

CERTIFICACIÓN

En calidad de Director de la Tesis cuyo título es: "DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS OCTAVOS AÑOS DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL DE SEÑORITAS "9 DE OCTUBRE" DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL PERIODO LECTIVO 2007 -2008" cuya autoría es de: Lic. Zoila Ochoa Sánchez, Dr. José Sánchez Anchundia y Dr. Jorge Torres Acuria., previo a la obtención del Grado de Magíster en Administración de Empresas, certifico que luego de haber sido elaborado, revisado y analizado el presente trabajo de tesis se encuentra apto para su presentación y defensa pública ante el Tribunal designado.

Babahoyo, 01 de Abril del 2008

Dr. Franklin A. Sánchez Torres Mg Sc.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

La autoría y responsabilidad es de exclusividad de los autores. Los derechos le corresponden a la Universidad Técnica de Babahoyo.

Lic. Zoila Ochoa Sánchez
Dr. José Sánchez Anchundia
Dr. Jorge Torres Acuria

AGRADECIMIENTO

Nuestros agradecimientos a las personas que siempre estuvieron atentos por que logremos llegar al final de este proceso formativo de cuarto nivel y que realmente creyeron en nosotros: nuestros padres, con su ejemplo pudimos cristalizar nuestros propósitos y con sus esfuerzos nos abrieron las rutas para nuestros logros; de igual manera para nuestras esposas y esposo, compañeras y compañero, su apoyo constante y consecuente en las actividades que hemos emprendido, a nuestras hijas e hijos, razón de ser de nuestros actos, gracias por su comprensión, y por habernos permitido quitarles momentos especiales de familia.

Agradecemos de igual manera a nuestros docentes hombres fieles y constantes por sus aprendizajes impartidos, a nuestros compañeros y amigos que constantemente irrumpieron en nuestro ser para motivarnos en la constancia del trabajo y de las metas que se logran con el esfuerzo y constancia.

Agradecemos al Doctor Franklin A. Sánchez Torres, nuestro Director de tesis, quien con sus conocimientos nos ha conllevado a la culminación del presente trabajo de tesis.

Finalmente nuestros agradecimientos para la institución que nos dio la oportunidad de llegar y llegar a ser el Centro de Estudios de Postgrado y Educación Continua a nuestra alma mater, la Universidad Técnica de Babahoyo, a sus Autoridades y directivos quienes educan y trabajan con el ejemplo.

Lic. Zoila Ochoa Sánchez
Dr. José Sánchez Anchundia
Dr. Jorge Torres Acuria

DEDICATORIA

Con todo nuestro afecto, nuestro esfuerzo y dedicación para aquellos hombres y mujeres que insatisfechos por los logros, siempre son presencia en el momento de desarrollar competencias a favor de los otros.

A nuestros padres los seres más sublimes que hemos podido encontrar en el transitar de nuestras vidas, a nuestras fraternas y cariñosas esposas y esposo, a nuestras incomparables hijas e hijos, para quienes todos nuestros actos y actuaciones son de ellos por siempre.

Lic. Zoila Ochoa Sánchez
Dr. José Sánchez Anchundia
Dr. Jorge Torres Acuria

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
PAGINAS PRELIMINARES	
Portada	
Certificación	i
Autoría	ii
Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iv
Índice	v
Resumen	vi
CAPITULO I	
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 Formulación del problema y justificación del estudio	1
1.2 Presentación de los objetivos generales y específicos	4
1.3 Revisión	4
1.3.1. <u>Objetivo General</u>	4
1.3.2. <u>Objetivos Específicos</u>	5
1.4 Revisión de investigaciones relacionadas con el tema	5
1.5 Restricciones y alcances del estudio	6
CAPITULO II	
2. MARCO TEÓRICO	6
CONCEPTUAL	
2.1.Marco histórico institucional	8
2.2.Marco teórico relacionados con el tema	8
2,2,1 <u>Fundamentación filosófica</u>	10
2.2.2. <u>Fundamentación teórica</u>	19

2.2.3. <u>Didáctica de la matemática</u>	20
2.2.4. <u>Ámbito de la didáctica</u>	22
2.2.5. <u>Didáctica tradicional y didáctica especial</u>	23
2.2.6. <u>División de la didáctica</u>	25
2.2.7. <u>Definición de la didáctica de la matemática</u>	26
2.2.8. <u>Ambigüedad de la expresión "didáctica de la matemática"</u>	26
2.2.9. <u>Evolución de la problemática didáctica</u>	27
2.2.10. <u>Emergencia de la didáctica como disciplina: punto de vista clásico</u>	29
2.2.11. <u>Limitaciones de la didáctica clásica</u>	30
2.2.12. <u>Principales teorías de la didáctica de la matemática</u>	40
2.2.13. <u>Teoría del aprendizaje significativo</u>	55
2.3. <u>Definiciones de términos más comunes</u>	
CAPÍTULO III	57
3. METODOLOGÍA EMPLEADA	57
3.1. <u>Diseño de la investigación</u>	57
3.1.1. <u>Tipo</u>	57
3.1.2. <u>Diseño</u>	57
3.2. <u>Métodos</u>	57
3.3. <u>Técnicas e instrumentos</u>	58
3.3.1. <u>Técnicas</u>	59
3.2.1. <u>Instrumentos</u>	59
3.4. <u>Población y muestra</u>	61
3.4.1. <u>Población v/o universo</u>	61
3.4.2. <u>Muestra</u>	61
3.5. <u>Información y procesamiento</u>	61
3.6. <u>Hipótesis</u>	63
3.6.1. <u>Hipótesis general</u>	64
3.6.2. <u>Hipótesis particulares</u>	64
3.7. <u>Variables</u>	64
3.8. <u>Proceso metodológico seguido para la verificación de la hipótesis</u>	66
CAPÍTULO IV	67
4. RESULTADOS OBTENIDOS	67
4.1. <u>Presentación de datos generales</u>	67
4.1.1. <u>Encuesta aplicada a Directivos</u>	67
4.1.2. <u>Encuesta aplicadas a Docentes</u>	69
4.1.3. <u>Encuesta aplicada a Estudiantes</u>	70
4.1.4. <u>Encuesta aplicadas a Padres de Familia</u>	72
4.2. <u>Presentación y análisis de datos</u>	73
4.2.1. <u>Encuesta aplicadas a Directivos</u>	73
4.2.2. <u>Encuesta aplicada a Docentes</u>	74

4.2.3. <u>Encuesta aplicada a Estudiantes</u>	76
4.2.4. <u>Encuesta aplicada a Padres de Familia</u>	77
4.3. Interpretación y discusión de los resultados	78
4.3.1. <u>Encuesta aplicadas a Directivos</u>	78
4.3.2. <u>Encuesta aplicada a Docentes</u>	87
4.3.3. <u>Encuesta aplicada a Estudiantes</u>	97
4.3.4. <u>Encuesta aplicada a Padres de Familia</u>	107
CAPITULO V	117
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
5.1. Conclusiones	
5.2. Recomendaciones	117
CAPITULO VI	119
6. PROPUESTA ALTERNATIVA	119
6.1 Título:	119
6.2 Justificación	119
6.3 Fundamentación	120
6.4 Objetivo general	147
6.5 Objetivos específicos	147
6.6 Importancia	147
6.7 Ubicación contextual	148
6.8 Factibilidad	150
6.9 Descripción de la propuesta	152

RESUMEN

El informe final de tesis de grado contiene los atributos relacionales que el Centro de Estudios de Postgrado y Educación Continua de la Universidad Técnica de Babahoyo promueve para tal efecto, por lo que usted podrá encontrar el desarrollo lógico estructural requerido para su presentación; en el Capítulo I. Introducción, se expone la formulación de la hipótesis y la justificación del estudio, se realiza la presentación del objetivos, propuestos y alcanzados, se aduce también, la revisión de investigaciones relacionadas al tema , como también, las restricciones y alcances en la investigación. Se hace referencia en el capítulo II en lo concerniente al marco teórico con explicitaciones del marco histórico institucional, marco teórico relacionado al tema en donde de conceptualiza las categorías que fueron sustento del trabajo de campo. En capítulo III usted puede denotar lo referente a la metodología empleada, como: Diseño, métodos utilizados, técnica e instrumentos aplicados, la relación población y muestra, las hipótesis, organización y proceso de la información como también el proceso metodológico aplicado para la verificación de la hipótesis.

En el capítulo IV, detalladamente se da a conocer los resultados obtenidos a los mismos que se los interpreta grafica y discute, a continuación señalamos las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado y finalmente desarrollamos una propuesta alternativa con lineamientos claros de procedimiento.

Finalmente aspiramos llegar a ustedes y la forma de vuestra participación es mediante una crítica a nuestro trabajo para seguir mejorando en los alcances que nosotros tenemos para ser excelencia.

CAPITULO I.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Formulación del problema y justificación del estudio

El problema del aprendizaje de las matemáticas tal vez es uno de los mayores retos para la didáctica, los factores que inciden son múltiples y de ahí nace su complejidad, la desactualización de los docentes es uno de los componentes de mayor gravitación y gracias a esta falencia el problema se reproduce continuamente generación tras generación.

Sin embargo el docente no es el único factor gravitante, la misma sociedad y el entorno familiar reproducen estereotipos que desalientan a la gran mayoría de los estudiantes a dedicarse a esta ciencia; siendo común escuchar frases como: " La matemática es muy difícil de aprender", "sólo los más capaces están en condiciones de dominarla", "la matemática es una ciencia exacta, por tanto es rígida y hay que tener mucha dedicación e inteligencia para calcular", y así, se puede observar una serie de expresiones que fomentan el rechazo y que están enraizadas en la cultura misma.

Es desde la educación primaria, que se fomenta el antipatía a esta ciencia obligando al estudiante a memorizar y ejercitar y como si esto fuera poco la evaluación se constituye en una verdadera tortura psicológica. La compleja forma en que han sido impartidas las matemáticas, provocan en los estudiantes un temor

a esta disciplina, despreocupándose por completo de estimular una motivación por aprender.

Siendo el mecanicismo el método más utilizado por excelencia, lo más fácil es mandar a memorizar fórmulas antes que usar las fórmulas a partir de un razonamiento lógico, los problemas no tienen relación alguna con el contexto en el que el estudiante se desarrolla y los docentes solo se dedican a cumplir lo establecido por el ministerio de educación.

También se observó que los docentes de matemáticas no utilizan un libro de texto en el sentido de punto de referencia externo que marque el contenido matemático del curso. El estudiante dispone de lo que se hace en clase, de los apuntes que logra tomar y de los materiales que el docente pueda entregarle incidentalmente, limitando su desarrollo cognoscitivo.

El problema en común que tienen los docentes y estudiantes es la falta de creatividad, muchos de ellos utilizan los mismos ejercicios y los mismos problemas de ejemplo periodo tras periodo, y en la mayoría de los casos son copias de algún libro que el docente guarda como un secreto, no se puede incentivar la creatividad en un ambiente en el que hace falta el ejemplo del docente. Por lo que es necesario en términos generales precisar la didáctica de la matemática y la Teoría del aprendizaje significativo de las estudiantes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Fiscal 9 de Octubre. Lo explicitado constituyen, los antecedentes fundamentales sobre lo cual nos planteamos el siguiente problema:

¿Cómo incide actualmente la aplicación de la didáctica de la matemática en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo en los aprendizajes que se imparte a los estudiantes del 8vo. Año de educación básica en el Colegio Nacional 9 de Octubre de la ciudad de Guayaquil?

Del problema general establecimos los siguientes problemas derivados

- ⊕ ¿Cómo se estructura un programa de didáctica de la matemática por los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre en los aprendizajes significativos de sus estudiantes?
- ⊕ ¿De qué forma se está aplicando el proceso académico los docentes en la asignatura de matemática del 8vo. Año de la educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre?
- ⊕ ¿De qué manera proponer una alternativa para mejorar el nivel de conocimiento que tienen los docentes del 8vo. Año de la educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre sobre la didáctica de la matemática?

Hemos justificado nuestro trabajo de tesis manifestando que. el estudio de la matemática ocupa un lugar central en los programas escolares de todos los países. Se ha estimado que entre el 15% y 20% del tiempo escolar es dedicado a la matemática, siendo comparable sólo con la lectura, lenguaje y literatura".

A pesar del tiempo que se le dedica a las matemáticas en el Colegio Nacional 9 de Octubre, las estudiantes del 8vo. Año de la educación básica en el 2006 obtuvieron promedios entre 14 a 15, siendo estos promedios más bajos que los del año del 2003, 2004 y 2005 que fueron 16 a 17, esta situación ha motivado para el desarrollo del proyecto.

Con esta investigación también se podrá conocer si las bajas calificaciones se deben a que los docentes no están utilizando una adecuada didáctica en las matemáticas o si las estudiantes solo les interesan pasar al próximo año, sin considerar un aprendizaje duradero.

Considerando la importancia del tema, se escogió esta asignatura porque las matemáticas ayudan al desarrollo personal del estudiante por lo tanto juega un rol importante como las demás asignaturas, además el rol formativo se expresa en la facilitación del pensamiento lógico, la adquisición de estrategias cognitivas de orden superior y otras destrezas intelectuales mientras el rol informativo en la capacidad de manejar información cuantitativa y cualitativa que permite la matemática, considerada imprescindible para desenvolverse de manera adecuada en la vida moderna.

Con lo anteriormente expuesto se consideró, que el estudio planteado beneficiará a estudiantes, docentes, a la institución educativa y a la sociedad en general, por cuanto se pudo disponer de resultados confiables que permitieron tomar decisiones académicas y administrativas oportunas que contribuirán a mejoras en esta disciplina y porque no, también a las otras. Además se contó con la predisposición de los investigadores, así como también se utilizó los recursos necesarios para realizar la investigación, se tubo el tiempo suficiente para efectuar el proceso, y alcanzar objetivos planteados y para la comprobación de las hipótesis, todo esto hizo que la investigación sea viable.

1.2. Presentación de los objetivos generales y específicos

1.2.1. General

Elaborar una Propuesta Alternativa de solución que plantee la aplicación de una adecuada didáctica de la matemática por los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre para mejorar la calidad de los aprendizajes.

