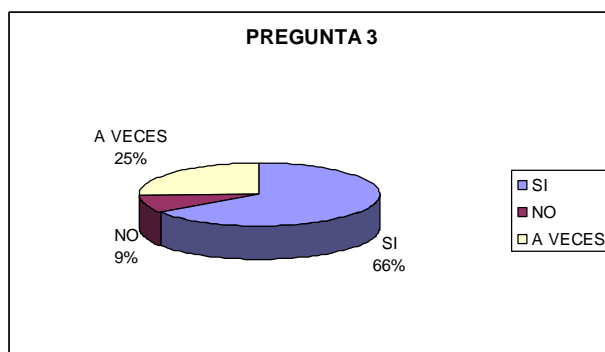
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	181	66%
NO	26	9 %
A VECES	70	25 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 66% de los estudiantes manifestaron que les gusta la clase de matemática cuando le proponen actividades que requieren mucha imaginación; el 9% dijo que no y el 25% que a veces.

INTERPRETACIÓN

El mayor porcentaje de estudiantes manifestó que les gustan las clases de matemática cuando el maestro le propone actividades que requieren de mucha imaginación y construcción lógica. Se deduce que es importante presentarle al estudiante situaciones problemáticas que despierten la imaginación y el interés hacia el aprendizaje de la matemática; de esta manera se eliminará el aburrimiento y se les dará la oportunidad de ser creativos, y deseosos de seguir aprendiendo. Por otra parte existe un menor porcentaje de estudiantes que no le gusta ese tipo de enseñanza, parece ser que le es indiferente la asignatura. Un porcentaje regular prefiere que a veces esto determine que el maestro tiene que conocer bien a sus estudiantes e impartir las clases de manera que motive a la mayoría y lograr de esa forma los objetivos propuestos.



Pregunta 4: ¿Tu maestro utiliza dinámicas o juegos para desarrollar algunas clases?

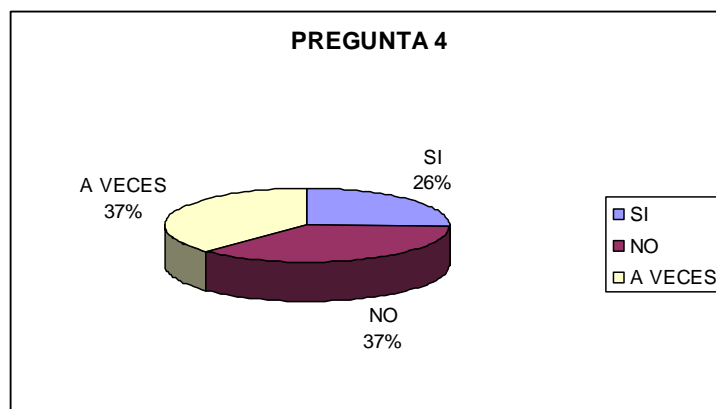
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	71	26%
NO	102	37 %
A VECES	104	37 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 26% de estudiantes manifestó que el maestro utiliza dinámicas o juegos para desarrollar algunas clases, el 37% dijo que no y el 37% que a veces.

INTERPRETACIÓN

Las encuestas nos están demostrando que una pequeña cantidad de maestros utiliza dinámicas o juegos para desarrollar sus clases o sea que la mayoría utiliza la forma tradicional y por lo tanto no motiva al estudiante; la forma de enseñanza es pasiva y esto no contribuye a que construyan sus propios conocimientos. El alumno ha de mantener una cierta predisposición inicial hacia lo que se le enseña, por lo que son necesarias estrategias motivadoras que procuren su atención con continuidad.



Pregunta 5: ¿Resuelves problemas en todas las clases de matemática?

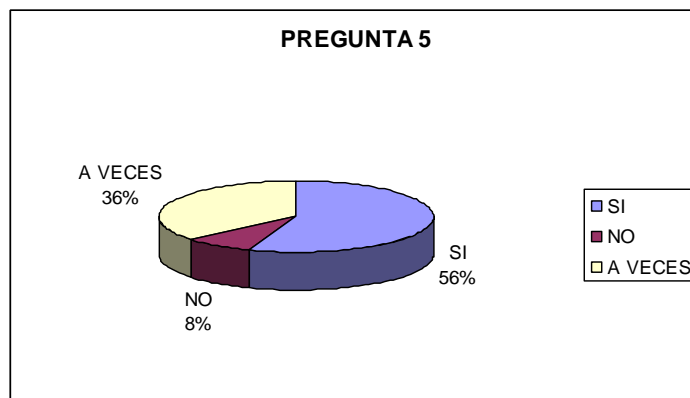
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	154	56%
NO	23	8 %
A VECES	100	36 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 56% de estudiantes manifestó que resuelven problemas de matemática en todas las clases; el 8% respondió que no y el 36% dijo que a veces.

INTERPRETACIÓN

La mayoría de los estudiantes manifiestan que resuelven problemas en todas las clases de matemática. Lo que es fundamental y necesario para el desarrollo del pensamiento del estudiante. El currículo de matemática debe estar enfocado en la resolución de problemas, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática.



Pregunta 6: ¿En la resolución de ejercicios que realizas en el aula el profesor te conduce con certeza a una solución?

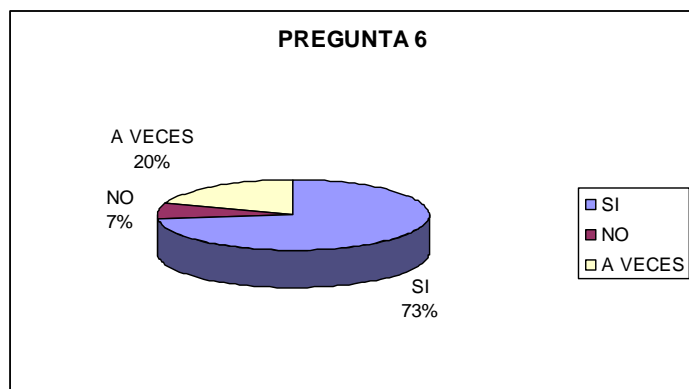
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	202	73%
NO	20	7 %
A VECES	55	20 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 73% de estudiantes respondieron que en la resolución de ejercicios que realizan en el aula el profesor si los conduce con certeza a una solución; el 7% respondió que no y el 20% contestaron que a veces.

INTERPRETACION

La mayor parte de los encuestados respondieron que su maestro los conduce con certeza a la resolución de ejercicios, se determina que los maestros dan los pasos y guían a sus estudiantes a la solución de un determinado problema o ejercicio. Orientan a sus estudiantes para que apliquen los recursos más oportunos para resolver una situación. Este tipo de enseñanza no aplica mucho el constructivismo ya que el estudiante tiene que descubrir por si mismo la solución de un determinado problema.



Pregunta 7: ¿Crees que para resolver problemas necesitas aplicar lo que ya sabes?

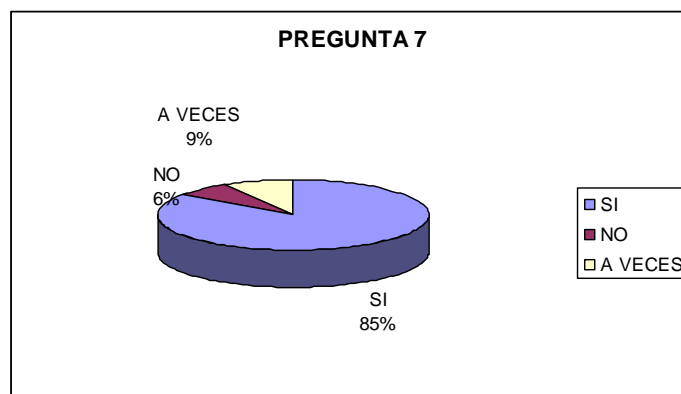
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	235	85%
NO	18	6 %
A VECES	24	9 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

EL 86% de estudiantes dijo que para resolver problemas es necesario aplicar lo que ya sabe; un 6% dijo que no y el 9% dijo que algunas veces.

INTERPRETACION

La mayoría de estudiantes esta conciente que para resolver problemas matemáticos es indispensable aplicar los conocimientos previos. La minoría de estudiantes dijo que no posiblemente no este conciente o no le gusta esta asignatura, pero no es posible resolver problemas si no se aplica lo que ya se sabe.



Pregunta 8: ¿Consideras que aprendes más cuando resuelves problemas?

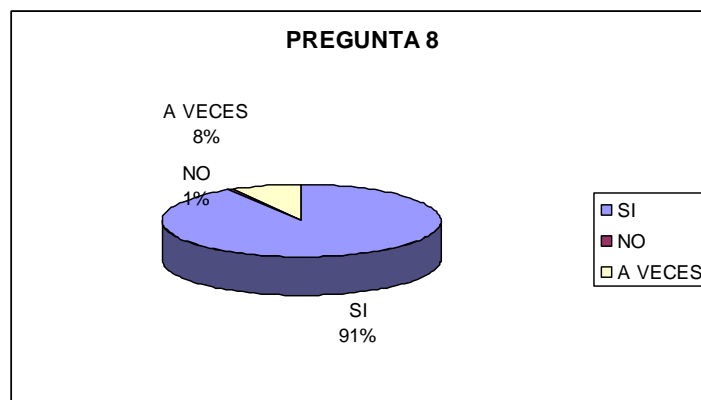
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	252	91%
NO	3	1 %
A VECES	22	8 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 91% de los estudiantes respondieron que aprenden más cuando resuelven problemas el 1% contestó que no y un 8% dijo que a veces.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje de estudiantes encuestados manifiestan que aprenden más cuando resuelven problemas. Lo que permite al estudiante alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático; también desarrolla la imaginación creadora del estudiante y muchas habilidades para comunicarse matemáticamente.



Pregunta 9: ¿Crees que la solución de problemas te ayudará a ser un ciudadano productivo?

CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	240	87%
NO	18	6 %
A VECES	19	7 %
TOTAL	277	100%

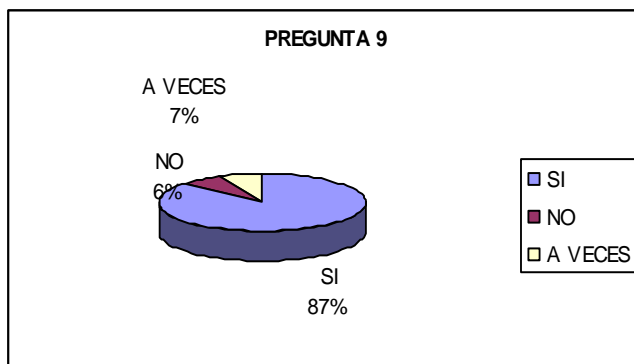
ANALISIS

El 87% de estudiantes dijo que la resolución de problemas le ayudará a ser un ciudadano productivo, el 6% dijo que no y el 7% dijo que a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de estudiantes manifestó que la resolución de problemas les ayudará a ser ciudadanos productivos, una minoría dijo que no.

En matemática se resuelven problemas que tienen aplicabilidad en la vida diaria por lo tanto cuando el estudiante egresa de determinado nivel con un poco de práctica les ayuda a desenvolverse en la vida productiva.



Pregunta 10: ¿Tu maestro desarrolla el método de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática?

CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	213	77 %
NO	13	5 %
A VECES	51	18 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

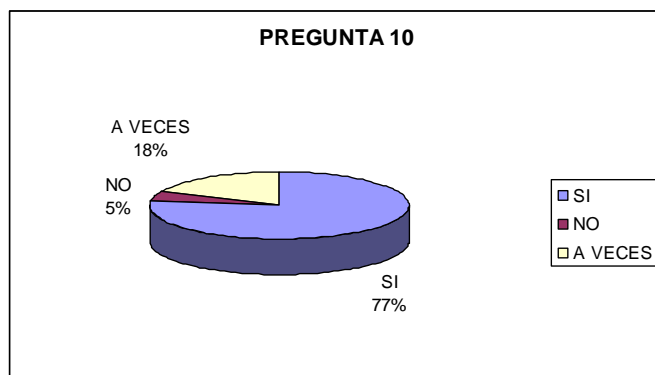
El 77% de los estudiantes dijo que sus maestros aplican el método de resolución de problemas el 5% dijo que no y el 18% que a veces.