1.2.2. Específicos

- 1.2.2.1.** Reconocer el modelo pedagógico que aplican los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre en la enseñanza de la matemática.
- 1.2.2.2.** Determinar si los conocimientos aplicados por los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre sobre la didáctica de la matemática inciden en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo
- 1.2.2.3.** Diseñar una propuesta alternativa para mejorar la calidad en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo en los

aprendizajes que se imparte a los estudiantes del 8vo. Año de educación básica en el Colegio Nacional 9 de Octubre de la ciudad de Guayaquil

1.3. Revisión de investigaciones relacionadas con el tema.

La didáctica de la matemática y la teoría del aprendizaje significativo de las estudiantes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Fiscal 9 de Octubre de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, hemos concluido indicando que este tipo de investigaciones en el centro de estudios, realmente no se han realizado, para ello hemos acudido a información confiable de la dirección, secretaria, área de estudios, docentes, quienes nos manifestaron que no existe documento que señale que haya habido o realizado esta clase trabajos de investigación.

1.3. Restricciones y alcances del estudio

En el desarrollo del trabajo de investigación realizado sobre la temática de la didáctica de la matemática y la teoría del aprendizaje significativo de las estudiantes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Fiscal 9 de Octubre de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas. El informe final constituye una demostración que hemos alcanzado los objetivos propuestos, llegando a concluir objetivamente sus alcances, que luego las hemos interrelacionado con las recomendaciones y que han sido los fundamentos para elaborar nuestra propuesta alternativa, que la pueden encontrar en el capítulo VI del presente trabajo.

Como siempre en los trabajos de investigación hay restricciones, nosotros también las hemos tenido, oportunamente las hemos, gracias anuencia de todo el personal inmerso en nuestra investigación.

CAPITULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco histórico institucional

Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido; es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta que el día en que vive; es ponerlo en el ámbito de su tiempo para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con el que no podrá salir a flote; es preparar al hombre en la vida y para la vida, en nuestro hacer investigativo es sobre la aplicación de una adecuada didáctica de la matemática por los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre para mejorar la calidad de los aprendizajes

El trabajo actual de de investigación en su marco teórico, reconoce los siguientes aspectos:

- Enfoque histórico institucional.
- ⊕ Enfoque filosófico.
- ⊕ Enfoque teórica conceptual

Que luego de la reflexión correspondiente emitimos nuestra consideración pertinente, la misma que se ha centrado en la conceptualización y análisis de las categorías estructuradas en forma lógica de acuerdo a la necesidad requeridas para la implementación y realización de nuestro trabajo de campo operacional.

2.2. Enfoque Histórico Institucional

En el contexto institucional históricamente la institución, reconoce que partir del 9 de abril de 1948 se creó el Colegio Nacional de Señoritas 9 de Octubre, mediante Decreto Ejecutivo No. 639. Fue inaugurado en sesión oficial el 5 de julio del mismo año, fecha que marca un hecho decisivo en la historia educativa de la Provincia del Guayas.

El Colegio inicia con 80 estudiantes en dos cursos, rol reducido para poner en práctica los nuevos conocimientos, el plantel donde empezó a funcionar no eran apropiados para enseñar aprender, no solamente por el espacio físico reducido, sino por las inconveniencias naturales. Falta de luz natural, ventilación y el molesto ruido. El Colegio ocupaba las instalaciones de la Escuela Fiscal Chile inmueble ubicado en las calles 6 de Marzo y

Tres años después el Colegio pasa a funcionar en el Hogar de menores, situado en el sector norte de la ciudad, denominado Villas del Seguro, era un local para funcionar con relativa comodidad, pero con mejores condiciones ambientales.

Años después el colegio se afirma con el cambio del local, ahora el colegio pasó a ocupar los predios del antiguo colegio Olmedo, situado en las calles Morales entre 10 de agosto y Córdova.

Este cambio fue un acierto. El Colegio necesitaba con urgencia un local funcional y el actual tenía dos plantas con aulas para cada curso, gabinetes, oficinas, talleres jardines, un patio con gimnasio y una buena cancha de básquet.

La etapa final, ahora, después del peregrinar, el colegio tiene una casa definitiva y el Colegio Olmedo dejaba su edificio y se trasladaba al nuevo tan cómodo y funcional para la época.

2.2. Marco teórico relacionados con el tema

2.2.1. Fundamentación Filosófica

El eje central de los fundamentos filosóficos, epistemológicos, sociológicos y psicopedagógicos de esta investigación, es el constructivismo.

Una breve exposición de cada uno de estos principios, permite situar e identificar las funciones de cada uno de los elementos del modelo pedagógico.

2.2.1.1. Filosóficos

Esta investigación se fundamentó en el constructivismo, ya que considera que el conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción. Es decir, es una interpretación o una construcción por parte del sujeto, en donde el sujeto interactúa con la realidad, construyendo su conocimiento y su mente.

2.2.1.2. Sociológicos

Los fundamentos de la construcción social del conocimiento parten del hecho de que la realidad se construye socialmente y la sociología del conocimiento el aprendizaje como un proceso social. Por lo tanto, el conocimiento entendido como la certeza de que los fenómenos son reales y con características propias, y la realidad como una cualidad de los fenómenos que conocemos con independencia de nuestra cognición y volición; constituyen desde la sociología del conocimiento conceptos claves. El aprendizaje grupal favorece los procesos de socialización.

2.2.1.3. Epistemológicos

En la epistemología constructivista, el sujeto interactúa con la realidad, construyendo su conocimiento y al mismo tiempo su estructura mental; por lo que al conocer un objeto es interactuar con él para transformarlo y en el proceso transformarse.

2.2.1.4. Psicopedagógicos

Los elementos y momentos psicopedagógico del modelo propician el aprendizaje centrado en la actividad de los alumnos y en un contexto social por medio de la utilización de los siguientes elementos:

- la interacción de los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, como de la congruencia entre la concepción del aprendizaje centrado en el estudiante y el contexto social requerido para que ocurra.
- En los mecanismos del desarrollo cognoscitivo: asimilación, acomodación y adaptación.
- En el proceso Educativo: Interacción constructiva, mediación, problematización, información, procesamiento y aplicación.
- En la evaluación de los aprendizajes: Evaluación formativa y Autoevaluación.

2.2.2. Fundamentación Teórica

2.2.2.1 Modelos pedagógicos en la enseñanza de la matemática

❖ Modelos pedagógicos 1

Para referirse a los Modelos Pedagógicos es necesario precisar sus dos conceptos: modelo y pedagogía, por lo tanto, los modelos son construcciones mentales que debe establecer límites y reglas de juego dentro de los cuales se resuelven ciertos problemas y a la vez esos límites y reglas son compartidos por una comunidad de carácter científica, creando una cultura propicia para tal fin.

Sobre el segundo concepto, pedagogía, existen muchas propuestas desde el espacio de reflexión acerca de la visión que se tiene sobre la educación y sobre la noción de hombre; pasando por el saber teórico práctico generado por los pedagogos a través de la reflexión personal y el diálogo de su práctica pedagógica; y llegando al concepto de disciplina científica que busca la transformación intelectual del hombre y de su estructura de conciencia.

De esta última postura, formación intelectual del hombre y estructura de conciencia, se deduce que el fin de la pedagogía es el de conservar, descubrir, innovar y recrear el conocimiento que le permita al hombre avanzar en su evolución cognoscitiva para solucionar problemas en un contexto ético y estético. Por lo expresado en los párrafos anteriores, se puede afirmar que el modelo pedagógico es un sistema formal que busca interrelacionar los agentes básicos de la comunidad educativa con el conocimiento científico para conservarlo,

innovarlo, producirlo o recrearlo dentro de un contexto social, histórico, geográfico y culturalmente determinado.

La comunidad educativa básica, para el caso de los modelos pedagógicos, la constituyen el docente y el discente quienes disponen de un proceso académico para acceder al conocimiento con el propósito de crearlo o conservarlo, el cual será utilizado en la transformación del hombre, y de la sociedad. Dentro de la comunidad educativa se generan unas relaciones interpersonales y otras con respecto al conocimiento que sirven para definir los distintos modelos pedagógicos.

➤ **Relaciones comunidad educativa**

En el modelo pedagógico intervienen tres clases de agentes: docente, discente y conocimiento. Etimológicamente docente proviene del vocablo latino “deceo” que significa “yo enseño” o “apto para enseñar”. Por su parte, la palabra discente tiene su origen en el verbo latino “diseo” que significa “yo aprendo”. Y por último, conocimiento que es el resultado de la relación entre un sujeto cognoscente y un objeto cognoscible. | WWW.monografias.com Modelos Pedagógicos.

A continuación se detallamos los modelos pedagógicos más reconocidos:

En la última década se ha desatado una gran polémica entre los educadores ligados al campo de la enseñanza de la matemática, sobre cuál es o cuáles son los modelos apropiados para promover el aprendizaje de matemática. A lo largo de la historia de la educación han existido diferentes modelos de enseñanza de la matemática que han evolucionado a partir del desarrollo de la propia disciplina, de los aportes de la psicología y del método clínico, junto a los estudios antropológicos y la metodología etnográfica.

❖ **El modelo tradicional y el modelo constructivista en la enseñanza de la matemática**

En el currículo escolar durante la década de los sesenta y entrada la década de los setenta se agrupan las tendencias donde prevalecen "teorías" y consideran la resolución de problemas como un aspecto secundario. La actividad matemática se pone entre paréntesis y sólo se consideran el fruto final de esta actividad, en particular se ignoran las tareas dirigidas a elaborar estrategias de resolución de problemas y, por tanto, los problemas tienden a ser segmentados y descompuestos en ejercicios rutinarios, los problemas o "ejercicios" están absolutamente determinados a priori por la teoría.

El **modelo Tradicional**, va de un extremo a otro. Por un lado, es demasiado formal; abandona la geometría, el pensamiento geométrico. Con la idea de ir tras los fundamentos de la matemática se puso énfasis en la teoría de conjuntos y la búsqueda de rigor lógico. Bajo esta escuela se fomentó la presentación de los temas matemáticos en forma tensa, rigurosa, desprovisto de motivación alguna y en algunos casos tan cuidadosamente pulido que resultará casi ininteligible. Mientras que, por otro lado, incurrió en un excesivo instrumentalismo.

Dicha visión instrumentalista, se manifiesta a principios de los setenta, en contraposición al descrédito o la poca importancia dado por el formalismo lógico. Primordialmente, el aspecto instrumentalista plantea solamente aquellos ejercicios que sirven para llegar a dominar los procesos algorítmicos. Surgiendo una apología por el dominio de las técnicas especialmente de las algorítmicas que son las más visibles, como objetivo último del proceso de aprendizaje.

Parte de ciertas técnicas, excluye las estrategias no algorítmicas, y plantea solamente aquellos ejercicios que sirven para llegar a dominarlas. El énfasis tan exclusivo en las técnicas simples hace olvidar otras características de los problemas, que son aquellos cuya dificultad principal consiste en elegir las opciones adecuadas para plantear estrategias de resolución de un repertorio amplio de problemas.

De acuerdo con Josep Gascon (1994), los aspectos formales e instrumentalistas constituyen el Modelo Tradicional en la enseñanza de la matemática, los cuales comparten una concepción psicológica ingenua del proceso didáctico, que tiene en el conductismo su referencia más clara, y que considera al alumno como una caja vacía que debe llenarse a lo largo de un proceso gradual... o bien como un autómatas que mejora el dominio de las técnicas mediante la simple repetición".

Es prioritario romper con la idea ingenua, de que enseñar es fácil, cuestión de personalidad, de sentido común, de encontrar la receta adecuada. Debemos terminar con esa práctica pedagógica de la mera transmisión, que concibe la enseñanza de la matemática como un producto ya elaborado que debe ser trasladado al estudiante mediante un discurso que cure su ignorancia.

La renovación de la enseñanza matemática (**modelo Constructivista**) no puede ser cuestión de simples retoques, sino que exige nuevas características y se enfrenta con las dificultades de un nuevo modelo. Si bien, tras varias décadas de esfuerzos innovadores no se ha producido una renovación efectiva de la enseñanza de la matemática, ello puede ser atribuido, precisamente a la falta de comprensión de la coherencia global de los diferentes modelos propuestos y, a la ausencia de un nuevo modelo capaz de dar respuesta a las dificultades encontradas.

Ante el problema central de la psicología de la enseñanza de la matemática de proveer de una teoría que facilite la intervención en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, los investigadores matemáticos ven con buenos ojos el constructivismo como una propuesta alterna.

El modelo Constructivista está jugando el papel integrador, tanto de las investigaciones en los diferentes aspectos de la enseñanza-aprendizaje de la matemática, como de las aportaciones procedentes del campo de la sociología, la epistemología y la psicología del aprendizaje. De este modo, las propuestas constructivistas se han convertido en el eje de una transformación fundamental de la enseñanza de la matemática.

Los investigadores toman el constructivismo como un marco teórico que guía el desarrollo de las actividades instruccionales que facilitan al alumno una construcción progresiva de conceptos y procedimientos matemáticos cada vez más abstractos.

Sin embargo, no hay unificación de lo que significa el constructivismo en la enseñanza de la matemática. Las raíces ambiguas del constructivismo se encuentran en la filosofía, la sociología y en la psicología. Según Paul Ernest (1992) se distinguen dos tipos de constructivismo. El Constructivismo Radical, el cual tiene como fundamento La Teoría Piagetiana de la mente y el Constructivismo Social el cual tiene como base La Teoría Vigotskiana de la formación social de la mente.

➤ Proceso académico

Las relaciones de las cuales se refiere anteriormente, requieren de un proceso académico para operativizarlo y materializarlo. La praxis educativa debe cumplir con unos fines y unas etapas que orienten al hombre para alcanzar su cometido a través de la educación.

El proceso académico responde a las siguientes interrogantes:

No.	PREGUNTA	ELEMENTO
1	¿Para qué enseñar?	Objetivo
2	¿Qué enseñar?	Contenidos
3	¿Cuándo enseñar?	Tiempo
4	¿Cómo enseñar?	Metodología
5	¿Con qué enseñar?	Recursos Educativos
6	¿Cómo se cumple?	Evaluación

A continuación se muestra en el siguiente gráfico 1, los elementos del proceso académico que hace parte de un modelo pedagógico.

Gráfico 1. Elementos del proceso académico

Evaluación

Propósito

Recursos

Educativos

Contenido

Metodología

Secuenciación

- **Propósito de la educación, el área del conocimiento y/o la Asignatura**

La principal pregunta que define el modelo pedagógico está relacionada con la finalidad y el sentido de la educación, el sentido de un área o componente de conocimiento y el sentido de una asignatura, espacio académico y/o curso.

- **Secuenciación-Tiempo**

La secuenciación de los contenidos se hace para facilitar el cumplimiento de las finalidades propuestas y tiene relación directa con su distribución y su organización a lo largo de la formación disciplinar o profesional, partiendo siempre de lo universal y abstracto hacia lo particular y concreto.