INTERPRETACION

Según los datos anteriores se determina que el mayor porcentaje de maestros utilizan el método de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática; lo que es fundamental para que el estudiante desarrolle la capacidad de análisis y adquiera habilidades para desarrollar actividades que requieren de mucha imaginación y construcción lógica.

Una pequeña parte de estudiantes manifestó que sus maestros no aplican este método.

Es posible que se las impartan en forma teórica que el profesor solo explique el contenido y no desarrolle el método de resolución de problemas.



Pregunta 11: ¿Sabes cual es la diferencia entre un problema y un ejercicio matemático?

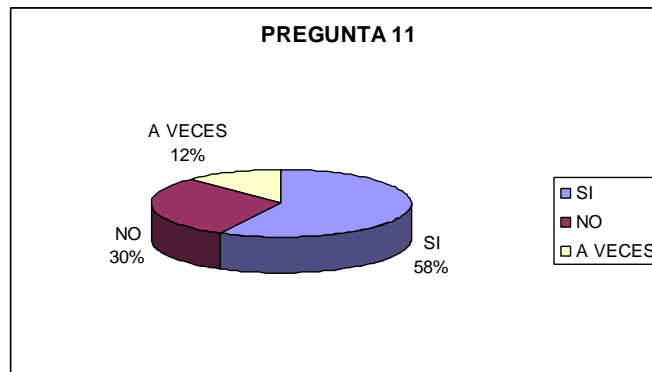
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	160	58%
NO	83	30 %
A VECES	34	12 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 58% de los estudiantes sabe cual es la diferencia entre un problema y un ejercicio matemático; un 30% no sabe y un 12% contesto que a veces.

INTERPRETACION

Más de la mitad de los estudiantes encuestados conocen cual es la diferencia entre un problema y un ejercicio, no así un porcentaje menor desconoce el significado de ambos términos lo que determina que es necesario que los maestros den a conocer o expliquen cual es la diferencia en resolver un problema o un ejercicio.



Pregunta 12: ¿Te presenta tu maestro problemas matemáticos que requieren trabajo grupal?

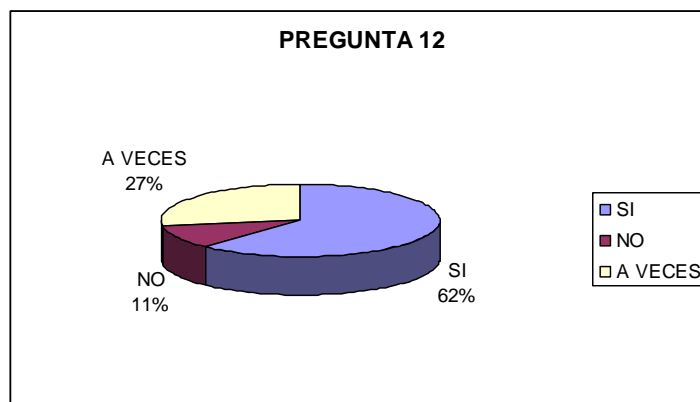
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	172	62%
NO	30	11 %
A VECES	76	27 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 62% de estudiantes dijeron que los profesores les presentan problemas matemáticos que requieren trabajo grupal, el 11% dijo que no y el 27% que a veces

INTERPRETACION

Los estudiantes en su mayoría manifestaron que los profesores les presentan problemas matemáticos para que sean resueltos en forma grupal. El trabajo en equipo es necesario, ya que ayuda a comprender mejor la enseñanza, a través del intercambio de ideas experiencias y conocimientos



Pregunta 13: ¿Consideras que resolviendo problemas matemáticos te motivas más en el desarrollo de la clase?

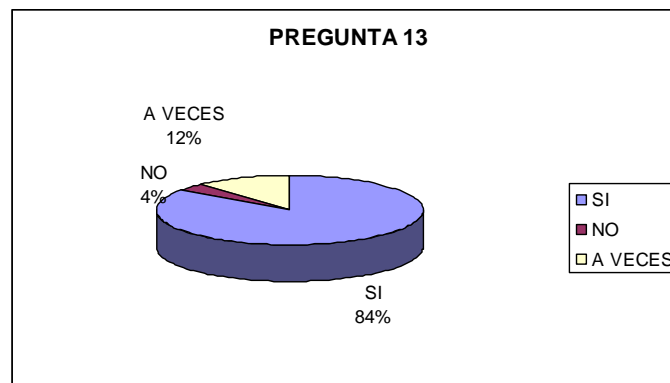
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	235	84%
NO	10	4 %
A VECES	32	12 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 84% de los estudiantes respondieron que se motivan más en el desarrollo de la clase cuando resuelven problemas matemáticos; un 4% respondió que no y un 12% que a veces.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje de estudiantes se sienten más motivados cuando en las clases resuelven problemas matemáticos, este método de enseñanza les ayuda a eliminar el aburrimiento y a poner en práctica su imaginación.



Pregunta 14: ¿Consideras que tu maestro te proporciona las formas adecuadas para que comprendas mejor los problemas matemáticos?

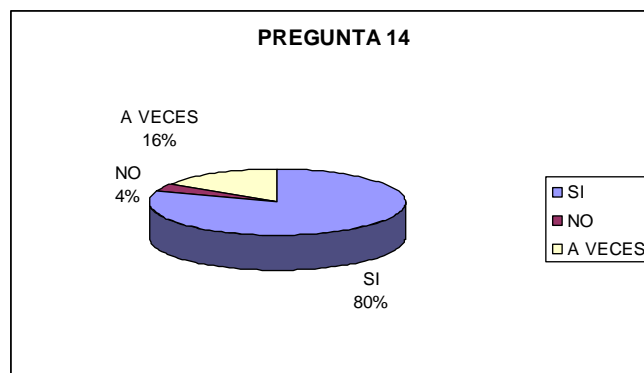
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	223	80%
NO	11	4 %
A VECES	43	16 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

Según los encuestados el 80% respondió que el maestro le proporciona las formas adecuadas para comprender mejor los problemas matemáticos un 4% dice que no y un 16% contestó que a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de los alumnos encuestados manifiestan que el maestro les proporciona las formas adecuadas para comprender mejor los problemas matemáticos. Algunos de ellos utilizan diferentes estrategias para que los estudiantes asimilen los problemas matemáticos.



Pregunta 15: ¿Consideras que las fórmulas matemáticas, son estrategias para la resolución de problemas en el aula?

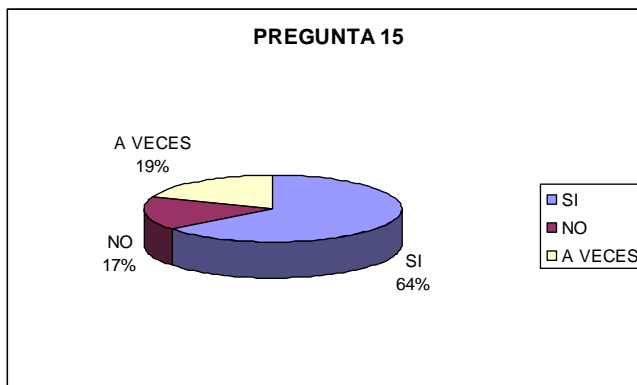
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	178	64%
NO	46	17 %
A VECES	53	19 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 49% de estudiantes manifestó que las formulas matemáticas son estrategias para la resolución de problemas en el aula, el 16% dijo que no y el 35% dijo que a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de estudiantes creen que las formulas matemáticas, son estrategias para la resolución de problemas en el aula. Los problemas matemáticos necesitan de conocimientos previos para resolverlos, entre esos conocimientos previos están las formulas matemáticas.



Pregunta 16: ¿Te sientes mejor en las clases de matemática cuando tu maestro te presenta una situación problemática que una serie de ejercicios rutinarios?

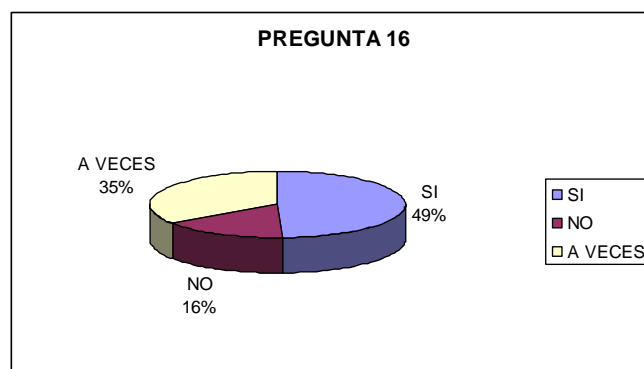
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	137	49 %
NO	44	16 %
A VECES	96	35 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

Un 49% de los alumnos dijo que se siente mejor en las clases de matemática cuando el maestro te presenta una situación problemática que una serie de ejercicios rutinarios; el 16% dijo que no y el 35% que a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de estudiantes manifestó que se siente mejor en las clases de matemática cuando el maestro presenta una situación problemática que una serie de ejercicios rutinarios. La clase se siente más activa, los estudiantes más motivados, en cambio desarrollar ejercicios matemáticos es más mecánico que analítico.



Pregunta 17: ¿Consideras que tu maestro a través de la enseñanza de la matemática te está formando un pensamiento crítico?

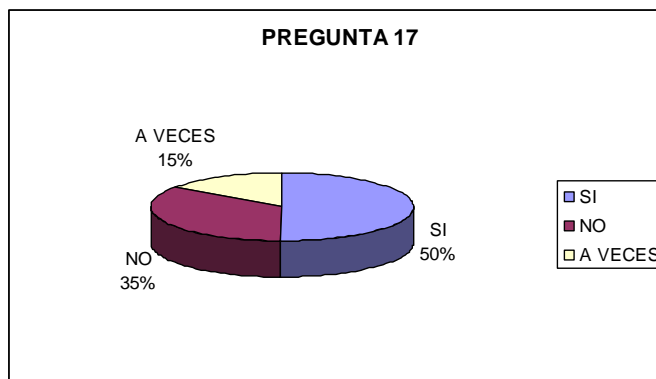
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	139	50 %
NO	96	35 %
A VECES	42	15 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 50% de estudiantes afirmó que el maestro a través de la enseñanza de la matemática está formando un pensamiento crítico, el 35% respondió negativamente y el 15% a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de alumnos asegura que con las clases de matemática se les está formando un pensamiento crítico. Si las clases se les imparten de tal manera que el alumno construya su propio aprendizaje se está haciendo una persona crítica, en cambio si el conocimiento se le da al estudiante totalmente elaborado el estudiante se convierte en un ente activo. Un porcentaje significativo contesto que no se le esta formando un pensamiento crítico lo que implica que muchos maestros utilizan la enseñanza tradicional



Pregunta 18: ¿Crees que a través del método de resolución de problemas en el aula, asimilas y comprendes con facilidad los conocimientos matemáticos?

CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	183	66 %
NO	33	12 %
A VECES	61	22 %
TOTAL	277	100%

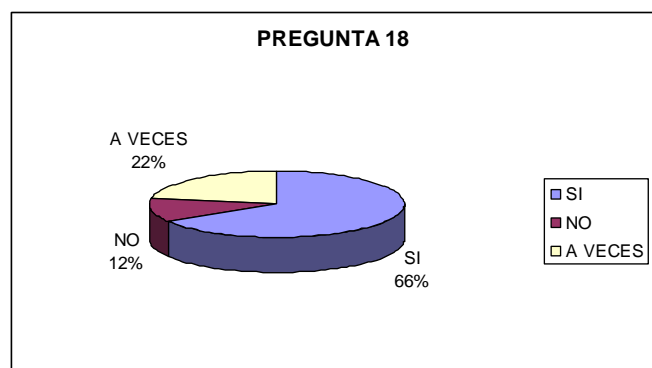
ANALISIS

El 66% de estudiantes cree que a través del método de resolución de problemas en el aula, asimila y comprende con facilidad los conocimientos matemáticos, el 12% consideró que no y el 22% a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de estudiantes respondió positivamente que a través del método de resolución de problemas en el aula, asimilan y comprenden mejor los conocimientos matemáticos, una minoría contestó que no.

La resolución de problemas es un método efectivo para lograr la asimilación y fijación de los contenidos y para que estos sean puestos en práctica.



Pregunta 19: ¿Consideras que las tareas que desarrollas en el aula requieren del razonamiento lógico?

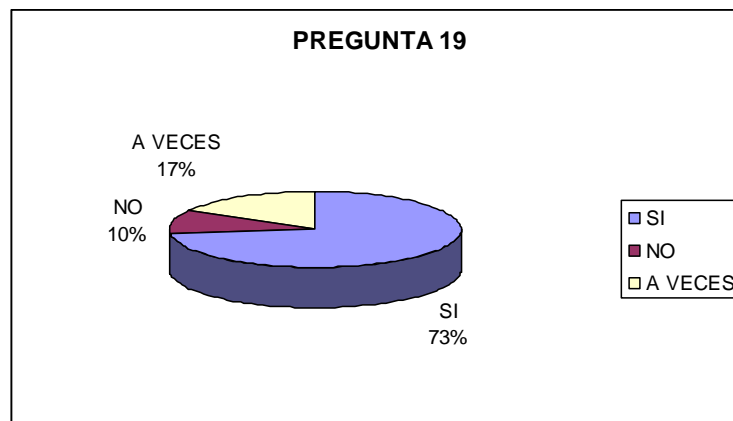
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	203	73 %
NO	28	10 %
A VECES	46	17 %
TOTAL	277	100%

ANALISIS

El 73% de estudiantes manifestó que las tareas que desarrolla en el aula requieren de rozamiento lógico; el 10% dijo que no y el 17% a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de estudiantes manifestó que las tareas que desarrolla en el aula requieren de razonamiento lógico, una minoría contestó que no.



TABULACIÓN DE LA ENCUESTA DE LOS MAESTROS

Pregunta 1: ¿Toma en cuenta los conocimientos previos de los alumnos antes de iniciar un contenido?

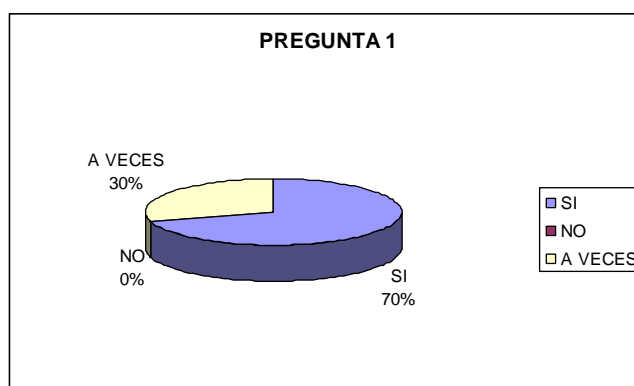
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	70%
NO	0	0 %
A VECES	3	30 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 70% de los maestros encuestados dicen tomar en cuenta los conocimientos previos de los alumnos antes de iniciar un contenido, un 30% respondió que a veces.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje de maestros toma en cuenta los conocimientos previos de los alumnos antes de iniciar un contenido. Esto significa que estos son fundamentales para que el maestro tome ideas acerca de los conceptos representaciones y todas las experiencias previas que posee cada estudiante.



Pregunta 2: ¿Motiva a sus estudiantes a que apliquen los conocimientos matemáticos a casos de la vida diaria?

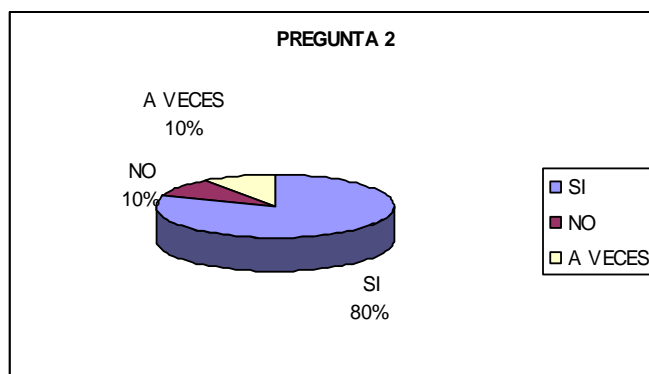
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80 %
NO	1	10 %
A VECES	1	10 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 80% de los maestros encuestados respondieron que motivan a sus estudiantes a que apliquen los conocimientos matemáticos a casos de la vida diaria, un 10% contesta que no y un 10% que a veces.

INTERPRETACION

Del análisis anterior se deduce que la mayoría de maestros motivan a sus estudiantes a que apliquen los conocimientos matemáticos. Esto implica que en las clases desarrollan ejercicios relacionados con casos de la vida diaria y muestran al estudiante formas prácticas y sencillas de relacionar los conocimientos teóricos con la práctica, que es lo más importante en la enseñanza de la matemática.



Pregunta 3: ¿Aplica el método heurístico al impartir las clases de matemática?

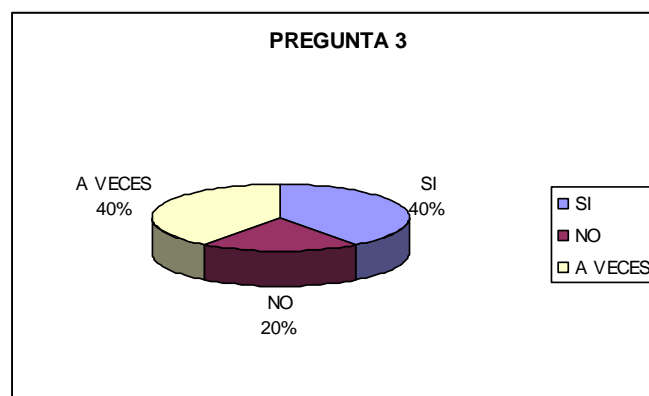
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	40 %
NO	2	20 %
A VECES	4	40 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 40% de los maestros encuestados respondieron que aplican el método heurístico al impartir las clases de matemática, un 20% contestó que no y un 40% que a veces.

INTERPRETACION

Con los datos anteriores se deduce que es muy poco el porcentaje de maestros que aplican el método heurístico, posiblemente el término es desconocido para muchos aunque este aparece o se relaciona con todos los métodos activos de la enseñanza de la matemática y ha sido mencionado como una culminación de la orientación activa.



Pregunta 4: ¿Utiliza dinámicas o juegos para desarrollar algunas clases?

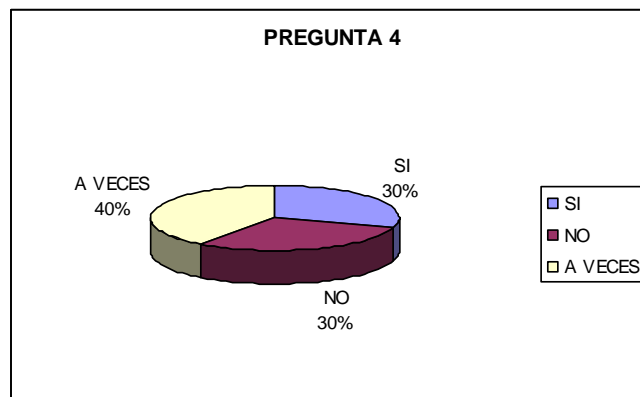
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	3	30 %
NO	3	30 %
A VECES	4	40 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 30% de los maestros contestaron que utilizan dinámicas o juegos para desarrollar algunas clases, un 30% contestó que no y 40% que a veces.

INTERPRETACION

Es muy poco el porcentaje de maestros que utilizan dinámicas o juegos en su clases, para algunos maestros esto ocasiona pérdida de tiempo, aunque en realidad es una forma de motivar el desarrollo de las clases por lo que se eliminarían los educandos aburridos y faltos de interés en la asignatura.



Pregunta 5: ¿Aplica constantemente la resolución de problemas en el desarrollo de los contenidos?

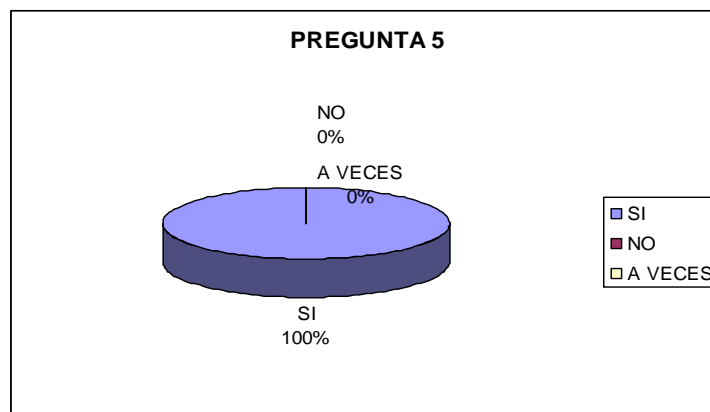
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	10	100 %
NO	0	0 %
A VECES	0	0 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 100% de los maestros aplica la resolución de problemas en el desarrollo de los contenidos.

INTERPRETACION

Todos los maestros encuestados aplican la resolución de problemas en el desarrollo de los contenidos lo que ayuda a que el estudiante abandone el papel pasivo de la enseñanza expositiva y participe de manera activa aportando sus conocimientos en el desarrollo del aprendizaje.



Pregunta 6: ¿En la resolución de ejercicios se aplica un algoritmo que conduce con certeza a una solución?

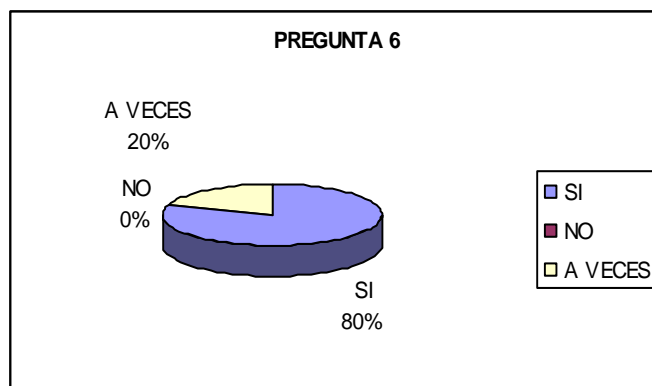
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80 %
NO	0	0 %
A VECES	2	20 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 80% de los maestros contestaron que en la resolución de ejercicios aplican algoritmos que conducen a una solución, un 20% contestó que no.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje de maestros aplican algoritmos en la resolución de ejercicios esto significa que le proporcionan las formas prácticas para que el estudiante paso a paso resuelva un ejercicio utilizando fórmulas matemáticas en una forma sistemática, tomando en cuenta las instrucciones dadas por el profesor. Esto no permite que el estudiante descubra por si mismo la solución de un problema, reduciendo la capacidad de razonamiento deductivo.



Pregunta 7: ¿Considera que en la resolución de problemas en el aula se aplican los conocimientos previamente adquiridos?

CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	90 %
NO	1	10 %
A VECES	0	0 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 90% de los maestros considera que en la resolución de problemas en el aula se aplican los conocimientos previamente adquiridos, un 10% contestó que no.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje de maestros encuestados, considera que en la resolución de problemas en el aula se aplican los conocimientos previamente adquiridos. Los aprendizajes son más significativos mientras más relaciones con sentido establezcan los alumnos con lo que ya conocen. "Uno de los factores más importantes que influyen en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe"



Pregunta 8: ¿Considera que la resolución de problemas desempeña un papel crucial en la construcción de conocimientos de los estudiantes?

CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	90 %
NO	1	10 %
A VECES	0	0 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 90% de los maestros considera que la resolución de problemas desempeña un papel crucial en la construcción de conocimientos de los estudiantes, un 10% contestó que no.

INTERPRETACION

La mayoría de maestros considera que la resolución de problemas desempeña un papel crucial en la construcción de conocimientos de los estudiantes.

La resolución de problemas logra alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático, permite que el conocimiento matemático ponga en práctica diversas estrategias, investigue y flexibilice la exploración de ideas matemáticas.



Pregunta 9: ¿La capacidad para resolver problemas ayuda a que los estudiantes sean ciudadanos productivos?

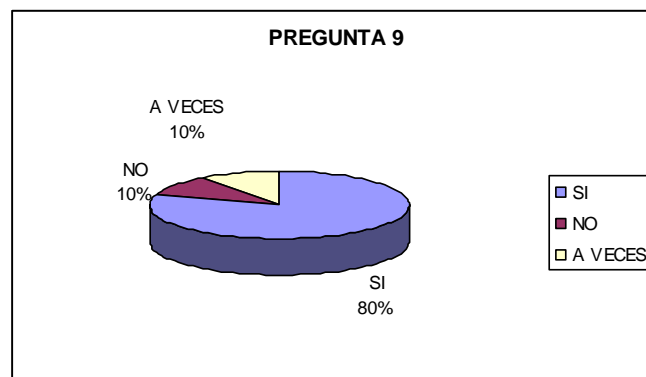
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80 %
NO	1	10 %
A VECES	1	10 %
TOTAL	10	100%

ANALISIS

El 80% de los maestros considera que la resolución de problemas ayuda a que los estudiantes sean ciudadanos productivos, un 10% contestó que no y el otro 10% a veces.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje de maestros cree que la resolución de problemas ayuda a que los estudiantes sean ciudadanos productivos, Al resolver problemas el estudiante desarrolla muchas habilidades mentales que le sirven de base para inmersarse en el mundo productivo.



Pregunta 10: ¿Considera usted que el método de resolución de problemas, es el camino viable para la enseñanza de la matemática?

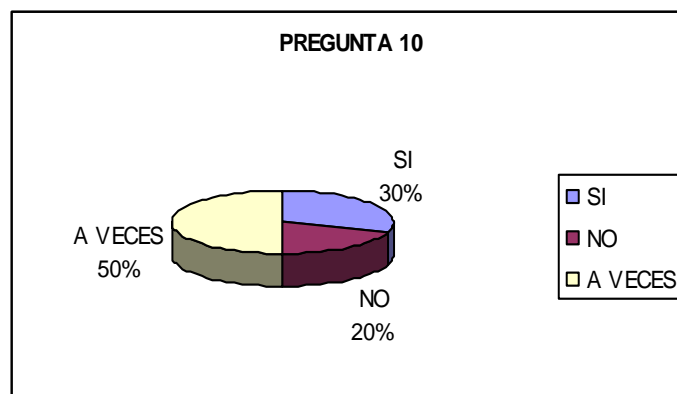
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	3	30 %
NO	2	20 %
A VECES	5	50 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

El 30% de los maestros considera que el método de resolución de problemas es el camino viable para la enseñanza de la matemática, el 20% contestó que no y un 50% a veces.

INTERPRETACION

Según los resultados anteriores nos demuestran que el método de resolución de problemas no es el único camino viable para la enseñanza de la matemática, posiblemente la mayoría de maestros aplica o pone en práctica otros métodos para la enseñanza de la matemática.



Pregunta 11: ¿Cree usted que el único aprendizaje efectivo y correcto es el que proviene de un proceso deductivo?

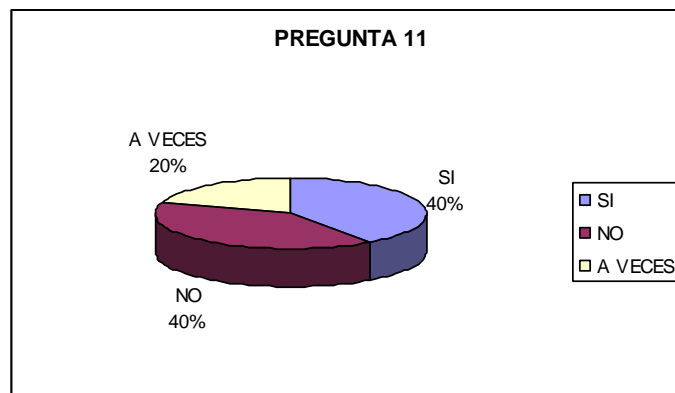
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	40 %
NO	4	40 %
A VECES	2	20 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

El 40% de los maestros cree que el único aprendizaje efectivo y correcto es el que proviene de un proceso deductivo, un 40% contestó que no y un 20% que a veces.

INTERPRETACION

Lo que se deduce de los anteriores resultados es que el aprendizaje efectivo o correcto no es el que proviene de un proceso deductivo.



Pregunta 12: ¿Desde su punto de vista el aprendizaje en trabajo grupal y sus correspondientes debates son básicos para la resolución de problemas?

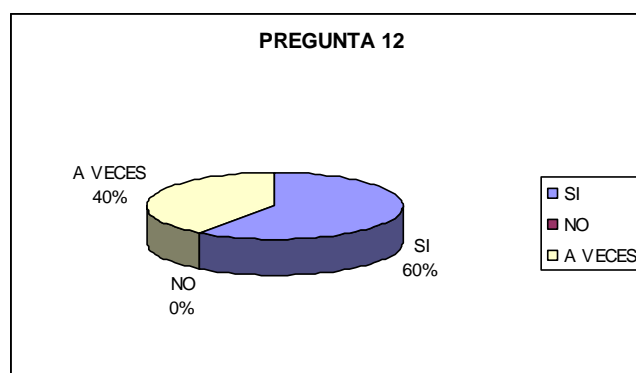
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	60 %
NO	0	0 %
A VECES	4	40 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

El 60% de los maestros considera que el aprendizaje en grupos y los correspondientes debates son básicos para la resolución de problemas, un 40% respondió que a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de maestros cree que es importante el trabajo grupal y los debates para la resolución de problemas, es necesario utilizar de manera eficaz el trabajo en grupo, desarrollando actividades de cooperación y participación, tomando en cuenta cada idea nueva que aporta cada compañero y así resolver con facilidad cualquier problema que se presente.



Pregunta 13: ¿Considera usted que aplicando la resolución de problemas en el aula se motivan más los estudiantes?

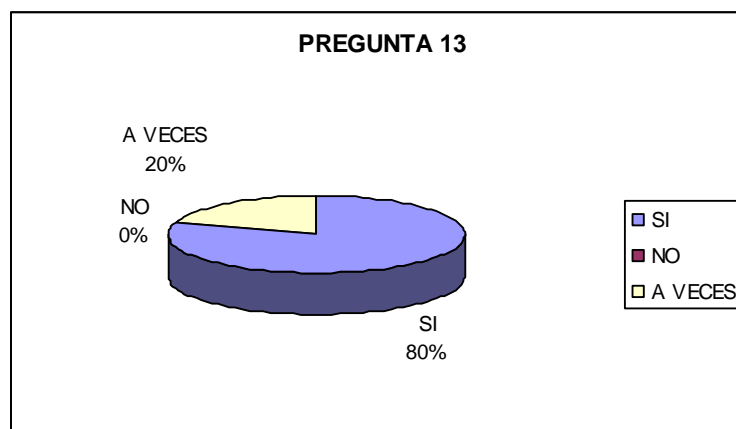
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80 %
NO	0	0 %
A VECES	2	20 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

Un 80% de los maestros encuestados considera que aplicando la resolución de problemas en el aula se motivan más los estudiantes, un 20% contestó que a veces.

INTERPRETACION

El mayor porcentaje de maestros cree que se motivan más los estudiantes aplicando la resolución de problemas, en la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van sintiendo agrado por la asignatura, logran ganar confianza en la misma, aumentan la capacidad de comunicarse matemáticamente y de utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel.



Pregunta 14: ¿Cree usted que comprender el problema y desarrollar un plan es parte del método de resolución de problemas?

CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	60 %
NO	2	20 %
A VECES	2	20 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

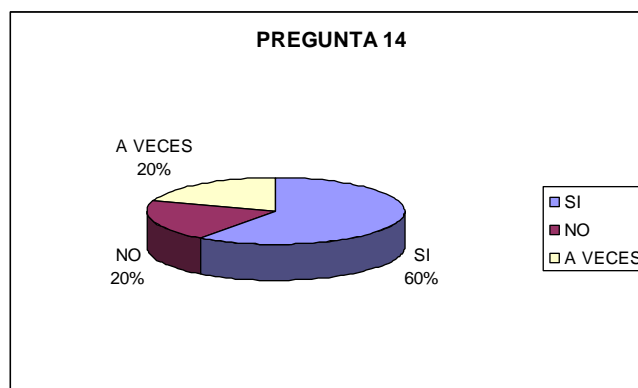
El 60% de los profesores encuestados contestó afirmativamente, el 20% respondió que no y un 20% a veces.

INTERPRETACION

Sólo el 60% de los encuestados contestó afirmativamente que comprender el problema y desarrollar un plan es parte del método de resolución de problemas en el aula.

Para resolver un problema primero se lee para comprenderlo y después ver de qué forma se puede resolver.

Los que respondieron no o a veces es posible que desconozcan este método.



Pregunta 15: Desde su punto de vista, describir un patrón, hacer una tabla y aplicar una formula ¿son estrategias para la resolución de problemas en el aula?

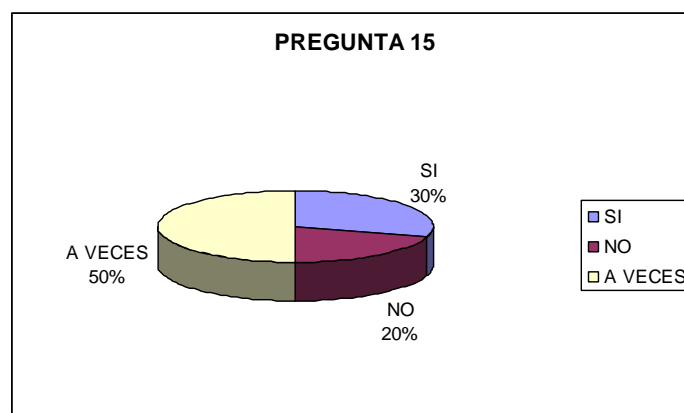
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	3	30 %
NO	2	20 %
A VECES	5	50 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

El 30% respondió que sí, que describir un patrón, hacer una tabla y aplicar una fórmula son estrategias para la resolución de problemas en el aula; el 20% respondió que no y el 50% a veces.

INTERPRETACION

El 30% respondió que sí lo que significa que ni la mitad de los encuestados conoce bien estas estrategias para resolver problemas.



Pregunta 16: ¿Cree usted que es importante mostrarle al estudiante una situación problemática rica, que una serie de ejercicios formales o rutinarios?