Existen varias formas de organizar la secuenciación, una de ellas son las asignaturas que pueden entenderse como las mínimas unidades organizativas de los contenidos, resultado de la selección y recontextualización a partir de los conocimientos especializados de las disciplinas.

➤ **Contenidos**

Pero existen otras formas de organizar la secuenciación de los contenidos, a saber: Los núcleos que implican el agrupamiento de un conjunto de conocimientos y problemas de una o varias áreas que se seleccionan según el grado de relevancia. Esta secuenciación implica que la formación debe entenderse como un proceso que interrelaciona un campo de conocimiento y un campo de prácticas.

➤ **La metodología**

Tiene como fin la comunicación, construcción y constitución del conocimiento científico, disciplinarlo, que se hace de manera interactiva entre el docente y el estudiante en un espacio académico.

Como se anota anteriormente, cada modelo pedagógico tiene su propia didáctica de manera independiente, pero se pueden destacar los siguientes:

- Taller
- Seminario Alemán
- Guía Pedagógica
- Ensayo

➤ Recursos educativos

Los recursos educativos pueden entenderse como facilitadores del aprendizaje, medios de aprendizaje o fines en si mismos del aprendizaje. Por ejemplo, el modelo pedagógico tradicional tuvo en el texto y el cuaderno un medio de aprendizaje para retener la información que posteriormente sería memorizada y evaluada.

➤ Evaluación

Evaluar es formular juicios de valor acerca de un fenómeno conocido, el cual se compara con unos criterios preestablecidos de acuerdo a unos fines que se han trazado. Para ello, en toda evaluación se requiere determinar los fines o propósitos que se busca delimitar, los criterios que se usarán en las comparaciones y recoger la información que garantice un juicio correspondiente con la realidad.

La evaluación tiene como finalidad el diagnóstico, la formación, la valoración y una estrategia metodológica que permita realizar una toma de decisiones para elevar la calidad del proceso o del producto. En este sentido, la evaluación debe

ser coherente con el modelo pedagógico, transparente con su propósito, cálida en los instrumentos y consecuente en la toma de decisiones.

2.2.3. Didáctica de la matemática

Para comprender mejor el término de didáctica de la matemática es necesario precisar sus dos conceptos: matemática y didáctica, por lo tanto:

2.2.3.1. Definición de matemática²

Matemáticas, es el estudio de las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y de las operaciones lógicas utilizadas para deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas.

Las matemáticas eran consideradas como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra). Hacia mediados del siglo XIX las matemáticas se empezaron a considerar como la ciencia de las relaciones, o como la ciencia que produce condiciones necesarias. Esta última noción abarca la lógica matemática o simbólica –ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

2. Curso práctico de matemáticas, LEXUS EDITORES PÁG. XV-XVI 3. Luis A. de MATTOS, Compendio de Didático General

2.2.3.2. Definición de didáctica³

El término Didáctica proviene del griego Didaskein “enseñar” y teckne “arte”. Según Comenio Didáctica magna, esto es, un arte universal, para enseñar todo a todos (...) arte de enseñar y aprender.

Para Comenio es un arte, para Alves de Mattos es una disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo, que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de incentivar y orientar eficazmente a los estudiantes en su aprendizaje. Tomado de: 3. Luís A. de MATTOS, Compendio de Didático General

2.2.4. Ámbito de la didáctica

Los componentes de la situación docente que la didáctica procura analizar, integrar funcionalmente y orientar para los efectos prácticos de la labor docente son: el educando, el maestro, los objetivos, las asignaturas y el método, aunque actualmente podemos considerar un sexto componente que es el ecosistema.⁴

a) El **Educando**, no solo como alumno que debe aprender con su memoria y con su inteligencia, sino como ser humano en evolución, con todas sus capacidades y limitaciones, peculiaridades, impulsos, intereses y reacciones, pues toda esa compleja dinámica vital condicionará su integración en el sistema cultural de la civilización.

b) El **maestro**, no sólo como mediador de la asignatura, sino como educador apto para desempeñar su compleja misión de estimular, orientar y dirigir con habilidad el proceso educativo y el aprendizaje de sus estudiantes, con el fin de obtener un rendimiento real y positivo para los individuos y la sociedad.

c) Los **objetivos** que deben ser alcanzados, progresivamente, por el trabajo armónico de maestros y educandos en miras de la educación y del aprendizaje. Estos objetivos son la razón de ser y las metas necesarias de toda la labor escolar

y deben ser el norte de toda la vida en la escuela y en el aula, dándoles perspectivas definidas y conduciendo a resultados positivos.

d) Las **asignaturas**, que incorporan y sistematizan los valores culturales, cuyos datos deberán ser seleccionados, programados y dosificados de forma que faciliten su aprendizaje, fecundando, enriqueciendo y dando valor a la inteligencia y a la personalidad de los estudiantes. Las asignaturas son los reactivos culturales empleados en la educación y en los medios necesarios para la formación de las generaciones nuevas, a fin de integrarlas en la cultura y la vida de la sociedad.

e) El **método** de enseñanza, que fusiona inteligentemente todos los recursos humanos y materiales disponibles para alcanzar los objetivos propuestos, con más seguridad, rapidez y eficiencia. De la cabalidad del método empleado dependerá, en gran parte, el éxito de todo el trabajo escolar tanto en lo que se refiere a la asimilación de los valores culturales, como a la integración de la vida social.

4 Blacio Galo, Universidad Técnica Particular de Loja. Didáctica General (Incluye el medio Ambiente)

f) El **ecosistema**, es fundamental considerar el medio donde funciona el establecimiento educativo, para que la acción didáctica esté encaminada a la realidad donde se desenvuelve el educando y de esta manera tome conciencia de su entorno del cual debe participar en forma consciente y ajustada a las exigencias económicas culturales y sociales de su comunidad.

Los componentes anteriormente mencionados, deslindan el campo de investigaciones de la didáctica moderna y caracterizan su meta de integración.

El pedagogo procura plantear estos componentes básicos de la situación didáctica en razón de las realidades humanas y culturales inmediatas, en busca de una buena solución funcional, armoniosa e integradora, que lleve a feliz término la gran labor educativa de la escuela moderna.

2.2.5. Didáctica tradicional y didáctica moderna⁵

Conviene resaltar las diversas maneras que la didáctica tradicional y la didáctica moderna tiene para formular las preguntas fundamentales expresadas antes. No se trata de un simple juego de palabras; hay una diferencia fundamental de énfasis, de actitudes y de modos de abordar prácticamente los problemas que se presentan a la consideración de los docentes.

a) En la didáctica Tradicional:

El maestro desempeñaba el rol de protagonista; era el déspota arbitrario, por imposición y por coacción, que no se preocupaba por los problemas y dificultades que pudieran afligir a los estudiantes, ni por las consecuencias resultantes; la alineación cultural y la frustración de sus personalidades que se hallan en formación.

b) En la didáctica Moderna:

El alumno es el factor personal decisivo en la situación escolar; es activo y emprendedor; para él se organiza la escuela y se administra la enseñanza; los docentes están a su servicio, para orientarlo e incentivarlo para el aprendizaje, con el fin de desenvolver su inteligencia y formar su carácter y personalidad; eso exige que haya interacción y una activa ejercitación de sus aptitudes, en experiencias de real valor y provecho, desde el punto de vista educativo.

5. **Luis A. de MATTOS, Compendio de Didáctica General**

2.2.6. División de la didáctica⁶

Según Comenio, en su Didáctica Magna, la didáctica se divide en matemática, sistemática y metódica.

a) **Matética:** se refiere a quién aprende, esto es, el alumno. Es fundamental saber quién aprende, hacia quién va a ser orientado el aprendizaje, a fin de que se logre la adecuación de la enseñanza, ya que contra lo que se expresa el mismo Comenio no es posible enseñar todos a todos. Para que la enseñanza resulte eficiente, es preciso considerar la madurez y las posibilidades del que aprende, además de sus intereses, su capacidad intelectual y sus aptitudes. En consecuencia, es imprescindible que el docente conozca a quién va orientar en el aprendizaje, a los efectos de establecer las adecuaciones que requiera la enseñanza.

b) **Sistemática:** Se refiere a los objetivos y las materias de enseñanza. Esta didáctica confiere mucha importancia a las metas a alcanzar y al vehículo utilizado para alcanzarlas, es decir, a las materias del plan de estudio.

c) **Metódica:** se refiere a la ejecución del trabajo didáctico, es el arte de enseñar. Acerca de este punto, Comenio dejó recomendaciones valiosas, algunas de las cuales todavía están muy lejos de considerarse superadas.

La didáctica puede ser considerada en sus aspectos generales y particulares, esto es, con relación a la enseñanza de todas las materias, o con relación a una sola disciplina. Esto da lugar a una didáctica general y diversas didácticas especiales.

- **Didáctica General.** Está destinada al estudio de todos los principios y técnicas válidos para la enseñanza de cualquier materia o disciplina. Estudia el problema de la enseñanza de un modo general, sin descender a minucias específicas que varían de una disciplina a otra. Procura ver la enseñanza como un todo, estudiándola en sus condiciones generales, a fin de indicar procedimientos aplicables en todas las disciplinas y que den eficiencia a lo que se enseña.

6 NERICI, Imídco, Hacia una didáctica General Dinámica

- **Didáctica Especial.** Puede ser encarada desde dos puntos de vista.

1. Con relación al nivel de enseñanza. Se tiene así una didáctica de la escuela primaria, secundaria o superior.

2. Con relación a la enseñanza de cada disciplina en particular, como **matemática**, geografía, historia, ciencias naturales, y otras. La didáctica especial está considerada generalmente en segundo aspecto, abarca el estudio de la aplicación de los principios generales de la didáctica, en el campo de la enseñanza de cada disciplina.

Sus preocupaciones principales en este campo son:

- a) **Estudio de los problemas especiales** que plantea la enseñanza de cada disciplina, tales como: selección de los contenidos, técnicas de enseñanza que se estimen más eficientes, particularidades metodológicas, dificultades en la enseñanza de ciertos asuntos.

b) **Análisis de los programas** de las diversas disciplinas en extensión y en profundidad, y su reestructuración de acuerdo a las posibilidades de los estudiantes, condiciones y necesidades del medio en que funciona la escuela.

c) Determinación de los objetivos de cada disciplina, considerando los objetivos de cada nivel de enseñanza.

d) Estudio de los planes de clase adecuados a cada disciplina y cada fase del aprendizaje.

e) Estudio de pruebas que se revelen como las más eficientes en la verificación del aprendizaje de las diversas disciplinas.

f) Investigación de medios para resolver las dificultades de la enseñanza en el campo de cada disciplina.

2.2.7. Definición de didáctica de la matemática⁷

Se entiende como didáctica de la matemática a la ciencia del desarrollo de planificaciones realizadas en la enseñanza de las matemáticas.

Los objetos que intervienen son: estudiantes, contenidos matemáticos y agentes educativos, sus fuentes de investigación son los estudiantes, situaciones de enseñanza-aprendizaje, puesta en juego de una situación didáctica y los fenómenos didácticos.⁷ Alfonso G. González

2.2.8. Ambigüedad de la expresión “didáctica de las matemáticas”⁸

La investigación en didáctica de las matemáticas se propone, como primer gran foco de interés, llegar a entender mejor los procesos didácticos y los fenómenos que éstos originan, tanto los que tienen lugar en clase como fuera de ella. Se parte del principio de que únicamente a partir de una mejor comprensión de estos procesos se podrán proponer actuaciones y medios concretos para mejorar el estudio de las matemáticas.

8 Socas M, (2000) Nuevas formas de la didáctica de la matemática

2.2.9. Evolución de la problemática didáctica⁹

Antiguamente se consideraba que la enseñanza de las matemáticas era un arte y, como tal, difícilmente susceptible de ser analizado, controlado y sometido a reglas. Se suponía que el aprendizaje de los estudiantes dependía sólo del grado en que el docente dominase dicho arte y, en cierto sentido, de la voluntad y la capacidad de los propios estudiantes para dejarse moldear por el artista.

Esta forma un tanto mágica de considerar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ha ido evolucionando a medida que crecía el interés por la investigación de los hechos didácticos. Así, desde los inicios de la didáctica de las matemáticas como disciplina se ha ido consolidando cierto punto de vista que denominaremos «clásico»; que, rompiendo con esta visión mágica, propugna la necesidad de analizar los procesos involucrados en el aprendizaje de las matemáticas, para poder incidir sobre el rendimiento de los estudiantes.

En este paradigma, el aprendizaje está considerado como un proceso psicocognitivo influenciado por factores motivacionales y actitudinales del estudiantes.

Además, se postula que para modificar el rendimiento de los estudiantes el factor decisivo es la conducta docente, y que ésta puede explicarse, a su vez, en función del «pensamiento del docente», en el cual se incluyen sus expectativas, su manera de concebir la enseñanza de las matemáticas y su forma más o menos espontánea de interpretar el saber matemático.

9 Ibis

2.2.10. Emergencia de la didáctica como disciplina: el punto de vista clásico¹⁰

Una descripción general (y forzosamente simplista) del punto de vista clásico en didáctica de las matemáticas permite clarificar el énfasis que se ha puesto, tradicionalmente, en la enseñanza y el aprendizaje. Este punto de vista se distingue por dos características:

1. Tradicionalmente, se ha tomado como problemática didáctica una ampliación de la problemática espontánea del docente. Es decir, la investigación clásica en didáctica ha hecho suyos la mayoría de problemas con los que se encuentra el docente, retomando, re-formulando, ampliando y sistematizando las cuestiones que éste se plantea.

Así, encontramos cuestiones relacionadas con la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes (¿cómo hacer para que los estudiantes adquieran nuevos

conocimientos?), con la persistencia de errores en el trabajo de los estudiantes (¿qué hacer para que dejen de hacerlos?), con la diversidad de estudiantes en el aula (¿cómo tratarla?), con la evaluación (¿cuál es la mejor manera de evaluar?), entre otros.

2. El saber didáctico se ha presentado como un saber técnico, en el sentido de aplicación de otros saberes más fundamentales importados de otras disciplinas. Por tanto, la didáctica de las matemáticas ha sido considerada tradicionalmente como una disciplina más normativa que explicativa.

En efecto, el punto de vista clásico supone que la didáctica de las matemáticas tiene como objetivo inmediato proporcionar al docente los recursos técnicos que éste necesita para llevar a cabo su labor de la manera más satisfactoria posible.