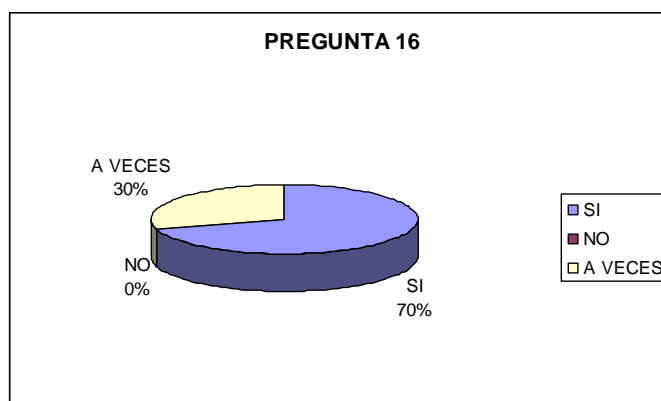
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	70 %
NO	0	0 %
A VECES	3	30 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

El 70% de los encuestados respondió que es más importante mostrarles a los estudiantes una situación problemática rica, que una serie de ejercicios formales o rutinarios, el 30% contestó que a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de encuestados está de acuerdo que es mejor mostrarle a los alumnos situaciones problemáticas interesantes, en vez de una serie de ejercicios rutinarios en los cuales no se desarrolla la capacidad para pensar, analizar y comprender y solamente se aplican algoritmos sencillos para su solución.



Pregunta 17: ¿Desarrolla las clases de tal manera que los estudiantes logren despertar el pensamiento crítico?

CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80 %
NO	1	10 %
A VECES	1	10 %
TOTAL	10	100 %

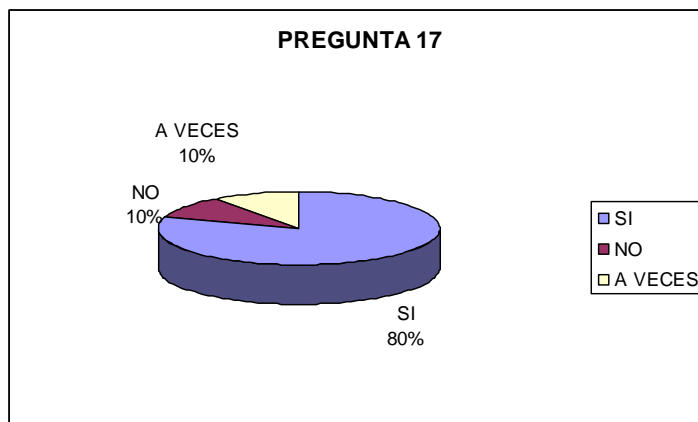
ANALISIS

El 80% de los profesores/as encuestados/as manifestó que cuando imparte las clases logra desarrollar el pensamiento crítico, el 10% dijo que no y el 30% dijo que a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de encuestados, manifiestan que al impartir las clases logran desarrollar el pensamiento crítico.

Cuando se imparte una clase no se le da a los estudiantes el conocimiento elaborado sólo para que lo asimile., al contrario al poner al estudiante a que elabore su propio aprendizaje este va a desarrollar el pensamiento crítico lo que le facilitará resolver cualquier situación problemática por difícil que sea.



Pregunta 18: ¿Considera usted que aplicando el método de resolución de problemas los estudiantes comprenden y asimilan los conocimientos?

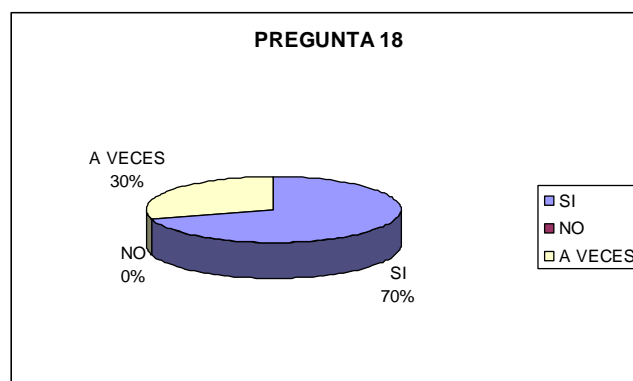
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	70 %
NO	0	0 %
A VECES	3	30 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

El 70% respondió que aplicando el método de resolución de problemas los estudiantes comprenden y asimilan con facilidad los conocimientos, el 30% respondió que a veces.

INTERPRETACION

El método de resolución de problemas ayuda a comprender y asimilar mejor los conocimientos, pero además hay que recordar la disposición que tenga el alumno para aprender como sus presaberes.



Pregunta 19: ¿Desarrollan sus estudiantes tareas que requieren de razonamiento lógico?

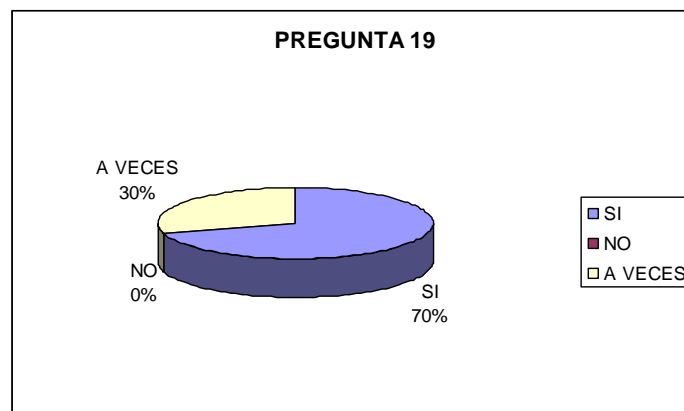
CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	70 %
NO	0	0 %
A VECES	3	30 %
TOTAL	10	100 %

ANALISIS

El 70% de los encuestados respondieron que los estudiantes desarrollan tareas que requieren de razonamiento lógico, el 30% a veces.

INTERPRETACION

La mayoría de profesores/as encuestados/as respondieron que los estudiantes desarrollan tareas que requieren de razonamiento lógico. Si no se dejan tareas de esta índole se están preparando personas pasivas no aptas para ser ciudadanos productivos.



5.2 PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

A continuación se presenta a través de unas tablas resumen, los resultados obtenidos de la investigación, con la finalidad de demostrar las respuestas, para lo cual se emplea cada uno de los indicadores de las variables independientes y dependientes, así como los criterios empleados.

De cada una de las variables se obtienen subtotales, los cuales se suman para obtener un solo total.

Determinados los resultados totales de la investigación y de cada criterio obtenido de las respuestas aportadas por los encuestados, se procede a elaborar la tabla resumen. Se procesan los datos de acuerdo a los instrumentos diseñados. El tratamiento estadístico nos permitirá obtener conclusiones en relación con las hipótesis planteadas.

TABLA DE CONTINGENCIA

En la tabla de contingencia se presentan los resultados de cada uno de los criterios manejados en los instrumentos de investigación.

Las variables independientes y dependientes, cuyos valores se demuestran en la tabla resumen subtotales, obteniendo de ellos la frecuencia observada. Luego encontrar la frecuencia esperada empleando la fórmula.

$$Fe = \frac{Fmc \times Fmf}{T}$$

Donde:

Fe = Frecuencia Esperada

Fmc = Frecuencia Marginal de columna

Fmf = Frecuencia Marginal de fila.

T = Total

Se constituye cada uno de los valores de la fórmula con los datos marginales de la tabla de contingencia y se obtienen las frecuencias esperadas; las cuales se colocan en paréntesis arriba de la frecuencia observada.

COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Para la prueba de cada una de las hipótesis planteadas en esta investigación se utilizará como análisis estadístico la prueba de chi cuadrada.

Una vez obtenidas las frecuencias esperadas en la tabla de contingencia se aplica la siguiente fórmula de x^2 .

$$x^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

Donde:

x^2 = Chi - Cuadrada

Σ = Sumatoria

fo = Frecuencia observada

fe = Frecuencia esperada

Para saber si un valor de x^2 es o no significativo, debemos calcular los grados de libertad, estos se obtienen mediante la siguiente fórmula.

$$V = (F - 1) (C - 1)$$

Donde:

F = Número de filas

C = Número de columnas

$$V = (3 - 1) (3 - 1)$$

$$V = (2) (2)$$

$$V = 4$$

Con los grados de libertad obtenidos se acude a la tabla de distribución de chi cuadrada habiéndose elegido además el nivel de confianza de 0.05

**TABLA RESUMEN CORRESPONDIENTE A LA HIPÓTESIS
ESPECÍFICA I (Estudiantes)**

En esta tabla se ubican los resultados tomando en cuenta los indicadores que se establecieron para la hipótesis específica 1.

H I P O T E S I S	E S P E C I F I C A	I	INDICADOR	SI	NO	A VECES
			V. I	Preg. 2 1	119	48
Preg. 6 2	202	20		55		
Preg. 1, 2, 7 3	551	78		202		
Preg. 11, 14 4	383	94		77		
Preg. 5, 13 5	389	33		132		
Preg. 4 6	71	102		104		
SUBTOTAL	1715	375		680		
V. D	Preg. 17 1	139		96	42	
	Preg. 19 2	203	28	46		
	Preg. 9 3	240	18	19		
	Preg. 8 4	252	3	22		
	Preg. 10 5	213	13	51		
	SUB TOTAL	1047	158	180		
	TOTAL	2762	533	860		

TABLA DE SUBTOTALES

La presente tabla resume los totales obtenidos, según los indicadores de la hipótesis específica 1.

	SI	NO	A VECES	TOTAL
V. I	1715	375	680	2770
V. D	1047	158	180	1385
TOTAL	2762	533	860	4115

**TABLA DE CONTINGENCIA
HIPÓTESIS ESPECÍFICA I.**

VD \ VI	SI	NO	A VECES	TOTAL
SI	1) 3096.57 2762	4) 1699.42 1422	7) 1733.99 1727	5911
NO	2) 1190.26 1873	5) 653.22 533	8) 666.51 838	3244
A VECES	3) 1624.16 1895	6) 891.35 555	9) 896.54 860	3310
TOTAL	6530	2510	3425	12465

$$Fe = \frac{F_{mc} \times F_{mf}}{T}$$

$$Fe_1 = \frac{5911 \times 6530}{12465} = 3096.57$$

$$Fe_9 = \frac{3310 \times 3425}{12465} = 896.54$$

$$Fe_2 = \frac{5911 \times 2510}{12465} = 1190.26$$

$$Fe_3 = \frac{5911 \times 3425}{12465} = 1624.16$$

$$Fe_4 = \frac{3244 \times 6530}{12465} = 1699.42$$

$$Fe_5 = \frac{3244 \times 2510}{12465} = 653.22$$

$$Fe_6 = \frac{3244 \times 3425}{12465} = 891.35$$

$$Fe_7 = \frac{3310 \times 6530}{12465} = 1733.99$$

$$Fe_8 = \frac{3310 \times 2510}{12465} = 666.51$$

PRUEBA ESTADISTICA PARA LA HIPOTESIS ESPECÍFICA I
(Estudiantes)

Utilizando los datos que se proporcionan en la tabla de contingencia y haciendo uso de la fórmula χ^2 se tienen los siguientes resultados.

$$\chi^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

$$\chi^2_1 = \frac{(2762 - 3096.57)^2}{3096.57} = 36.15$$

$$\chi^2_2 = \frac{(1873 - 1190.26)^2}{1190.26} = 391.62$$

$$\chi^2_3 = \frac{(1895 - 1624.16)^2}{1624.16} = 45.16$$

$$\chi^2_4 = \frac{(1422 - 1699.42)^2}{1699.42} = 45.29$$

$$\chi^2_5 = \frac{(533 - 653.22)^2}{653.22} = 22.13$$

$$\chi^2_6 = \frac{(555 - 891.35)^2}{891.35} = 126.92$$

$$\chi^2_7 = \frac{(1727 - 1733.99)^2}{1798.66} = 0.03$$

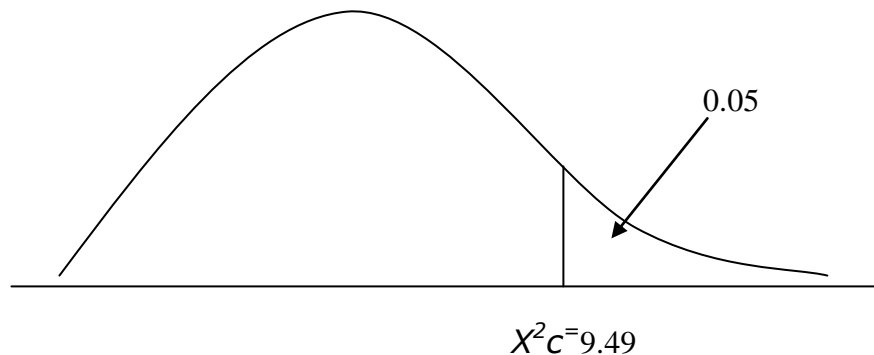
$$\chi^2_8 = \frac{(838 - 666.51)^2}{666.51} = 44.12$$

$$\chi^2_9 = \frac{(860 - 896.54)^2}{896.54} = 1.49$$

$$\Sigma = 712.91$$

Para saber si el valor de x^2 es o no significativo, lo haremos utilizando el mismo grado de libertad de "4" y el nivel de significación de 0.05 luego con estos datos se acude a la tabla de la distribución de chi cuadrada.