Por otra parte, en el marco de este paradigma clásico, se distinguen dos enfoques sucesivos. Un primer enfoque está centrado en el pensamiento del estudiante, cuya problemática gira alrededor de la noción de «aprendizaje significativo» y donde el objeto básico de estudio es el conocimiento matemático del estudiante y su evolución. La elección del objeto de estudio delega explícitamente a la psicología la fundamentación científica de las técnicas que proporciona la didáctica.

10 Ibis

Un segundo enfoque, se centra en el docente, comparte el interés básico por la instrucción del estudiante, pero amplía la problemática didáctica introduciendo las cuestiones relativas al docente y a su formación profesional.

En este enfoque se considera que la formación de éste debe empezar por la transformación del «pensamiento docente» espontáneo en un sentido análogo a la necesidad de cambiar el pensamiento espontáneo del estudiante, sus preconceptos o errores conceptuales, para posibilitar su aprendizaje. Se sigue considerando la didáctica de las matemáticas como un saber técnico, pero ahora con una base fundamentadora más amplia que abarca, junto a la psicología educativa, la sociología, la historia de las matemáticas, la pedagogía y la epistemología de las matemáticas.

2.2.11. Limitaciones de la didáctica clásica¹¹

No obstante, esta forma de entender la didáctica de las matemáticas comporta algunas limitaciones importantes entre las que pueden citarse, a título de ejemplo, las dos siguientes:

1. Paradójicamente, y a pesar de propugnar que la didáctica debe centrarse en la problemática de la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, la forma clásica de entender la didáctica no incluye entre sus objetos de estudio las nociones de «enseñar matemáticas» ni «aprender matemáticas». Sólo las utiliza como nociones transparentes (no cuestionadas) o bien como nociones construidas en otras disciplinas.

2. En coherencia con la interpretación del saber didáctico como un saber técnico (en el sentido de que la teoría justificativa hay que buscarla fuera de la didáctica), se renuncia a la ambición de constituir la didáctica de las matemáticas como disciplina científica.

Con el fin de superar éstas y otras limitaciones, los pedagogos, los instructores de las matemáticas se han visto obligados a ampliar su problemática, incluyendo el conocimiento matemático entre sus objetos de estudio. Esta ampliación ha provocado cambios importantes, entre los que hay que citar una visión más amplia y más rica de lo didáctico, así como la emergencia del proceso de estudio como objeto primario de la investigación didáctica, pasando a ser la enseñanza y el aprendizaje objetos secundarios (aunque no por ello menos importantes).

11 Ibis

2.2.12. Principales teorías de la didáctica de la matemática

Las principales teorías de la didáctica de la matemática provienen de la escuela francesa, sin darles un orden de tratamiento ellas son:

- ❖ Teoría de la Transposición Didáctica de Yves Chevallard, 1992
 - ❖ Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, 1986.
 - ❖ Teoría de los Campos Conceptuales de George Vergnaud.
 - ❖ Ingeniería Didáctica de Michèle Artigue, 1991.
 - ❖ Teoría de los Registros de Expresión o Registros Semióticos de Raymond Duval.
-
- **La teoría de la transposición didáctica** apunta al análisis de los procesos que conducen desde los productos legitimados por la institución

matemática sabía hasta los objetos de enseñanza que viven cotidianamente en las clases.

- **La teoría de situaciones didácticas** se sitúa en un nivel más local; apunta a modelar situaciones de enseñanza permitiendo una gestión controlada y se fundamenta en un enfoque eminentemente constructivista, partiendo del principio que los conocimientos se construyen por adaptación a un medio que aparece como problemático para el sujeto.

La operacionalización de la teoría de situaciones se constituye en la llamada **ingeniería didáctica**, ingeniería por cuanto se ocupa tanto de la investigación del sistema de enseñanza como de la producción de objetos de enseñanza.

- **La teoría de los campos conceptuales** se preocupa del ecosistema en el que viven los distintos saberes y las relaciones que aparecen ligando estos saberes a otros, por ejemplo: el campo de los problemas aditivos comprende inseparablemente a los problemas de sustracción.

Para describir un objeto matemático es necesario recurrir a **los registros de expresión**, que constituyen sistemas de signos que permiten expresar nociones, ideas, y otras que pueden ser de diversa índole: diagramas, gráficos, registros figúrales, expresiones algebraicas. R. Duval ha estudiado, desde las ciencias cognitivas, cuáles son los fenómenos que se producen al hacer cambios desde un registro a otro.

2.2.12.1. La teoría de la transposición didáctica¹²

Yves Chevallard es el principal exponente de esta teoría, dada a conocer en 1992.

En la enseñanza usual, rara vez se introduce un concepto en los mismos problemas en los que funcionó como medio o a partir de los cuales los sabios los inventaron, siempre se consideran los saberes o reorganizaciones de los saberes creados con posterioridad, para hacer menos complejo el concepto. Se produce así, un desfase inevitable entre el objeto de saber y el objeto de enseñanza.



El proceso a través del cual se adaptan los saberes a los diferentes medios, es decir, proceso de transformación o adecuación del saber matemático erudito al saber matemático a enseñar en el aula es al que se denomina *transposición didáctica*.

En palabras de Ives Chevallard, transposición didáctica “es el conjunto de las transformaciones que sufre un saber con el fin de ser enseñado.”

Para comprender las fases de este fenómeno, se debe comenzar por analizar las características que posee el *objeto de saber*. Este objeto de saber corresponde a un conocimiento que pertenece al *saber erudito o saber sabio*, es decir, aquel que poseen y al cual siguen aportando los matemáticos profesionales e investigadores.

Este conocimiento (el del saber erudito), para ser comunicado a la comunidad científica con el rigor y generalización que se exige, ha sido despersonalizado y descontextualizado; es decir, que se ha hecho desaparecer en él todo lo que constituye su historia, el camino que se recorrió para su creación o descubrimiento: las reflexiones inútiles y los errores que se hayan cometido en el curso de la investigación, referencias al tiempo en que se hizo la misma, las motivaciones personales del investigador y las estrategias de descubrimiento utilizadas. (Lo que constituye la *epistemología* del saber en cuestión).

12. WWW. Transposición didáctica

En síntesis, según la Teoría de la Transposición Didáctica de Yves Chevallard, el trabajo del docente consiste en realizar para sus estudiantes el proceso inverso al que realiza el matemático; su labor será buscar el o los problemas de donde surgió el saber sabio con el fin de recontextualizarlo, adaptar estos problemas a la realidad de sus estudiantes, de modo que ellos los acepten como sus problemas, es decir repersonalizarlos y luego provocarlos, a través de problemas adecuados, para que los integren al cuerpo teórico conocido, emulando ellos al matemático en su nueva descontextualización y despersonalización.

2.2.12.2. Teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau¹³

❖ Situaciones Didácticas

La mayoría de las últimas teorías sobre educación son muy generales y no se dedican específicamente al estudio del saber matemático, en este sentido Guy Brousseau aparece como el primero en desarrollar un modelo teórico del tema

(1986) y crear además toda una escuela en Francia dedicada a la Didáctica de la Matemática; a la línea de trabajo de Brousseau se unieron Y. Chevallard, M Artigue, R. Douady, R Duval, en Francia y otros en España y América Latina, tales como: C. Chamorro, L Rico, R Cantoral, etc.

La teoría desarrollada por Brousseau representa una referencia para el proceso de aprendizaje de la matemática en la sala de clases, que involucra al docente, al alumno y al conocimiento matemático, con el fin de realizar una educación matemática más significativa para el alumno. Este significado consiste, básicamente en proporcionar al alumno un conocimiento que esté realmente vinculado al proceso de su promoción existencial. Este es el principio básico que debe conducir todo el análisis didáctico. La búsqueda de ese significado conlleva a reflexionar sobre la forma como debemos concebir y presentar al alumno el contenido matemático escolar. Es sobre todo en la especificidad del saber matemático donde reside el centro del desafío.

Desde el inicio es preciso observar que esta cuestión no puede ser resuelta exclusivamente, con un referencial teórico de la propia matemática. Pues cuando el contenido matemático es presentado aisladamente del mundo del alumno, se vuelve desprovisto de verdadera expresión educativa. Sin ese vínculo con la realidad se hace imposible posibilitar un proceso auténtico de transformación por el aprendizaje. Por lo tanto, uno de los aspectos primordiales de ese vínculo es la forma de presentación de un conocimiento en un contexto que proporcione al alumno un verdadero sentido. Es preciso por lo tanto destacar la necesidad permanente de reflexión sobre los valores educativos de la matemática.

13. WWW.G.J...

❖ Relación: Situación Didáctica / Situación a-didáctica

La *Situación A- Didáctica* es el proceso en el que el docente le plantea al estudiante un problema similar a situaciones de la vida real que podrá abordar a través de sus conocimientos previos, y que le permitirán generar además, hipótesis y conjeturas que asemejan el trabajo que se realiza en una comunidad científica. En otras palabras, el estudiante se verá en una micro-comunidad científica resolviendo situaciones sin la intervención directa del docente, con el propósito posteriormente de institucionalizar el saber adquirido.

La *Situación Didáctica*, por otra parte, comprende el proceso en el cual el docente **proporciona el medio didáctico en donde el estudiante construye su conocimiento**. La situación didáctica engloba las situaciones a-didácticas, de esta forma, *Situación Didáctica* consiste en la interrelación de los tres sujetos que la componen. En resumen, la interacción entre los sujetos de la Situación Didáctica acontece en el medio didáctico que el docente elaboró para que se lleve a cabo la construcción del conocimiento (*situación didáctica*) y pueda el estudiante, a su vez, afrontar aquellos problemas inscritos en esta dinámica sin la participación del docente (*situación a-didáctica*).

2.2.12.3. La teoría de los campos conceptuales-Gérard Vergnaud¹⁴

❖ Resumen

El objetivo de la teoría de los campos conceptuales es proporcionar un encuadre teórico a las investigaciones sobre las actividades cognitivas complejas especialmente referidas a los aprendizajes científicos y técnicos.

Se trata de una teoría psicológica del concepto, o mejor dicho, de la conceptualización de lo real; permite localizar y estudiar las filiaciones y las rupturas entre conocimientos desde el punto de vista de su contenido conceptual. Esta teoría permite igualmente analizar la relación entre conceptos en tanto que conocimientos explícitos y los invariantes operatorios implícitos en las conductas del sujeto en situación; la teoría explícita también las relaciones entre significados y significantes. Los ejemplos que la ilustran han sido tomados en diversos campos conceptuales: las estructuras aditivas, las estructuras multiplicativas, la lógica de clases, el álgebra.

La teoría de los campos conceptuales es una teoría que pretende proporcionar un marco coherente y algunos principios de base para el estudio del desarrollo y del aprendizaje de competencias complejas, especialmente las que se refieren a las ciencias y las técnicas. Debido a que ofrece un marco para el aprendizaje, es de interés para la didáctica.

14 CNRS y Université René Descartes. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 10, N° 2, 3, pp. 133-170, 1990.

Su principal finalidad es la de proporcionar un marco que permita comprender las filiaciones y las rupturas entre conocimientos, en los niños y los adolescentes, entendiendo por conocimientos tanto el saber-hacer como los saberes expresados. Las ideas de filiación y de ruptura se refieren igualmente a los aprendizajes del adulto, pero estos últimos se efectúan bajo restricciones que son más del orden de los hábitos y de sesgos de pensamiento adquiridos que relativos al desarrollo del aparato psíquico. En el niño y en el adolescente los efectos del aprendizaje y del desarrollo cognitivo intervienen siempre de manera conjunta.

La teoría de los campos conceptuales no es específica de las matemáticas; pero ha sido elaborada primeramente para dar cuenta de procesos de conceptualización

progresiva de las estructuras aditivas, multiplicativas, relaciones número-espacio, y del álgebra.

2.2.12.4. Ingeniería didáctica¹⁵

La ingeniería didáctica surgió en la didáctica de las matemáticas francesa, a principios de los años ochenta, como una metodología para las realizaciones tecnológicas de los hallazgos de la teoría de Situaciones Didácticas y de la Transposición Didáctica. El nombre surgió de la analogía con la actividad de un ingeniero quien, según Artigue (1998, p. 33): Para realizar un proyecto determinado, se basa en los conocimientos científicos de su dominio y acepta someterse a un control de tipo científico.

Sin embargo, al mismo tiempo, se encuentra obligado a trabajar con objetos mucho más complejos que los depurados por la ciencia y, por lo tanto, tiene que abordar prácticamente, con todos los medios disponibles, problemas de los que la ciencia no quiere o no puede hacerse cargo.

En realidad el término ingeniería didáctica se utiliza en didáctica de las matemáticas con una doble función: como metodología de investigación y como producciones de situaciones de enseñanza y aprendizaje, conforme mencionó Douady (1996, p. 241): el término ingeniería didáctica designa un conjunto de secuencias de clase concebidas, organizadas y articuladas en el tiempo de forma coherente por un docente-ingeniero para efectuar un proyecto de aprendizaje de un contenido matemático dado para un grupo concreto de estudiantes. En los intercambios entre el docente y los estudiantes, el proyecto evoluciona bajo las reacciones de los estudiantes en función de las decisiones y elecciones del docente. Así, la ingeniería didáctica es, al mismo tiempo, un producto, resultante

de un análisis *a priori*, y un proceso, resultante de una adaptación de la puesta en funcionamiento de un producto acorde con las condiciones dinámicas de una clase.

15 Artigue, M. (1998). Ingeniería didáctica. En Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., Gómez, P.(Eds.). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Colombia. Una empresa docente.