El valor encontrado en la tabla al nivel 0.05 con 4 grados de libertad es de 9.49.



Regla D

$$X^2_p < 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_0$$

$$X^2_p > 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_1$$

D. Estadística.

Se acepta la hipótesis específica I ya que el valor calculado en la investigación es mayor que el valor encontrado en la tabla. Por lo tanto la aplicación de métodos de resolución de problemas en el aula ayuda a los estudiantes de tercer ciclo a obtener mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática.

**TABLA RESUMEN CORRESPONDIENTE A LA HIPÓTESIS
ESPECÍFICA II (Estudiantes)**

En la presente tabla se ubican los resultados obtenidos al aplicar el instrumento tomando en cuenta los indicadores que se establecieron para la hipótesis específica II.

H I P O T E S I S E S P E C I F I C A I I	V. I	INDICADOR	SI	NO	A VECES
		Preg. 4 1	71	102	104
		Preg. 2 2	119	48	110
		Preg. 12 3	172	30	76
		Preg. 5, 6, 10 4	569	56	206
		SUBTOTAL	931	236	496
	V. D	Preg. 17 1	139	96	42
		Preg. 19 2	203	28	46
		Preg. 9 3	240	18	19
		Preg. 8 4	252	3	22
Preg. 10 5		213	13	51	
SUB TOTAL		1047	158	180	
TOTAL		1978	394	676	

TABLA DE SUBTOTALES

A continuación se presenta la tabla que resume los totales obtenidos, según los indicadores de la hipótesis específica II.

	SI	NO	A VECES	TOTAL
V. I	931	236	496	1663
V. D	1047	158	180	1385
TOTAL	1978	394	676	3048

**TABLA DE CONTINGENCIA
HIPÓTESIS ESPECÍFICA II**

VD \ VI	SI	NO	A VECES	TOTAL
SI	1) 2195 1978	4) 1099.60 1283	7) 1509.39 1543	4804
NO	2) 976.42 1089	5) 489.14 394	8) 671.43 654	2137
A VECES	3) 1006.58 1111	6) 504.25 416	9) 692.17 676	2203
TOTAL	4178	2093	2873	9144

$$Fe = \frac{Fmc \times Fmf}{T}$$

$$Fe_1 = \frac{4804 \times 4178}{9144} = 2195.00$$

$$Fe_2 = \frac{2137 \times 4178}{9144} = 976.42$$

$$Fe_3 = \frac{2203 \times 4178}{9144} = 1006.58$$

$$Fe_4 = \frac{4804 \times 2093}{9144} = 1099.60$$

$$Fe_5 = \frac{2137 \times 2093}{9144} = 489.14$$

$$Fe_6 = \frac{2203 \times 2093}{9144} = 504.25$$

$$Fe_7 = \frac{4804 \times 2873}{9144} = 1509.39$$

$$Fe_8 = \frac{2137 \times 2873}{9144} = 671.43$$

$$Fe_9 = \frac{2203 \times 2873}{9144} = 692.17$$

PRUEBA ESTADISTICA PARA LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA II
(Estudiante).

Utilizando los datos que se proporcionan en la tabla de contingencia y haciendo uso de la fórmula χ^2 se tienen los siguientes resultados.

$$\chi^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

$$\chi^2_1 = \frac{(1978 - 2195)^2}{2195} = 21.45$$

$$\chi^2_2 = \frac{(1089 - 976.42)^2}{976.42} = 12.98$$

$$\chi^2_3 = \frac{(1111 - 1006.58)^2}{1006.58} = 10.83$$

$$\chi^2_4 = \frac{(1283 - 1099.60)^2}{1099.60} = 30.59$$

$$\chi^2_5 = \frac{(394 - 489.14)^2}{489.14} = 18.51$$

$$\chi^2_6 = \frac{(416 - 504.25)^2}{504.25} = 15.44$$

$$\chi^2_7 = \frac{(1543 - 1509.39)^2}{1509.39} = 0.75$$

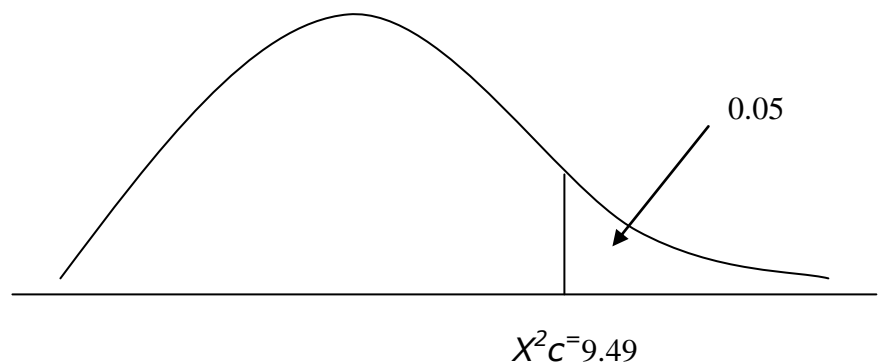
$$\chi^2_8 = \frac{(654 - 671.43)^2}{671.43} = 0.45$$

$$\chi^2_9 = \frac{(676 - 692.17)^2}{692.17} = 0.38$$

$$\Sigma = 111.38$$

Para saber si el valor de χ^2 es o no significativo, lo haremos utilizando el mismo grado de libertad de "4" y el nivel de significación de 0.05 luego con estos datos se acude a la tabla de distribución de chi cuadrada.

El valor encontrado en la tabla al nivel de 0.05 con 4 grados de libertad es de 9.49



Regla D

$$\chi^2_p < 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_0$$

$$\chi^2_p > 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_1$$

D. Estadística.

Se acepta la hipótesis específica II ya que el valor calculado en la investigación es mayor que el valor encontrado en la tabla. Por lo tanto para los estudiantes la aplicación de técnicas con enfoque constructivista por parte de los maestros influye en el dominio y comprensión lógica en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemática.

**TABLA RESUMEN CORRESPONDIENTE A LA HIPOTESIS
ESPECÍFICA I (Maestros).**

En esta tabla se ubican los resultados tomando en cuenta los indicadores que se establecieron para la hipótesis específica 1.

H I P O T E S I S	E S P E C I F I C A	I	INDICADOR	SI	NO	A VECES	
			V. I	Preg. 2 1	8	1	1
				Preg. 6 2	9	-	1
				Preg. 1, 2, 7 3	25	2	3
				Preg. 11, 14 4	11	6	3
				Preg. 5, 13 5	19	-	1
				Preg. 4 6	4	3	3
				<u>SUBTOTAL</u>	76	12	12
				V. D	Preg. 17 1	8	1
Preg. 19 2	7	-	3				
Preg. 9 3	8	1	1				
Preg. 18 4	8	-	2				
Preg. 8 5	9	1	-				
Preg. 10 6	5	2	3				
<u>SUB TOTAL</u>	46	5	9				
TOTAL	122	17	21				

TABLA DE SUB – TOTALES

La presente tabla resume los totales obtenidos, según los indicadores de la hipótesis específica 1.

	SI	NO	A VECES	TOTAL
V. I	76	12	12	100
V. D	46	5	9	60
TOTAL	122	17	21	160

**TABLA DE CONTINGENCIA
HIPOTESIS ESPECÍFICA I.**

VD \ VI	SI	NO	A VECES	TOTAL
SI	1) 142.8 122	4) 47.6 58	7) 47.6 58	238
NO	2) 69 81	5) 23 17	8) 23 17	115
A VECES	3) 76.2 85	6) 25.4 21	9) 25.4 21	127
TOTAL	288	96	96	480

$$Fe = \frac{Fmc \times Fmf}{T}$$

$$Fe_1 = \frac{238 \times 288}{480} = 142.8$$

$$Fe_2 = \frac{115 \times 288}{480} = 69$$

$$Fe_3 = \frac{127 \times 288}{480} = 76.2$$

$$Fe_4 = \frac{238 \times 96}{480} = 47.6$$

$$Fe_5 = \frac{115 \times 96}{480} = 23$$

$$Fe_6 = \frac{127 \times 96}{480} = 25.4$$

$$Fe_7 = \frac{238 \times 96}{480} = 47.6$$

$$Fe_8 = \frac{115 \times 96}{480} = 23$$

$$Fe_9 = \frac{127 \times 96}{480} = 25.4$$

PRUEBA ESTADISTICA PARA LA HIPOTESIS ESTADISTICA I
(Maestros)

Utilizando los datos que se proporcionan en la tabla de contingencia y haciendo uso de la fórmula χ^2 se tienen los siguientes resultados.

$$\chi^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

$$\chi^2_1 = \frac{(122 - 142.8)^2}{142.8} = 3.03$$

$$\chi^2_2 = \frac{(81 - 69)^2}{69} = 2.09$$

$$\chi^2_3 = \frac{(85 - 76.2)^2}{76.5} = 1.02$$

$$\chi^2_4 = \frac{(58 - 47.6)^2}{47.6} = 2.27$$

$$\chi^2_5 = \frac{(17 - 23)^2}{23} = 1.57$$

$$\chi^2_6 = \frac{(21 - 25.4)^2}{25.4} = 0.76$$

$$\chi^2_7 = \frac{(58 - 47.6)^2}{47.6} = 2.27$$

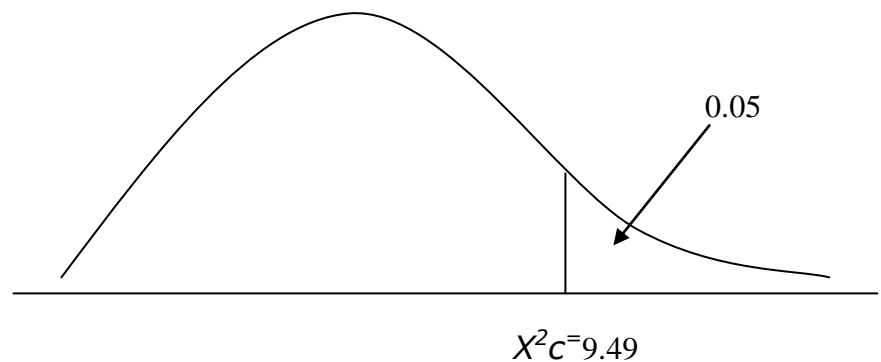
$$\chi^2_8 = \frac{(17 - 23)^2}{23} = 1.57$$

$$\chi^2_9 = \frac{(21 - 25.4)^2}{25.4} = 0.76$$

$$\Sigma = 15.34$$

Para saber si el valor de χ^2 es o no significativo, lo haremos utilizando el mismo grado de libertad de "4" y el nivel de significación de 0.05 luego con estos datos se acude a la tabla de la distribución de chi cuadrada.