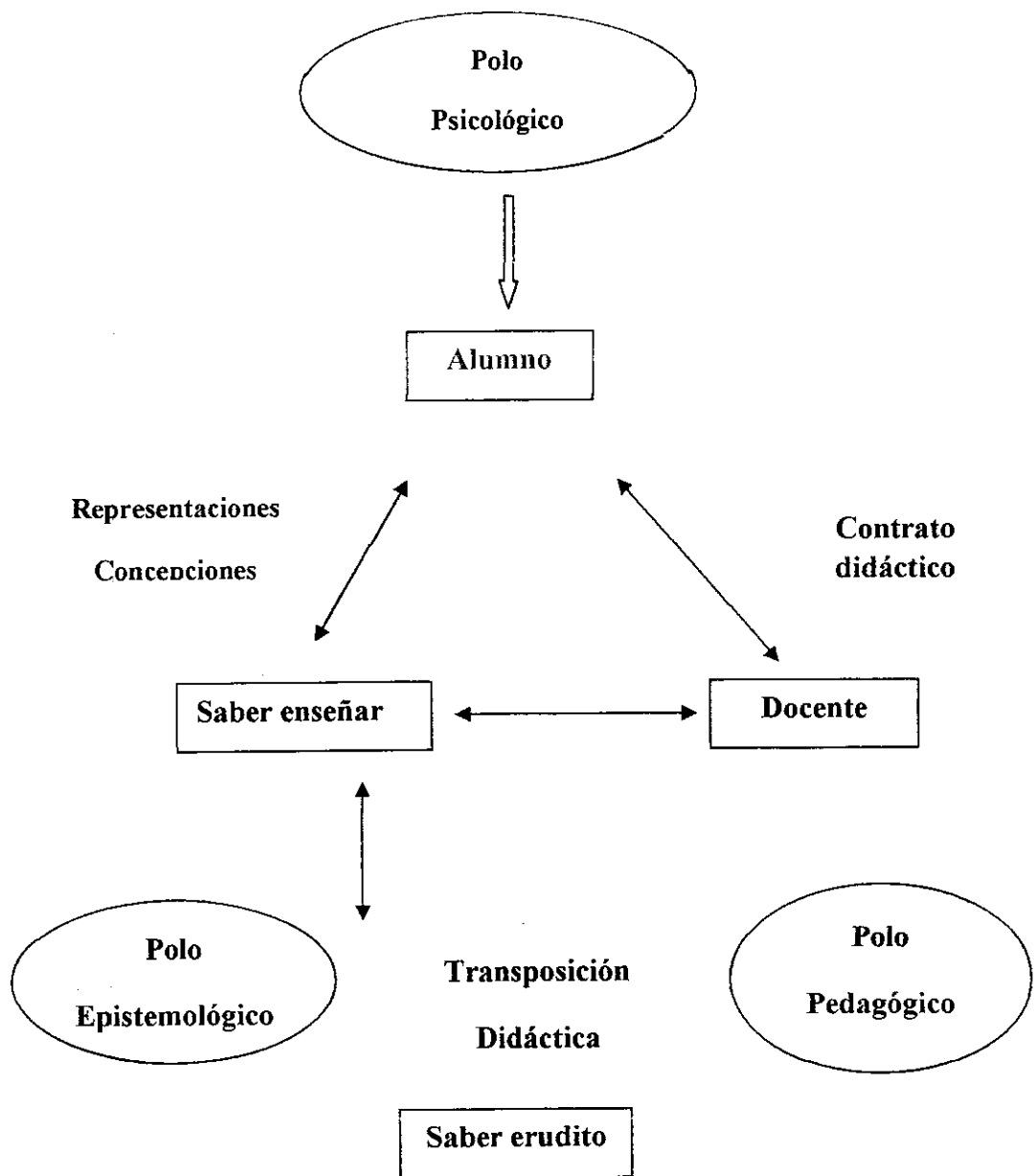
Artigue (1998, p. 40) distingue varias dimensiones ligadas a los procesos de construcción de ingenierías didácticas:

- ❖ **Dimensión epistemológica:** asociada a las características del saber puesto en funcionamiento.

- ❖ **Dimensión cognitiva:** asociada a las características cognitivas de los estudiantes a los que se dirige la enseñanza.

- ❖ **Dimensión didáctica:** asociada a las características del funcionamiento del sistema reenseñanza.

El sustento teórico de la ingeniería didáctica proviene de la teoría de situaciones didácticas (Brousseau, 1997) y la teoría de la transposición didáctica (Chevallard, 1991), que tienen una visión sistémica al considerar a la didáctica de las matemáticas como el estudio de las interacciones entre un saber, un sistema educativo y los estudiantes, con objeto de optimizar los modos de apropiación de este saber por el sujeto (Brousseau, 1997).



2.2.13. Teoría del aprendizaje significativo

2.2.13.1. ¿Qué es la teoría del Aprendizaje Significativo?¹⁶

Es la teoría psicológica del aprendizaje en el aula. Ausubel (1973, 1976, 2002) ha construido un marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se utilizan/desarrollen en la escuela.

Es una teoría psicológica porque se encarga de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Ausubel, 1976). Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo.

El origen de la Teoría del Aprendizaje Significativo está en el interés que tiene Ausubel por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social (Ausubel, 1976).

El aprendizaje significativo tiene algunas ventajas, entre estas están:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita la adquisición de nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

16 Ausubel, D. P. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S. (Comp.). Ed. El ateneo. Buenos Aires. Págs. 211-239

2.2.13.2. Aprendizaje Significativo Y Aprendizaje Mecánico¹⁷

Un **aprendizaje es significativo** cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983:18).

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsursor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

El **aprendizaje mecánico**, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre- existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, [cuando], "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga) (Ausubel; 1983: 37).

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, este facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

17 Ausubel, D. P. (1983). *Aprendizaje significativo*. Pág.18. Ed. Paidós. Barcelona

2.2.13.3. Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción¹⁸

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes, por ejemplo, en el juego de " tirar la cuerda " ¿hay algo que tira del extremo derecho de la cuerda con la misma fuerza que yo tiro del lado izquierdo? ¿Acaso no sería igual el tirón si la cuerda estuviera atada a un árbol que si mi amigo tirara de ella?, Para ganar el juego ¿es mejor empujar con más fuerza sobre el suelo que tirar con más fuerza de la cuerda? Y ¿Acaso no se requiere energía para ejercer está fuerza e impartir movimiento? Estas ideas conforman el fundamento en física de la mecánica, pero ¿Cómo deberían ser aprendidos?, ¿Se debería comunicar estos fundamentos en su forma final o debería esperarse que los estudiantes los descubran?, Antes de buscar una respuesta a estas cuestiones, evaluemos la naturaleza de estos aprendizajes.

- ❖ En el **aprendizaje por recepción**, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría y otros.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

En el caso anterior la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los "subsunoers" existentes en la estructura cognitiva previa del educando. En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

❖ El **aprendizaje por descubrimiento** involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva; por ejemplo el armado de un rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el cual, el contenido descubierto (el armado) es incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva y por lo tanto aprendido mecánicamente, por otro lado una ley física puede ser aprendida significativamente sin necesidad de ser descubierta por el alumno, está puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

18 Ausubel, D. P. (1983). Aprendizaje significativo. Pág.23. Ed. Paidós. Barcelona

2.2.13.4. Requisitos Para El Aprendizaje Significativo¹⁹

Al respecto AUSUBEL dice: El alumno debe manifestar una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria (AUSUBEL;1983: 48).

Lo anterior presupone:

Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrásico dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, "sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" (AUSUBEL:1983:55) en su estructura cognitiva.

19 Ausubel, D. P. (1983). Aprendizaje significativo. Pág.48 Ed. Paidós. Barcelona.

2.2.13.5. Implicaciones pedagógicas de la teoría Del aprendizaje significativo

Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender e implica una visión del aprendizaje basada en los procesos internos del estudiante y no solo en sus respuestas externas. Con la intención de promover la asimilación de los saberes, el docente utilizará organizadores previos que favorezcan la creación de relaciones adecuadas entre los saberes previos y los nuevos. Los organizadores tienen la finalidad de facilitar la enseñanza receptivo significativa, con lo cual, sería posible considerar que la exposición organizada de los contenidos, propicia una mejor comprensión.

En síntesis, la teoría del aprendizaje significativo supone poner de relieve el proceso de construcción de significados como elemento central de la enseñanza.

Entre las condiciones que deben darse para que se produzca el aprendizaje significativo, debe destacarse:

1. Significatividad lógica: se refiere a la estructura interna del contenido.
2. Significatividad psicológica: se refiere a que puedan establecerse relaciones no arbitrarias entre los conocimientos previos y los nuevos. Es relativo al individuo que aprende y depende de sus representaciones anteriores.
3. Motivación: Debe existir además una disposición subjetiva para el aprendizaje en el estudiante. Existen tres tipos de necesidades: poder, afiliación y logro. La intensidad de cada una de ellas, varía de acuerdo a las personas y genera diversos estados motivacionales que deben ser tenidos en cuenta.

Como afirmó Piaget, el aprendizaje está condicionado por el nivel de desarrollo cognitivo del alumno, pero a su vez, como observó Vigotsky, el aprendizaje es a su vez, un motor del desarrollo cognitivo. Por otra parte, muchas categorizaciones se basan sobre contenidos escolares, consecuentemente, resulta difícil separar desarrollo cognitivo de aprendizaje escolar. Pero el punto central es que el aprendizaje es un proceso constructivo interno y en este sentido debería plantearse como un conjunto de acciones dirigidas a favorecer tal proceso. Y es en esta línea, que se han investigado las implicancias pedagógicas de los saberes previos.

2.2.13.6. Significatividad y secuenciación de contenidos

Ausubel distingue entre:

- ❖ **Significatividad lógica:** es el inherente a un determinado material de enseñanza y se debe a sus características intrínsecas. Y lo encontramos cuando los contenidos pueden relacionarse de manera substancial (no arbitraria) con las ideas correspondientes a la capacidad humana de aprendizaje y a un contexto cultural particular (aquel en donde se produce el aprendizaje)

- ❖ **Significatividad psicológica:** es relativo al individuo que aprende y depende de sus representaciones anteriores.

Así mismo, señala que es posible al planificar secuencias, garantizar la significatividad lógica, pero no la psicológica, porque esta depende de la interactividad áulica y es específica de cada individuo.

Condiciones que debe tener un contenido para ser lógicamente significativo:

Definiciones y Lenguaje:

- Precisión y consistencia (ausencia de ambigüedad)
- Definiciones de nuevos términos antes de ser utilizados
- Preferencia del lenguaje simple al técnico en tanto sea compatible con la presentación de definiciones precisas.
-

Datos empíricos y analogías:

- Justificación de su uso desde el punto de vista evolutivo
- Cuando son útiles para adquirir nuevos significados
- Cuando son útiles para aclarar significados pre-existentes

Enfoque crítico:

- Estimulación del análisis y la reflexión
- Estimulación de la formulación autónoma (vocabulario, conceptos, estructura conceptual)

Epistemología:

- Consideración de los supuestos epistemológicos característicos de cada disciplina (problemas generales de causalidad, categorización, investigación y mediación)
- Consideración de la estrategia distintiva de aprendizaje que se corresponde con sus contenidos particulares.

Por lo tanto se debe abordar la secuenciación de contenidos estableciendo jerarquías, lo que sería compatible con una interpretación constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolar, ya que tiene en cuenta simultáneamente la estructura interna de los contenidos y de los procesos psicológicos de los estudiantes. Pero resulta inconveniente cuando la secuenciación se centra excesivamente en los componentes conceptuales: es necesario dar lugar a otros criterios que apliquen todos los principios del aprendizaje significativo.

2.2.13.7. Tipos de aprendizaje significativo²⁰

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que

aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

❖ **Aprendizaje de Representaciones**

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice:

Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (AUSUBEL; 1983:46).

❖ **Aprendizaje de Conceptos²¹**

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (AUSUBEL 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva. Por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento

20 Ausubel, D. P. (1983). *Aprendizaje significativo*. Pág.46. Ed. Paidós. Barcelona.

21 Ausubel, D. P. (1983). *Aprendizaje significativo*. Pág.61. Ed. Paidós. Barcelona.

❖ **Aprendizaje de proposiciones**

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones. El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva.

➤ Principio De La Asimilación²²

El Principio de asimilación se refiere a la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada, esta interacción de la información nueva con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva propician su asimilación. Por asimilación entendemos el proceso mediante el cual " la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y pre-existentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura pre existente al respecto Ausubel recalca: Este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada. (AUSUBEL; 1983:120).

El producto de la interacción del proceso de aprendizaje no es solamente el nuevo significado de (a'), sino que incluye la modificación del subsunor y es el significado compuesto (A'a').

Por lo que se considera el siguiente caso: si queremos que el alumno aprenda el concepto de cambio de fase (a) este debe poseer el concepto de calor (energía en tránsito) (A) en su estructura cognoscitiva previa, el nuevo concepto (cambio de fase) se asimila al concepto más inclusivo (calor) (A'a'), pero si consideramos que los cambios de fase se deben a una transferencia de energía, no solamente el concepto de cambio de fase podrá adquirir significado para el alumno, sino también el concepto de calor que el ya poseía será modificado y se volverá más inclusivo, esto le permitirá por ejemplo entender conceptos como energía interna, capacidad calorífica específica. etc.

22 AUSUBEL; 1983:71,

La teoría de la asimilación considera también un proceso posterior de "olvido" y que consiste en la "reducción" gradual de los significados con respecto a los subsensores. Olvidar representa así una pérdida progresiva de disociabilidad de las ideas recién asimiladas respecto a la matriz ideativa a la que esté incorporado en relación con la cual surgen sus significados²³

Es necesario mencionar que la asimilación obliterada "sacrifica" un cierto volumen de información detallada y específica de cualquier cuerpo de conocimientos.

Resumiendo, la esencia la teoría de la asimilación reside en que los nuevos significados son adquiridos a través de la interacción de los nuevos conocimientos con los conceptos o proposiciones previas, existentes en la estructura cognitiva del que aprende, de esa interacción resulta de un producto (A'a'), en el que no solo la nueva información adquiere un nuevo significado(a') sino, también el subsensor (A) adquiere significados adicionales (A'). Durante la etapa de retención el producto es disociable en A' y a'; para luego entrar en la fase obliteradora donde (A'a') se reduce a A' dando lugar al olvido.

Dependiendo como la nueva información interactúa con la estructura cognitiva, las formas de aprendizaje planteadas por la teoría de asimilación son las siguientes:

❖ **Aprendizaje Subordinado**

Este aprendizaje se presenta cuando la nueva información es vinculada con los conocimientos pertinentes de la estructura cognoscitiva previa del alumno, es

decir cuando existe una relación de subordinación entre el nuevo material y la estructura cognitiva pre existente, es el típico proceso de subsunción²⁴.

El aprendizaje de conceptos y de proposiciones, hasta aquí descritos reflejan una relación de subordinación, pues involucran la subsunción de conceptos y proposiciones potencialmente significativos a las ideas más generales e inclusivas ya existentes en la estructura cognoscitiva.

Ausubel afirma que la estructura cognitiva tiende a una organización jerárquica en relación al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas, y que, "la organización mental" ejemplifica una pirámide en que las ideas más inclusivas se encuentran en el ápice, e incluyen ideas progresivamente menos amplias.

23 AUSUBEL; 1983:126. 24 AUSUBEL; 1983:121.

❖ **Aprendizaje Supraordinado**²⁵

Ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas, "tienen lugar en el curso del razonamiento inductivo o cuando el material expuesto implica la síntesis de ideas componentes" por ejemplo: cuando se adquieren los conceptos de presión, temperatura y volumen, el alumno más tarde podrá aprender significado de la ecuación del estado de los gases perfectos; los primeros se subordinan al concepto de ecuación de estado lo que representaría un aprendizaje supraordinado. Partiendo de ello se puede decir que la idea supraordinada se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarcan las ideas subordinadas, por otro lado el concepto de ecuación de estado, puede servir para aprender la teoría cinética de los gases.

El hecho que el aprendizaje supraordinado se torne subordinado en determinado momento, nos confirma que ella estructura cognitiva es modificada constantemente; pues el individuo puede estar aprendiendo nuevos conceptos por subordinación y a la vez, estar realizando aprendizajes supraordinados (como en el anterior) posteriormente puede ocurrir lo inverso resaltando la característica dinámica de la evolución de la estructura cognitiva.

❖ Aprendizaje Combinatorio²⁵

Este tipo de aprendizaje se caracteriza por que la nueva información no se relaciona de manera subordinada, ni supraordinada con la estructura cognoscitiva previa, sino se relaciona de manera general con aspectos relevantes de la estructura cognoscitiva. Es como si la nueva información fuera potencialmente significativa con toda la estructura cognoscitiva.

Considerando la disponibilidad de contenidos relevantes apenas en forma general, en este tipo de aprendizaje, las proposiciones son, probablemente las menos relacionables y menos capaces de "conectarse" en los conocimientos existentes, y por lo tanto más dificultosa para su aprendizaje y retención que las proposiciones subordinadas y supraordinadas; este hecho es una consecuencia directa del papel crucial que juega la disponibilidad subsunsores relevantes y específicos para el aprendizaje significativo.

Finalmente el material nuevo, en relación con los conocimientos previos no es más inclusivo ni más específico, sino que se puede considerar que tiene algunos atributos de criterio en común con ellos, y pese a ser aprendidos con mayor dificultad que en los casos anteriores se puede afirmar que "Tienen la misma estabilidad en la estructura cognoscitiva" (AUSUBEL;1983:64), por que fueron

elaboradas y diferenciadas en función de aprendizajes derivativos y correlativos, son ejemplos de estos aprendizajes las relaciones entre masa y energía, entre calor y volumen esto muestran que implican análisis, diferenciación, y en escasas ocasiones generalización, síntesis.

25 AUSUBEL; 1983:83.

2.3. Definiciones de términos más comunes.

- ⊕ **Aplicación:** desarrollo de procesos didácticos y metodológicos para desarrollar aprendizajes de matemáticas
- ⊕ **Didáctica de la matemática:** ciencia que ayuda al estudio de las matemáticas
- ⊕ **Rendimiento académico estudiantil:** los aprendizajes alcanzados en matemáticas por las estudiantes y que guardan relación con la aplicación de metodologías y didácticas especiales para el logro de calidad educativa
- ⊕ **Aprendizaje significativo:** proceso mediante el cual, el individuo realiza una metacognición: 'aprende a aprender', es decir, que a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente se logra una integración y se aprende mejor
- ⊕ **Didáctica especial:** estudio de la aplicación de los principios generales de la didáctica, en el campo de la enseñanza de cada disciplina, es decir que estudia la aplicación de los principios de la didáctica general en la enseñanza de diversas asignaturas y de una manera específica
- ⊕ **Didáctica general:** conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo docente debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus estudiantes en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en acuerdo a los objetivos educativos.

- ✦ **Estudiantes del 8vo. Año de educación básica:** señoritas que se encuentran cursando el octavo grado de educación básica anteriormente conocido como primer curso de ciclo básico
- ✦ **Modelo pedagógico:** sistema formal que busca interrelacionar los agentes básicos de la comunidad educativa con el conocimiento científico para conservarlo, innovarlo, producirlo o recrearlo dentro de un contexto social, histórico, geográfico y culturalmente determinado
- ✦ **Colegio Nacional 9 de Octubre:** Institución educativa para señoritas
- ✦ **Guayaquil:** ciudad capital de la provincia del Guayas

CAPITULO III.

3. METODOLOGÍA EMPLEADA (MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS)

3.1. Diseño de la investigación

3.1.1. Tipo

Descriptiva porque estudiamos las situaciones de las variables, la frecuencia con que ocurrió el fenómeno y en quienes se presentaron.

3.1.2. Diseño

- Paradigma : Cognitivo
- Tipo de investigación: Por los objetivos propuestos fue Investigación Básica, de la cual se obtuvo los elementos para la estructuración lógica del marco conceptual de la investigación.
- Por su nivel: fue una investigación descriptiva
- Técnicas utilizadas: Observación, encuesta y entrevista
- Población muestra: Muestra aleatoria proporcional.
- Diseño estadístico: Diseño porcentual

El proceso de la investigación se realizó con un universo de 520 alumnos, por lo que su realización es de un muestreo aleatorio proporcional

3.2. Métodos

3.2.1. El Método Hipotético-Deductivo

Aplicamos este método en la presente investigación, indicando, que a través de la hipótesis planteada, demostramos cómo se aplica e incide La didáctica de la matemática en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo A través de la deducción de los resultados obtenidos.

3.2.2. Método Inductivo Deductivo

La inducción la utilizamos como una forma de razonamiento, por medio de la cual pasamos de los conocimientos particulares a un conocimiento más general, que reflejó lo que hay de común en los fenómenos individuales.

La deducción ha sido una forma de razonamiento, mediante la cual se pasamos de un conocimiento general a otro de menor generalidad. En este caso, el hecho nos ayudó a comprender que un conocimiento verdadero nos garantiza una conclusión verdadera, lo será siempre y cuando estén bien fundamentadas las premisas iniciales.

3.2.3. Método descriptivo

Se usó este método en la investigación para clasificar y ordenar estadísticamente los datos conseguidos y nos facilitó además conseguir la interpretación de como

se aplica e incide La didáctica de la matemática en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo

3.2.4. Método Hermenéutico

Lo utilizamos para realizar la interpretación bibliográfica en la construcción del marco teórico y que permitió un mejor análisis de la información empírica, a la luz del marco teórico.

3.2.5. Método estadístico

Lo utilizamos para la interpretación mediante gráficos de los resultados de las muestras investigadas en el trabajo de campo.

3.3. Técnicas e instrumentos

3.3.1. Técnicas

3.3.1.1. Entrevistas

La técnica de la entrevista permitió tener un acercamiento objeto sujeto, para determinar objetivamente las preguntas previamente establecidas en un patrón predefinido. A esta la considera como entrevista dirigida.

A través de esta técnica nos permitió obtener información por medio del dialogo entre dos o más personas.

La entrevista fue estructurada (preguntas previamente elaboradas y ordenadas) la misma que nos condujo a un acercamiento al personal directivo, docente, personal discente, padres de familia; objetos y sujetos de la investigación.

3.3.1.2. Encuestas

La encuesta ayudó a obtener información a través de una guía de las personas involucradas en la investigación de que como se aplica e incide la didáctica de la matemática en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo. Y la utilizamos en la población determinada o por muestreo, aplicamos una encuesta tipo general que nos permitió recoger las respuestas de todos los componentes de la institución A más esta técnica nos permitió averiguar las causas, motivos o razones que originaron el fenómeno

3.2.13. La Observación

La observación como técnica, resultado, y un proceso es fundamental para la recopilación de datos, ha sido una acción por medio de la cual, manipulamos los factores y efectos de incidencia de la didáctica de la matemática en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, por lo tanto, la técnica de la observación nos permitió:

- lograr los objetivos propuesto en el proyecto de investigación.
- Recopilar de forma planificada y coherente todos los datos.
- Sistemáticamente ayuda a relacionar una observación efectuada con otra.

- Está sujeto a comprobaciones para el control de validez y confiabilidad.

Las observaciones que se efectuaron, previamente fueron estructuradas; esta guía me permitió una observación sistemática garantizando la objetividad de los datos.

- ✓ La construcción de un programa alternativo de aplicación e la didáctica de la matemática en el mejoramiento del rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo en las alumnas del octavo grado de educación básica en el Colegio de señoritas 9 de Octubre, ha sido el campo de observación, la que permitió tomar y obtener información real de la vivencia contextual que ha sido registrada y a partir de ella hemos realizado un análisis crítico.

3.3.2. Instrumentos

- 3.2.2.1. Guías de entrevistas (anexo 01)
- 3.2.2.2. Cuestionarios con preguntas abiertas y cerradas (anexo 02)
- 3.2.2.3. Fichas de observación (anexo 03)

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población o universo a investigarse en el Colegio de señoritas “9 de Octubre”, lo conforman: Directivos, docentes, estudiantes y padres de familia.

3.4.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra hemos utilizado la siguiente formula estadística, donde:

$$n = \frac{S^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}}$$

Datos:

n = Muestra

N= Población

S= Desviación estándar de la población(conocida o estimada a partir de anteriores estudios)

Z= Margen de confiabilidad o número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza: para un una confianza del 95 % = 0,05, Z = 1,96

E= Error de estimación admitido 0,5

Cálculo de muestra para estudiantes:

Datos:

n=?

N= 520 estudiantes

S= 0,4

Z= 1.96

E= 0,05

$$n = \frac{S^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}} = \frac{(0,4)^2}{\frac{(0,05)^2}{(1,96)^2} + \frac{(0,4)^2}{520}} = \frac{0.16}{0.00065 + 0.00030}$$

$$n = \frac{0.16}{0.00096} = 166,6 = 167 \text{ Estudiantes}$$

0.00096

Càlculo de muestra para Padres de familia

Datos:

n=?

N= 470 padres de familia

S= 0,4

Z= 1.96

E= 0,05

$$n = \frac{S^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}} = \frac{(0,4)^2}{\frac{(0,05)^2}{(1,96)^2} + \frac{(0,4)^2}{470}} = \frac{0.16}{0.00065 + 0,00034} = \frac{0.16}{0.00099} = 161,61 = 162 \text{ Padres de Familia}$$

Tamaño de la muestra

SECTOR	POBLACIÓN	MUESTRA	PORCENTAJE
DIRECTIVOS	03	03	100
DOCENTES	03	03	100
ESTUDIANTES	520	167	32
PADRES DE FAMILIA	470	162	34
TOTAL	1004	343	100

Fuente: Secretaria del Colegio de señoritas 9 de Octubre

3.5. Información y Procesamiento

La investigación ha sido elaborada, procedida y sistematizada de la siguiente manera:

- Investigación bibliográfica.
- Construcción del marco contextual
- Elaboración del marco teórico
- Construcción del diseño metodológico.
- Redacción y presentación del borrador de lo anterior.
- Aplicación de instrumentos de investigación.
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de datos.
- Redacción del informe final.
- Defensa y exposición.

3.6. Planteamiento de la hipótesis

3.6.1. General

Elaborando una Propuesta Alternativa que plantee la aplicación de una adecuada didáctica de la matemática por los docentes del octavo año de educación básica del Colegio Nacional de señoritas “9 de Octubre”, mejoraríamos la calidad de los aprendizajes

3.6.2. Hipótesis específicas

3.6.1. Reconociendo el modelo pedagógico que aplican los docentes del octavo año de educación básica del Colegio Nacional de señoritas “9 de Octubre” en la enseñanza de la matemática, estaríamos en condiciones de promover un método contemporáneo de aplicación didáctica.

3.6.2. Determinando si los conocimientos aplicados por los docentes del octavo año de educación básica del Colegio Nacional de señoritas “9 de Octubre” sobre la didáctica de la matemática inciden en el rendimiento académico

estudiantil y el aprendizaje significativo constataríamos la necesidad de un cambio metodológico contemporáneo.

3.6.3. Diseñando una propuesta alternativa para mejorar la calidad en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo en los aprendizajes que se imparte a los estudiantes del octavo año de educación básica en el Colegio Nacional de señoritas “9 de Octubre” de la ciudad de Guayaquil, resolveríamos el problema actual de la falta de un modelo pedagógico definido.

3.7. Variables

3.7.1. Variable Independiente

VIG. Modelo pedagógico que aplican los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre en la enseñanza de la matemática.

VII. Modelo pedagógico que aplican los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre en la enseñanza de la matemática.

VI2. Conocimientos aplicados por los docentes del 8vo. Año de educación básica del Colegio Nacional 9 de Octubre sobre la didáctica de la matemática.

VI3. Propuesta alternativa para mejorar la calidad en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo en los aprendizajes que se imparte a los estudiantes del 8vo. Año de educación básica en el Colegio Nacional 9 de Octubre de la ciudad de Guayaquil.

3.7.2. Variable Dependiente

VDG. La calidad de los aprendizajes

VD1. Promover un método contemporáneo de aplicación didáctica.

VD2. Necesidad de un cambio metodológico contemporáneo.

VD3. Problema actual de la falta de un modelo pedagógico definido.

3.8. Proceso metodológico seguido en la verificación de la hipótesis

- Definida la hipótesis, se hicieron operables los términos o variables, las mismas que nos darán su comprobación o no-aceptación.
- Comprobación de hipótesis mediante análisis estadísticos, el mismo que se fundamenta en modelos y experiencias previas.
- La verificación de la hipótesis también conocida por el diseño de la prueba y consistió en la elección de la técnica más apropiada para su verificación o comprobación (porcentualidad).
- Mediante la teoría estadística se probó el grado de relación y significación de las variables de correlación

CAPITULO IV

4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Presentación de datos generales.