El valor encontrado en la tabla al nivel 0.05 con 4 grados de libertad es de 9.49.



Regla D

$$X^2_p < 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_0$$

$$X^2_p > 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_1$$

D. Estadística.

Se acepta la hipótesis específica I ya que el valor calculado en la investigación es mayor que el valor encontrado en la tabla. Por lo tanto para los maestros la aplicación de métodos de resolución de problemas en el aula ayuda a los estudiantes de tercer ciclo a obtener mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática.

**TABLA RESUMEN CORRESPONDIENTE A LA HIPOTESIS
ESPECÍFICA II (Maestros).**

En la presente tabla se ubican los resultados obtenidos al aplicar el instrumento tomando en cuenta los indicadores que se establecieron para la hipótesis específica 2.

H I P O T E S I S E S P E C I F I C A I I	V. I	INDICADOR	SI	NO	A VECES
		Preg. 4 1	7	-	3
		Preg. 2 2	8	1	1
		Preg. 12 3	4	2	4
		Preg. 5, 6, 10 4	21	2	7
		SUBTOTAL	40	5	15
	V. D	Preg. 17 1	8	1	1
		Preg. 11 2	4	4	2
		Preg. 9 3	8	1	1
		Preg. 8 4	3	3	4
Preg. 10 5		3	2	5	
SUB TOTAL		26	11	13	
TOTAL		66	16	28	

TABLA DE SUB – TOTALES

A continuación se presenta la tabla que resume los totales obtenidos según los indicadores de la hipótesis específica II.

	SI	NO	A VECES	TOTAL
V. I	40	5	15	60
V. D	26	11	13	50
TOTAL	66	16	28	110

**TABLA DE CONTINGENCIA
HIPOTESIS ESPECÍFICA II.**

VD \ VI	SI	NO	A VECES	TOTAL
SI	1) 71.09 66	4) 27.18 31	7) 39.72 41	138
NO	2) 47.90 51	5) 18.31 16	8) 26.77 26	93
A VECES	3) 51 53	6) 19.5 18	9) 28.5 28	99
TOTAL	170	65	95	330

$$Fe = \frac{Fmc \times Fmf}{T}$$

$$Fe_1 = \frac{138 \times 170}{330} = 71.09$$

$$Fe_2 = \frac{93 \times 170}{330} = 47.90$$

$$Fe_3 = \frac{99 \times 170}{330} = 51$$

$$Fe_4 = \frac{138 \times 65}{330} = 27.18$$

$$Fe_5 = \frac{93 \times 65}{330} = 18.31$$

$$Fe_6 = \frac{99 \times 65}{330} = 19.5$$

$$Fe_7 = \frac{138 \times 95}{330} = 39.72$$

$$Fe_8 = \frac{93 \times 95}{330} = 26.77$$

$$Fe_9 = \frac{99 \times 95}{330} = 28.5$$

PRUEBA ESTADISTICA PARA LA HIPOTESIS ESPECÍFICA II

Utilizando los datos que se proporcionan en la tabla de contingencia y haciendo uso de la fórmula χ^2 se tienen los siguientes resultados.

$$\chi^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

$$X^2_1 = \frac{(66 - 71.09)^2}{71.09} = 0.36$$

$$X^2_2 = \frac{(51 - 47.90)^2}{47.90} = 0.20$$

$$X^2_3 = \frac{(53 - 51)^2}{51} = 0.08$$

$$X^2_4 = \frac{(31 - 27.18)^2}{27.18} = 0.54$$

$$X^2_5 = \frac{(16 - 18.31)^2}{18.31} = 0.29$$

$$X^2_6 = \frac{(18 - 19.5)^2}{19.5} = 0.12$$

$$X^2_7 = \frac{(41 - 39.72)^2}{39.72} = 0.04$$

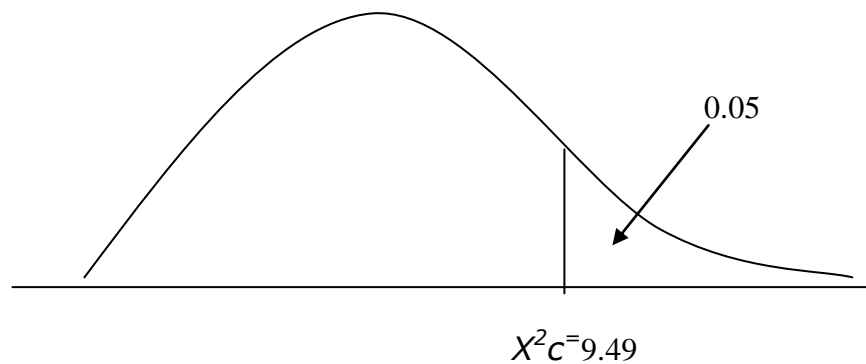
$$X^2_8 = \frac{(26 - 26.77)^2}{26.77} = 0.02$$

$$X^2_9 = \frac{(28 - 28.5)^2}{28.5} = 0$$

$$\Sigma = 1.65$$

Para saber si el valor de x^2 es o no significativo, se hará utilizando el mismo grado de libertad de "4" y el nivel de significación de 0.05 luego con estos datos se acude a la tabla de distribución de chi cuadrada.

El valor encontrado en la tabla al nivel de 0.05 con 4 grados de libertad es de 9.49.



Regla D

$$X^2_p < 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_0$$

$$X^2_p > 9.49 \rightarrow \text{Acep. } H_1$$

D. Estadística

Se rechaza la hipótesis específica II ya que el valor calculado en la investigación es menor que el valor encontrado en la tabla. Por lo tanto para los maestros la aplicación de técnicas con enfoque constructivista no influye en el dominio y comprensión lógica de los estudiantes.

CONCLUSIÓN DE LOS RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Son dos hipótesis específicas y una general, se probaron las hipótesis específicas tanto con alumnos como con maestros. Si se le asigna un 50% a las hipótesis de los estudiantes y un 50% a los maestros. Con los estudios realizados en la investigación y aplicando la prueba de chi cuadrada se aceptan las dos hipótesis específicas de los estudiantes. Con respecto a los maestros se acepta solamente una hipótesis.

Por lo tanto si se aceptaron solamente tres hipótesis específicas se concluye que se acepta la hipótesis general en un 75% que dice:

La aplicación de la metodología constructivista por parte de los/las maestros/as genera mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la matemática en los alumnos de tercer ciclo.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.

- ↪ La aplicación de la metodología constructivista genera o ayuda a desarrollar mayor comprensión y dominio en el aprendizaje de la asignatura de matemática.
- ↪ Se obtienen mejores resultados en las clases de matemática, cuando el maestro propone actividades que requieren de mucha imaginación y construcción lógica; así también cuando les presenta a sus estudiantes situaciones problemáticas en vez de una serie de ejercicios rutinarios.
- ↪ Los conocimientos previos de los estudiantes muchas veces no son tomados en cuenta por la mayoría de los maestros.
- ↪ Para lograr un aprendizaje significativo es necesario tomar en cuenta las experiencias previas, la motivación y el interés de los estudiantes.
- ↪ En la enseñanza de la matemática casi siempre se utiliza la metodología tradicional en la cual el estudiante es un ente pasivo quien tiene muy pocas oportunidades de participar en la construcción de sus conocimientos.
- ↪ El papel que juega el profesor es básico para que el alumno/a tenga la claridad necesaria para llegar a plantearse metas. Que al descubrir diferentes estilos de aprendizaje, usar herramientas adecuadas para enseñar, modificar los malos hábitos de estudio

y estrategias inadecuadas colabora para que el estudiante pueda descubrir habilidades que al ejecutarlas podrá tener un cambio de actitud hacia el aprendizaje.

- ↪ El poco razonamiento matemático, que se forma al darle paso a paso como resolver un problema sin dejarlo construir su propio aprendizaje influye notablemente para que el estudiante resuelva problemas de la vida cotidiana o problemas científicos.

6.2 RECOMENDACIONES

- ↪ Tomando en cuenta el estudio investigativo de la aplicación de la metodología constructivista con énfasis en la resolución de problemas por parte de los docentes que imparten Matemática y su incidencia en el dominio y comprensión lógica de los alumnos de Tercer Ciclo de Educación Básica del distrito 13-05 del municipio de San Francisco Gotera departamento de Morazán durante el periodo de septiembre a marzo de 2005. Por lo tanto se recomienda lo siguiente:

- ↪ Se debe hacer del aprendizaje de las matemáticas una actividad constructiva de razonamiento de modo que el estudiante reconozca objetos concretos y lograr que estos adquieran su significado.

- ↪ Es necesario que los ejercicios que el profesor aplica en clase, tengan sentido para que el alumno/a les encuentre la aplicación práctica y lo relacione con lo cotidiano.

- ↪ Para que la enseñanza-aprendizaje de la matemática no sea problema se propone el constructivismo: posición que implica que el conocimiento humano no se recibe pasivamente ni del mundo ni de nadie, sino que es procesado y construido activamente por el sujeto.

- ↪ Es necesario que el profesor tenga elementos teóricos que le permitan reflexionar sobre la importancia que tiene la

comprensión en lo práctico de lo teórico, teniendo otra visión de lo que es la construcción del conocimiento en el aula.

- ↪ Que los asesores motiven a los maestros hacia la utilización de las técnicas con enfoque constructivista.
- ↪ Es necesario que los maestros que imparten matemática a nivel de Educación básica sean especialistas en la materia; ya que para que se facilite la puesta en práctica de los métodos activos de enseñanza se necesita el dominio de los contenidos programáticos.
- ↪ Que los/as directores tengan un acercamiento mayor con los docentes para verificar su desempeño y con ello determinar el éxito de la enseñanza y aprendizaje en los educandos.
- ↪ Que los directores de los centros escolares motiven a los maestros a que asistan a los cursos de capacitación de la especialidad en matemática impartidas por la U.E.S con apoyo del MINED durante los fines de semana.
- ↪ Que el/la docente que trabaja en el área de matemática a nivel de tercer ciclo y que no está especializado sea capacitado/da de acuerdo a la necesidad del nivel, además que él/ella, por sí mismo busque la forma metodológica para la atención de estos jóvenes.

- ↪ Que los/las docentes que laboran en Educación Básica apliquen las sugerencias metodológicas con cierto enfoque constructivista sugeridas por los programas de estudio de tercer ciclo.

- ↪ Que los programas de estudio de tercer ciclo sean reestructurados de manera que se puedan desarrollar actividades lúdicas.

- ↪ El currículo de Matemática debe estar enfocado en la resolución de problemas, debe ser un objetivo primario de la enseñanza y parte integral de la actividad matemática.

BIBLIOGRAFIA

- Bonilla, Gildaberto. Estadística, elementos de estadística descriptiva y probabilidad. Editorial UCA. Tercera edición, 1989.
- Ministerio de Educación. Dominios curriculares básicos :Educación parvularia, básica y media .Enero 2002
- Rojas Soriano, Raúl. Guía para realizar investigaciones sociales. Editorial México por plaza y Valdés. Octava edición. Agosto de 1997.
- Mario Tomayo y Tomayo. El proceso de la investigación Científica 3ª edición.
- Luengo Miguel Ángel. Formación didáctica para profesores de matemática. Editorial C.C.S Alcalá 166/28028 Madrid.
- Ministerio de Educación. Programa de estudio de matemática. Tercer ciclo de Educación Básica. Republica de El salvador, Centroamérica 1997.
- <http://www.Cimat.Ves.educ.historia> de matemáticas.
- Revista clase Año IV Enero- Marzo 2000 N° 9.
- <http://www.geoticias.com/> Matemática recreativa / Sol 055.htm/.
- [http:// www.conectando.org.su /](http://www.conectando.org.su/) Estrategia / Educación Larga. htm.
- [http:// www.educa.Rcanaria.Es/rtee/didmat.Htm](http://www.educa.Rcanaria.Es/rtee/didmat.Htm).
- <http://www.sectomatematica.Com/educ.matem/nuevosist.ht>.
- Estrategias docentes para un aprendizaje significativo 2ª edición.
- [http:// www.ur.mx/ur/veritas/victor.htm](http://www.ur.mx/ur/veritas/victor.htm).
- Cuadernos de pedagogía matemática Divertida abril 1992 475 ptas N° 202.