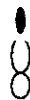


4.1.1. Encuesta aplicada a Directivos

No	PREGUNTA	SI	NO	PORCENTAJE
1	¿El quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma? a) Conductual b) Cognitivo c) Ecológico contextual d) Socio histórico cultural	2 1	00	100%
2	¿De los siguientes modelos pedagógicos, en su institución? a. Modelo pedagógico constructivista b. Modelo pedagógico tradicional c. Modelo pedagógico por objetivo d. Modelo pedagógico conceptual	3	00	100%
3	¿El modelo de diseño curricular operativo de su institución es? a) Modelo tradicional b) Modelo cualitativo humanista c) Modelo constructivista con base socio-crítico d) Modelo reconstruccionista	3	00	100%
4	¿De acuerdo con su modelo pedagógico el conocimiento se adquiere? a) Por medio de la razón b) A través de la experiencia c) Cumplimiento de los objetivos institucionales d) Interpretación de la realidad mediante una relación dialéctica e) Sujeto/objeto f) Organización simbólica de la realidad g) Producto de la creación o construcción por sujeto de realidades	2 1	00	100%
5	¿El proceso de enseñanza y aprendizaje en	0	00	100%


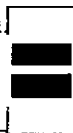


	matemática, se centra en? a) Orientar b) Exponer c) Dialogar d) Dejar en libertad a los estudiantes e) Transmitir f) Mediar	3		
6	3. ¿El aprendizaje de matemática es? a) Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y o conocimientos b) Adiestramiento de los sentidos y facultades c) Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente d) Se da a través de las asociación estímulo respuesta e) Proceso psico-genético que provoca crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento	1 2	00	100%
7	4. ¿El modelo pedagógico docentes es?: a. Una medida b. Una comparación c. Una confrontación d. Todos a la vez	3	00	100%
8	5. ¿los conocimientos son? a. Sistema de conceptos b. Sistema de habilidades c. Ambos a la vez	2 1	00	100%
9	6. ¿la calidad de aprendizaje de la matemática es? a) Marco orientador b) Eficiencia, eficacia y relevancia c) Destreza y habilidades para desempeño d) Satisfacer intereses del contexto educativo	3	00	100%
10	7. ¿El rendimiento académico estudiantil satisface?: a) Al plan estratégico educacional de la institución b) A los intereses del estado c) Continuidad de estudios	2 1	00	100%

4.1.2. Encuesta aplicada a Docentes

No	PREGUNTA	SI	NO	PORCENTAJE
1	¿El quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma? e) Conductual f) Cognitivo g) Ecológico contextual h) Socio histórico cultural	1 2	00	100%
2	¿De los siguientes modelos pedagógicos, en su institución? e. Modelo pedagógico constructivista f. Modelo pedagógico tradicional g. Modelo pedagógico por objetivo h. Modelo pedagógico conceptual	3	00	100%
3	¿El modelo de diseño curricular operativo de su institución es? e) Modelo tradicional f) Modelo cualitativo humanista g) Modelo constructivista con base socio-crítico h) Modelo reconstruccionista	3	00	100%
4	¿De acuerdo con su modelo pedagógico el conocimiento se adquiere? h) Por medio de la razón i) A través de la experiencia j) Cumplimiento de los objetivos institucionales k) Interpretación de la realidad mediante una relación dialéctica l) Sujeto/objeto m) Organización simbólica de la realidad n) Producto de la creación o construcción por sujeto de realidades	2 1	00	100%
5	¿El proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática, se centra en? g) Orientar h) Exponer i) Dialogar j) Dejar en libertad a los estudiantes k) Transmitir l) Mediar	1 2	00	100%
6	¿El aprendizaje de matemática es? f) Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y conocimientos g) Adiestramiento de los sentidos y facultades h) Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente i) Se da a través de las asociación estímulo respuesta j) Proceso psico-genético que provoca crecimiento y desarrollo de instrumentos de	3	00	100%

	conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento			
7	¿El modelo pedagógico docentes es?: a) Una medida b) Una comparación c) Una confrontación d) Todos a la vez		1 2	00 100%
8	¿Los conocimientos son? a) Sistema de conceptos b) Sistema de habilidades c) Ambos a la vez		3	00 100%
9	¿La calidad de aprendizaje de la matemática es? a) Marco orientador b) Eficiencia, eficacia y relevancia c) Destreza y habilidades para desempeño d) Satisfacer intereses del contexto educativo		2 1	00 100%
10	¿El rendimiento académico estudiantil satisface?: a) Al plan estratégico educacional de la institución b) A los intereses del estado c) Continuidad de estudios		3	00 100%

4.1.3. Encuesta aplicada a Estudiantes

No	PREGUNTA	SI	NO	PORCENTAJE
1	¿La aplicación de los conocimientos es?: a. Conductual b. Cognitivo c. Ecológico contextual		154 13	00 100%
2	¿El docente propone aprendizajes, fundamentándose en él? a. Modelo pedagógico constructivista b. Modelo pedagógico tradicional c. Modelo pedagógico por objetivos d. Modelo pedagógico conceptual		147 20	00 100%
3	¿La metodología aplicada por el docente de matemática difiere de las demás asignaturas?		113	00 100%
4	¿Los conocimientos de matemática los adquieres?: a. Por medio de la razón b. A través de la experiencia c. Cumplimiento de tareas d. Interpretación de problemas		63 104	00 100%

	e. memorización de contenidos	<input type="checkbox"/>			
5	¿El proceso de aprendizaje te sirve para?:				
	a. Orientar tus conocimientos	<input checked="" type="checkbox"/>	123	00	100%
	b. Aplicar tus conocimientos	<input checked="" type="checkbox"/>	44		
	c. Interactuar con tus compañeros	<input type="checkbox"/>			
	d. Relacionarte con el docente	<input type="checkbox"/>			
6	¿Lo aprendido en matemática te produce un?				
	o Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y conocimientos	<input type="checkbox"/>		00	100%
	o Adiestramiento de los sentidos y facultades	<input checked="" type="checkbox"/>	66		
	o Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente	<input checked="" type="checkbox"/>	30		
	o Interrelación de estímulo-respuesta	<input type="checkbox"/>			
	o El crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento	<input type="checkbox"/>	71		
7	¿El docente promueve saberes con conocimientos previos?:				
	a) Individuales	<input checked="" type="checkbox"/>	109	00	100%
	b) En equipo	<input type="checkbox"/>			
	c) Orientadores	<input type="checkbox"/>			
	d) Hacia el logro de metas	<input checked="" type="checkbox"/>	68		
	e) Exigencia de cumplimiento de tareas)	<input type="checkbox"/>			
8	¿La ejercitación mediante tareas diarias contiene más de veinte ejercicios?				
	a. Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>	156	00	100%
	b. A veces	<input checked="" type="checkbox"/>	11		
	c. Nunca	<input type="checkbox"/>			
9	¿El estado anímico y emocional del docente tiene que ver con los aprendizajes de matemática?				
	a. Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>	97	00	100%
	b. A veces	<input checked="" type="checkbox"/>	70		
	c. Nunca	<input type="checkbox"/>			
10	¿El docente demuestra los ejercicios oportunamente en el aprendizaje?				
	a. Siempre	<input checked="" type="checkbox"/>	124	00	100%
	b. A veces	<input checked="" type="checkbox"/>	43		
	c. Nunca	<input type="checkbox"/>			

4.1.4. Encuesta aplicada a padres de familia

No	PREGUNTA	SI	NO	PORCENTAJE
1	¿Está usted de acuerdo con la metodología aplicada por el docente de matemática? Si () No (), ¿Por qué	79	83	100%
2	¿La ejercitación como tarea está de acuerdo con el teraprendizaje? Si () No (), ¿por qué?	128	34	100%
3	¿La actitud profesional del docente desarrolla confianza con su representado? Si () No (), ¿Por qué?	113	49	100%
4	¿Colabora usted en los aprendizajes de matemática con su hijo? Si () No (), ¿Por qué?	149	13	100%
5	¿Es llamado con frecuencia por el docente de matemática por la actuación de su hijo? Si () No (), ¿Por qué?	73	89	100%
6	¿Los aprendizajes de matemáticas tienen texto único? Si () No (), ¿por qué?	85	77	100%
7	¿Le gusta del proceso de aprendizaje promovido por el docente? Si () No (). ¿Explique cuál?	83	79	100%
8	¿EL docente promueve tutorías de aprendizaje de matemáticas? Si () No (), ¿por qué?	57	105	100%
9	¿Mantiene diálogos con su representado sobre la problemática del aprendizaje de matemática? Si () No (), ¿Por qué?	132	30	100%
10	¿Aconsejaría de alguna manera mejor promoción de aprendizaje de matemática? Si () No (), manifiéstelo	157	05	100%

4.2. Presentación y análisis de datos.

4.2.1. Encuesta aplicada Directivos

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
1	¿El quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma?: a) Conductual <input type="radio"/> b) Cognitivo <input checked="" type="radio"/> c) Ecológico contextual <input type="radio"/> d) Socio histórico cultural <input type="radio"/>	2 1	67 33	00 00	00 00	03	100%
2	¿De los siguientes modelos pedagógicos, en su institución: a) Modelo pedagógico constructivista <input checked="" type="radio"/> b) Modelo pedagógico tradicional <input type="radio"/> c) Modelo pedagógico por objetivo <input type="radio"/> d) Modelo pedagógico conceptual <input type="radio"/>	3	100	00	00	03	100%
3	¿El modelo de diseño curricular operativo de su institución es? a) Modelo tradicional <input type="radio"/> b) Modelo cualitativo humanista <input type="radio"/> c) Modelo constructivista con base socio-crítico <input type="radio"/> d) Modelo reconstruccionista <input type="radio"/>	3	100	00	00	03	100%
4	¿De acuerdo con su modelo pedagógico el conocimiento se adquiere? a) Por medio de la razón <input checked="" type="radio"/> b) A través de la experiencia <input type="radio"/> c) Cumplimiento de los objetivos institucionales <input checked="" type="radio"/> d) Interpretación de la realidad mediante una relación dialéctica <input type="radio"/> e) Sujeto/objeto <input type="radio"/> f) Organización simbólica de la realidad <input type="radio"/> g) Producto de la creación o construcción por sujeto de realidades <input type="radio"/>	2 1	67 33	00 00	00 00	03	100%
5	¿El proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática se centra en? a) Orientar <input type="radio"/> b) Exponer <input checked="" type="radio"/> c) Dialogar <input type="radio"/> d) Dejar en libertad a los estudiantes <input type="radio"/> e) Transmitir <input type="radio"/> f) Mediar <input type="radio"/>	3	100	00	00	03	100%
6	¿El aprendizaje de matemática es? a) Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y conocimientos <input type="radio"/> b) Adiestramiento de los sentidos y facultades <input checked="" type="radio"/> c) Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente <input type="radio"/> d) Se da a través de las asociación estímulo-respuesta <input checked="" type="radio"/> e) Proceso psico-genético que provoca el <input type="radio"/>	1 2	33 67	00 00	00 00	03	100%

	crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento	<input type="radio"/>							
7	¿El modelo pedagógico docentes es?: a) Una medida b) Una comparación c) Una confrontación d) Todos a la vez	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3	100	00	00	03	100%	
8	¿Los conocimientos son? a) Sistema de conceptos b) Sistema de habilidades c) Ambos a la vez	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	2 1	67 33	00	00	03	100%	
9	¿La calidad de aprendizaje de la matemática es? a) Marco orientador b) Eficiencia, eficacia y relevancia c) Destreza y habilidades para desempeño d) Satisfacer intereses del contexto educativo	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	3	100		00	00	03	100%
10	¿El rendimiento académico estudiantil satisface?: a) Al plan estratégico educacional de la institución b) A los intereses del estado c) Continuidad de estudios	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	2 1	67 33	00	00	03	100%	

4.2.2. Encuesta aplicada Docentes

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL	
1	¿El quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma?: a. Conductual b. Cognitivo c. Ecológico contextual d. Socio histórico cultural	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 2	33 67	00	00	03	100%
2	¿De los siguientes modelos pedagógicos, en su institución? a. Modelo pedagógico constructivista b. Modelo pedagógico tradicional c. Modelo pedagógico por objetivo d. Modelo pedagógico conceptual	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3	100	00	00	03	100%
3	¿El modelo de diseño curricular operativo de su institución es? a. Modelo tradicional b. Modelo cualitativo humanista c. Modelo constructivista con base socio-crítico d. Modelo reconstruccionista	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3	100	00	00	03	100%
4	¿De acuerdo con su modelo pedagógico el conocimiento se adquiere? a. Por medio de la razón b. A través de la experiencia c. Cumplimiento de los objetivos institucionales d. Interpretación de la realidad mediante una relación dialéctica e. Sujeto/objeto	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 1	67 33	00	00	03	100%

	f. Organización simbólica de la realidad g. Producto de la creación o construcción por sujeto de realidades	<input type="radio"/>					
5	¿El proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática, se centra en? a. Orientar b. Exponer c. Dialogar d. Dejar en libertad a los estudiantes e. Transmitir f. Mediar	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 2	33 67	00 00	03	100%
6	¿El aprendizaje de matemática es? a. Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y conocimientos b. Adiestramiento de los sentidos y facultades c. Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente d. Se da a través de las asociación estímulo-respuesta e. Proceso psico-genético que provoca crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3	100	00 00	03	100%
7	¿El modelo pedagógico docentes es?: a. Una medida b. Una comparación c. Una confrontación d. Todos a la vez	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	1 2	33 67	00 00	03	100%
8	¿Los conocimientos son? a. Sistema de conceptos b. Sistema de habilidades c. Ambos a la vez	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3	100	00 00	03	100%
9	¿La calidad de aprendizaje de la matemática es? a. Marco orientador b. Eficiencia, eficacia y relevancia c. Destreza y habilidades para desempeño d. Satisfacer intereses del contexto educativo	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	2 1	67 33	00 00	03	100%
10	¿El rendimiento académico estudiantil satisface?: a. Al plan estratégico educacional de la institución b. A los intereses del estado c. Continuidad de estudios	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	3	100	00 00	03	100%

4.2.3. Encuesta aplicada Estudiantes

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
1	¿La aplicación de los conocimientos es?: a) Conductual <input checked="" type="checkbox"/> b) Cognitivo <input checked="" type="checkbox"/> c) Ecológico contextual <input type="checkbox"/>	154 13	92 08	00	00	167	100%
2	¿El docente propone aprendizajes, fundamentándose en él? a) Modelo pedagógico constructivista <input type="checkbox"/> b) Modelo pedagógico tradicional <input checked="" type="checkbox"/> c) Modelo pedagógico por objetivos <input checked="" type="checkbox"/> d) Modelo pedagógico conceptual <input type="checkbox"/>	147 20	88 12	00	00	167	100%
3	¿La metodología aplicada por el docente de matemática difiere de las demás asignaturas? Si () No ()	113	68	54	32	167	100%
4	¿Los conocimientos de matemática los adquieres?: a. Por medio de la razón <input checked="" type="checkbox"/> b. A través de la experiencia <input type="checkbox"/> c. Cumplimiento de tareas <input checked="" type="checkbox"/> d. Interpretación de problemas <input type="checkbox"/> e. memorización de contenidos <input type="checkbox"/>	63 104	38 62	00	00	167	100%
5	¿El proceso de aprendizaje te sirve para?: a) Orientar tus conocimientos <input checked="" type="checkbox"/> b) Aplicar tus conocimientos <input checked="" type="checkbox"/> c) Interactuar con tus compañeros <input type="checkbox"/> d) Relacionarte con el docente <input type="checkbox"/>	123 44	74 26	00	00	167	100%
6	¿Lo aprendido en matemática te produce un? a) Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y o conocimientos <input checked="" type="checkbox"/> b) Adiestramiento de los sentidos y facultades <input checked="" type="checkbox"/> c) Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente <input type="checkbox"/> d) Interrelación de estímulo-respuesta <input checked="" type="checkbox"/> e) El crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento <input checked="" type="checkbox"/>	66 30 71	39 18 43	00	00	167	100%
7	¿El docente promueve saberes con conocimientos previos?: a) Individuales <input checked="" type="checkbox"/> b) En equipo <input type="checkbox"/> c) Orientadores <input type="checkbox"/> d) Hacia el logro de metas <input checked="" type="checkbox"/> e) Exigencia de cumplimiento de tareas) <input type="checkbox"/>	109 68	65 35	00	00	167	100%
8	¿La ejercitación mediante tareas diarias contiene más de veinte ejercicios? a) Siempre <input checked="" type="checkbox"/> b) A veces <input checked="" type="checkbox"/> c) Nunca <input type="checkbox"/>	156 11	93 07	00	00	167	100%
9	¿El estado anímico y emocional del docente tiene que ver con los aprendizajes de matemática?					167	100%

	a) Siempre	97	58	00	00		
	b) A veces	70	42				
	c) Nunca						
10	¿El docente demuestra los ejercicios oportunamente en el aprendizaje?					167	100%
	a) Siempre	124	74	00	00		
	b) A veces	43	26				
	c) Nunca						

4.2.4. Encuesta aplicada a Padres de Familia

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
1	¿Está usted de acuerdo con la metodología aplicada por el docente de matemática? Si () No (), ¿Por qué?	79	49	83	51	162	100%
2	La ejercitación como tarea está de acuerdo con el aprendizaje? Si () No (), ¿por qué?	128	79	34	21	162	100%
3	¿La actitud profesional del docente desarrolla confianza con su representado? Si () No (), ¿Por qué?	113	70	49	30	162	100%
4	¿Colabora usted en los aprendizajes de matemática con su hijo? Si () No (), ¿Por qué?	149	92	13	08	162	100%
5	¿Es llamado con frecuencia por el docente de matemática por la actuación de su hijo? Si () No (), ¿Por qué?	73	45	89	55	162	100%
6	¿Los aprendizajes de matemáticas tienen texto único? Si () No (), ¿por qué?	85	52	77	48	162	100%
7	¿Le gusta del proceso de aprendizaje promovido por el docente? Si () No (). ¿Explique cuál?	83	51	79	49	162	100%
8	¿EL docente promueve tutorías de aprendizaje de matemáticas? Si () No (), ¿por qué?	57	35	105	65	162	100%
9	¿Mantiene diálogos con su representado sobre la problemática del aprendizaje de matemática? Si () No (), ¿Por qué?	132	81	30	19	162	100%
10	¿Aconsejaría de alguna manera mejor promoción de aprendizaje de matemática? Si () No (), manifiéstelo	157	97	05	03	162	100%

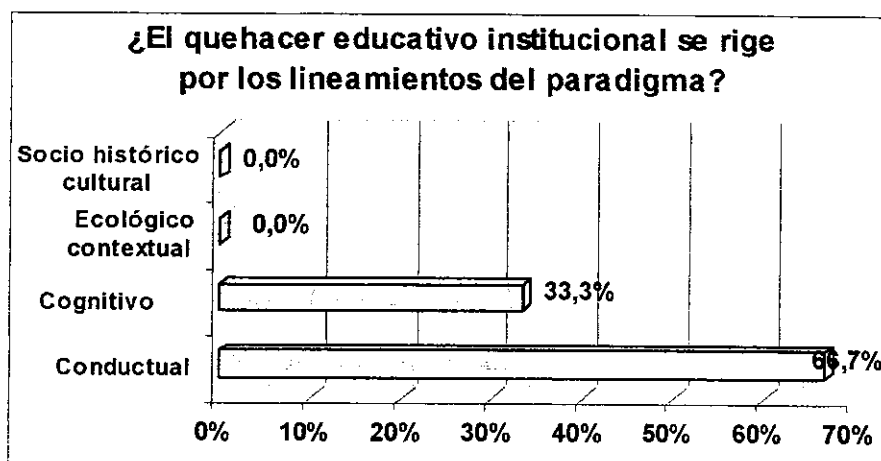
4.3. Interpretación, graficación y discusión de los resultados.

4.3.1. Encuesta aplicada a Directivos

⊕ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
1	¿El quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma?:						
	a) Conductual	2	67	00	00	03	100%
	b) Cognitivo	1	33				
	c) Ecológico contextual						
	d) Socio histórico cultural						

⊕ Graficación



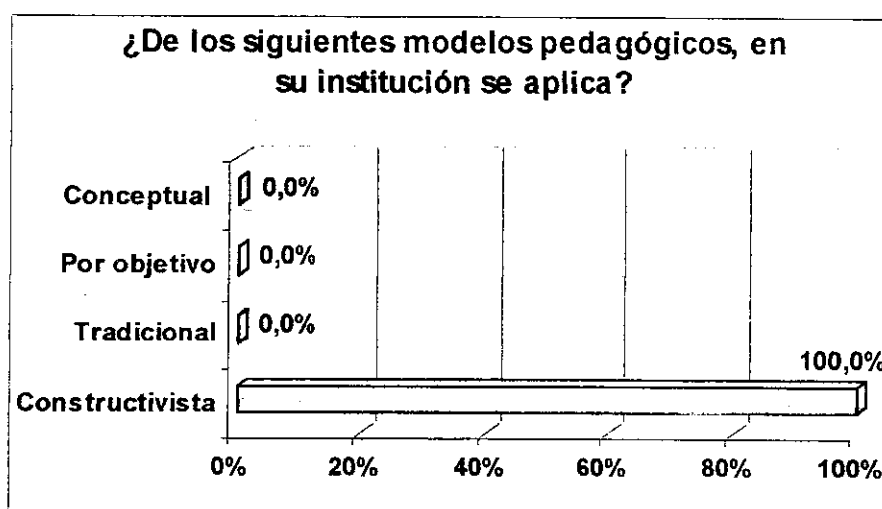
⊕ Discusión

Los directivos expresan que el quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma conductual en un 67% y por el paradigma cognitivo el 33%.

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
2	¿De los siguientes modelos pedagógicos, en su institución se aplica?: a) Modelo pedagógico constructivista b) Modelo pedagógico tradicional c) Modelo pedagógico por objetivo d) Modelo pedagógico conceptual	3	100	00	00	03	100%

Graficación



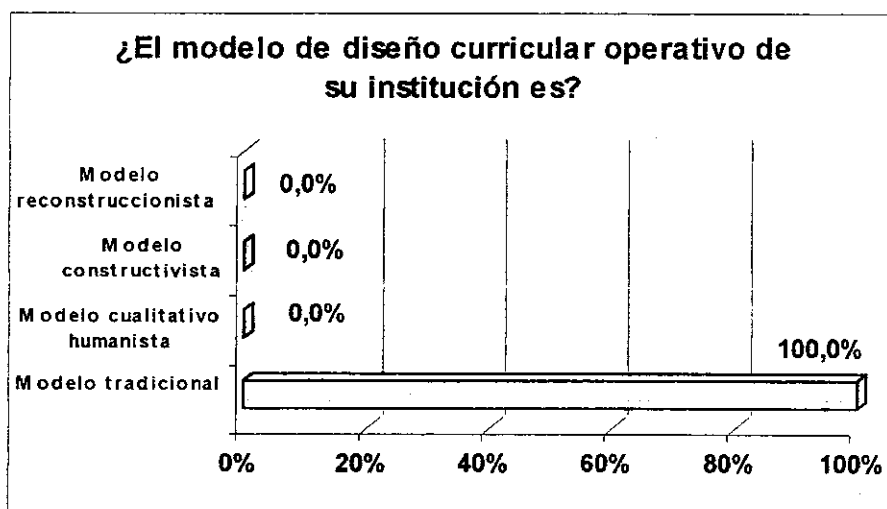
Discusión

Los directivos en un 100%, manifiestan que los modelos pedagógicos que se aplican en institución básicamente es el tradicional

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
3	¿El modelo de diseño curricular operativo de su institución es? e) Modelo tradicional f) Modelo cualitativo humanista g) Modelo constructivista con base socio-crítico h) Modelo reconstruccionista	3	100	00	00	03	100%

• Graficación



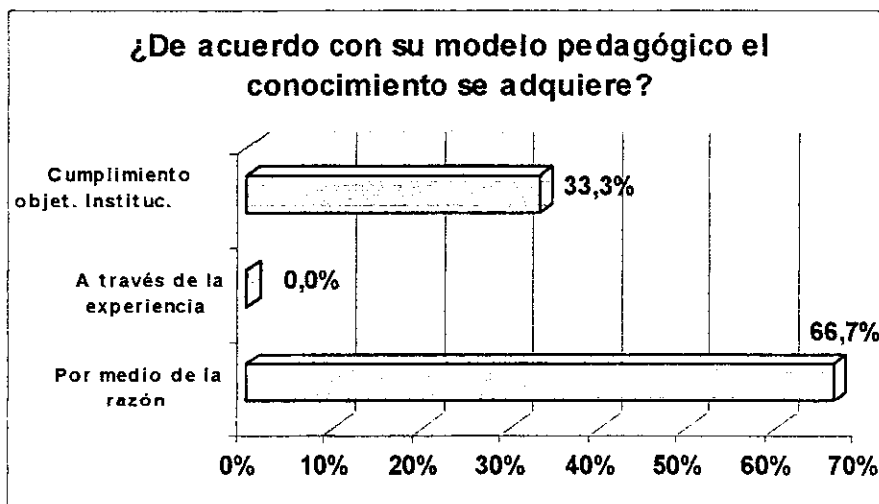
• Discusión

Los directivos en 100% reconocen que en la institución se aplica el modelo de diseño curricular operativo.

• Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
4	¿De acuerdo con su modelo pedagógico el conocimiento se adquiere?					03	100%
	h) Por medio de la razón	●	2	67	00	00	
	i) A través de la experiencia	○					
	j) Cumplimiento de los objetivos institucionales	●	1	33			
	k) Interpretación de la realidad mediante una relación dialéctica	○					
	l) Sujeto/objeto	○					
	m) Organización simbólica de la realidad						
	n) Producto de la creación o construcción por sujeto de realidades	○					

• Graficación



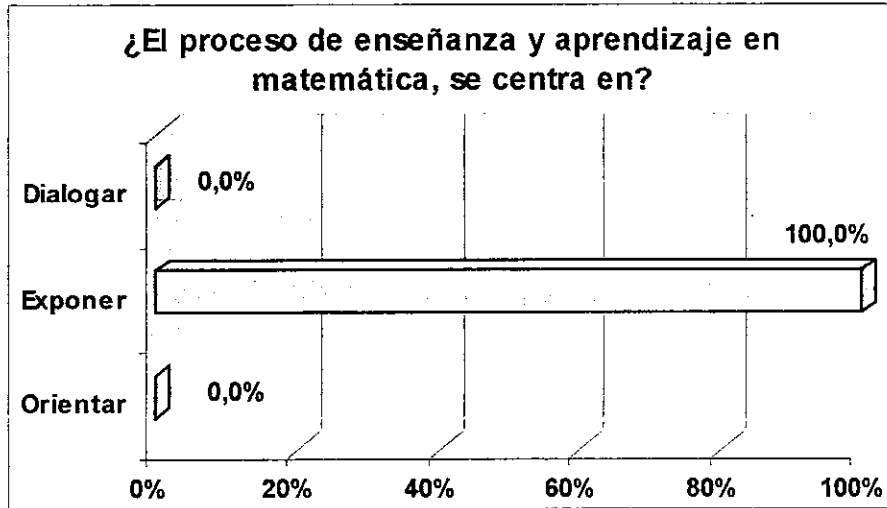
Discusión

Los directivos del Colegio Nacional de señoritas "9 de Octubre" en un 67% expresan que de acuerdo con el modelo pedagógico el conocimiento se adquiere por medio de la razón; y, el 33% por cumplimiento de los objetivos institucionales

Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
5	¿El proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática, se centra en?					03	100%
	g) Orientar	●					
	h) Exponer	●	3	100	00	00	
	i) Dialogar	○					
	j) Dejar en libertad a los estudiantes	○					
	k) Transmitir	○					
	l) Mediar	○					

Graficación



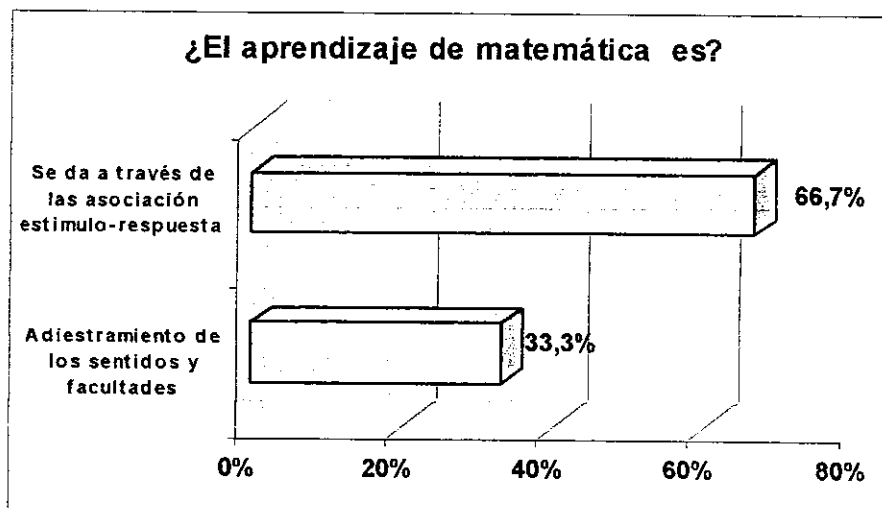
✦ Discusión

Los directivos en 100% expresan que el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática, se centra en la exposición de contenidos

✦ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
6	¿El aprendizaje de matemática es? a) Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y o conocimientos b) Adiestramiento de los sentidos y facultades c) Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente d) Se da a través de las asociación estímulo-respuesta e) Proceso psico-genético que provoca el crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento	1 2	33 67	00 00	00 00	03	100%

✦ Graficación