- Ministerio de Educación .Curso de especialización para maestros y maestras de Tercer Ciclo de Educación Básica. Módulo 3 De la Aritmética al Álgebra. El Salvador, Centroamérica 2004.
- Ministerio de Educación. Curso de especialización para maestros y maestras de tercer Ciclo de Educación Básica. Módulo 4 Estadística. El Salvador , Centroamérica 2004
- Revista de apoyo de la reforma educativa ABSE FEPADE Enero-marzo 1994.
- Granel Gómez Carmen. Salvador Coll Cesar. De que hablamos cuando hablamos de constructivismo. Santa fé de Bogota D.C.
- Salvador Coll Cesar. El constructivismo en el aula. Editorial Grao. De Serveis Pedagogics C/ Francesc Tarrega, 32-34, 08027 Barcelona.
- Cuadernillos Técnicos, Selección de textos, cuadernillo 6 y 7 año 1998 FEPADE Pág. 2.
- Matices pedagógicos Revista N° 3 Escuela Española, 26 de nov. 1998.

ANEXOS

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPTO. DE CIENCIAS Y HUMANIDADES SECCIÓN
DE EDUCACIÓN**

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES.

OBJETIVO: Recopilar información para realizar un trabajo de investigación con estudiantes de tercer ciclo del Distrito 13-05 del Municipio de San Francisco Gotera.

.INDICACIÓN: Lea detenidamente cada una de las interrogantes que se le presentan a continuación y marque con una "X" el criterio que mejor considere.

- 1- ¿Al inicio de un contenido tu profesor hace preguntas para conocer cuanto sabes de ese tema?
SI___ NO___ A VECES___
- 2- ¿Realizas ejercicios matemáticos aplicados a casos de la vida diaria?
SI___ NO___ A VECES___
- 3- ¿Te gusta la clase de matemática cuando tu maestro te propone actividades que requieren de mucha imaginación y construcción lógica?
SI___ NO___ A VECES___
- 4- ¿Tu maestro utiliza dinámicas o juegos para desarrollar algunas clases?
SI___ NO___ A VECES___
- 5- ¿Resuelves problemas en todas las clases de matemática?
SI___ NO___ A VECES___
- 6- ¿En la resolución de ejercicios que realizas en el aula el profesor te conduce con certeza a una solución?
SI___ NO___ A VECES___
- 7- ¿Crees que para resolver problemas necesitas aplicar lo que ya sabes?
SI___ NO___ A VECES___
- 8- ¿Consideras que aprendes más cuando resuelves problemas?
SI___ NO___ A VECES___

- 9- ¿Crees que la solución de problemas te ayudará a ser un ciudadano productivo?
 SI___ NO___ A VECES___
- 10- ¿Tu maestro desarrolla el método de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática?
 SI___ NO___ A VECES___
- 11- ¿Sabes cual es la diferencia entre un problema y un ejercicio matemático?
 SI___ NO___ A VECES___
- 12- ¿Te presenta tu maestro problemas matemáticos que requieren trabajo grupal?
 SI___ NO___ A VECES___
- 13- ¿Consideras que resolviendo problemas matemáticos te motiva más en el desarrollo de la clase?
 SI___ NO___ A VECES___
- 14- ¿Consideras que tu maestro te proporciona las formas adecuadas para que comprendas mejor los problemas matemáticos?
 SI___ NO___ A VECES___
- 15- ¿Consideras que las fórmulas matemáticas, son estrategias para la resolución de problemas en el aula?
 SI___ NO___ A VECES___
- 16- ¿Te sientes mejor en las clases de matemática cuando tu maestro te presenta una situación problemática que una serie de ejercicios rutinarios?
 SI___ NO___ A VECES___
- 17- ¿Consideras que tu maestro a través de la enseñanza de la matemática te está formando un pensamiento crítico?
 SI___ NO___ A VECES___
- 18- ¿Crees que a través del método de resolución de problemas en el aula, asimilas y comprendes con facilidad los conocimientos matemáticos?
 SI___ NO___ A VECES___
- 19- ¿Consideras que las tareas que desarrollas en el aula requieren de razonamiento lógico?
 SI___ NO___ A VECES___

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
SECCIÓN DE EDUCACIÓN**

CUESTIONARIO DIRIGIDO A MAESTROS

OBJETIVO: Conocer si los maestros que imparten matemática a nivel de tercer ciclo, utilizan la metodología constructivista en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

INDICACIÓN: A continuación se le presentan una serie de interrogantes le solicitamos nos proporcione la información en forma real, ya que de estos resultados depende la elaboración del trabajo de investigación.
Anticipadamente le agradecemos por su colaboración.

I. DATOS GENERALES

- ¿Es graduado en profesorado o licenciatura en matemática?
SI___ NO___
- ¿Cuántos años tiene de ejercer la docencia? _____
- ¿Cuántos años tiene de impartir las clases de matemática?_____
- Nivel escalafonario: _____
- Categoría: _____
- Número de estudiantes que atiende por grado: _____

II METODOLOGÍA.

- 1- ¿Toma en cuenta los conocimientos previos de los alumnos antes de iniciar un contenido?
SI___ NO___ A VECES___
- 2- ¿Motiva a sus estudiantes a que apliquen los conocimientos matemáticos a casos de la vida diaria?
SI___ NO___ A VECES___
- 3- ¿Aplica el método heurístico al impartir las clases de matemática?
SI___ NO___ A VECES___
- 4- ¿Utiliza dinámicas o juegos para desarrollar algunas clases?
SI___ NO___ A VECES___
- 5- ¿Aplica constantemente la resolución de problemas en el desarrollo de los contenidos?
SI___ NO___ A VECES___

- 6- ¿En la resolución de ejercicios se aplica un algoritmo que conduce con certeza a una solución?
 SI___ NO___ A VECES___
- 7- ¿Considera que en la resolución de problemas en el aula se aplican los conocimientos previamente adquiridos?
 SI___ NO___ A VECES___
- 8- ¿Considera que la resolución de problemas desempeña un papel crucial en la construcción de conocimientos de los estudiantes?
 SI___ NO___ A VECES___
- 9- ¿La capacidad para resolver problemas ayuda a que los estudiantes sean ciudadanos productivos?
 SI___ NO___ A VECES___
- 10- ¿Considera usted que el método de resolución de problemas, es el camino viable para la enseñanza de la matemática?
 SI___ NO___ A VECES___
- 11- ¿Cree usted que el único aprendizaje efectivo y correcto es el que proviene de un proceso deductivo?
 SI___ NO___ A VECES___
- 12- ¿Desde su punto de vista el aprendizaje en trabajo grupal y sus correspondientes debates son básicos para la resolución de problemas?
 SI___ NO___ A VECES___
- 13- ¿Considera usted que aplicando la resolución de problemas en el aula se motivan más los estudiantes?
 SI___ NO___ A VECES___
- 14- ¿Cree usted que comprender el problema y desarrollar un plan es parte del método de resolución de problemas?
 SI___ NO___ A VECES___
- 15- ¿Desde su punto de vista, describir un patrón, hacer una tabla y aplicar una fórmula son estrategias para la resolución de problemas en el aula?
 SI___ NO___ A VECES___
- 16- ¿Cree usted que es importante mostrarle al estudiante una situación problemática rica, que una serie de ejercicios formales o rutinarios?
 SI___ NO___ A VECES___
- 17- ¿Desarrolla las clases de tal manera que los estudiantes logren despertar el pensamiento crítico?
 SI___ NO___ A VECES___

18- ¿Considera usted que aplicando el método de resolución de problemas los estudiantes comprenden y asimilan con facilidad los conocimientos?

SI____ NO____ A VECES____

19- ¿Desarrollan sus estudiantes tareas que requieren de razonamiento lógico?

SI____ NO____ A VECES____

NOTA: Si desea ampliar alguna de las respuestas, por favor hágalo en este espacio.

**Propuesta de capacitación para
docentes en metodologías
constructivistas para la enseñanza
de la matemática a nivel de tercer
ciclo de Educación Básica.**

INTRODUCCION

La presente propuesta de capacitación a docentes es una aportación necesaria para ampliar los conocimientos sobre metodología constructivista de la asignatura de matemática en Educación Básica. Desde esta perspectiva, se muestra un breve diagnóstico, los objetivos que se pretenden lograr con dicha propuesta, las estrategias metodológicas que faciliten el desarrollo de la misma, las actividades a realizar para lograr los objetivos. Se espera que esta propuesta sirva de marco para continuar investigando de manera correlacional las metodologías de matemática especialmente en Educación Básica.

DIAGNOSTICO

- 1)** Los docentes están utilizando la metodología tradicional para la enseñanza de la matemática en tercer ciclo.
- 2)** Algunos docentes desconocen o no aplican la metodología constructivista.
- 3)** La utilización de juegos y dinámicas son poco utilizadas.
- 4)** Las sugerencias metodológicas que presentan los programas de estudio muchas veces no son puestas en práctica.
- 5)** Se utilizan algoritmos en la resolución de ejercicios limitando la capacidad de razonamiento deductivo de los estudiantes.
- 6)** Se motivan más los estudiantes aplicando la resolución de problemas.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- Implementar seminarios a los docentes que imparten la asignatura de matemática a nivel de tercer ciclo del distrito 13-05 del municipio de San Francisco Gotera.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Fomentar la participación de los docentes para que asistan a las capacitaciones sobre la implementación de metodologías constructivistas de la asignatura de matemática.
- Solicitar ayuda a personas especialistas en matemática con el fin de ampliar los conocimientos metodológicos.
- Utilización de juegos y dinámicas para la realización de los talleres.

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS.

Las estrategias a utilizar:

- Seminarios-taller.
- Círculos de estudio de prácticas de metodologías constructivistas de la enseñanza de la matemática.
- Capacitaciones MINED-UES.
- Elaboración de material didáctico.
- Aplicar una metodología participativa que permita a los docentes aprender haciendo.

METAS

- Lograr en un 99% la participación de los docentes en los seminarios de capacitación.
- Capacitar en unos 95% a los docentes en metodologías constructivistas específicas para la enseñanza de la matemática.
- Contar en un 100% con el apoyo del MINED a fin de que financien tanto materiales, humanos y físicos para llevar a cabo los seminarios talleres y jornadas de capacitación.

RECURSOS

MATERIALES:

- Cartulina.
- Plumones.
- Tirro.
- Edificio, etc.

HUMANOS:

- Facilitadores.
- Directores.
- Asesores Pedagógicos.
- Docentes, etc.

FINANCIEROS:

- Fondos del MINED.

ACTIVIDAD

- Coordinar con los directores y asesores pedagógicos jornadas de capacitación que serán impartidas a docentes del distrito.
- Coordinar las capacitaciones con especialistas en las asignaturas de matemática.
- Planificar y desarrollar los seminarios-taller en jornadas de trabajo sabatinos juntamente con autoridades del MINED.
- Evaluar de manera constante y permanente el proceso de capacitación docente con el fin de apropiarse de las metodologías constructivistas para la enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática.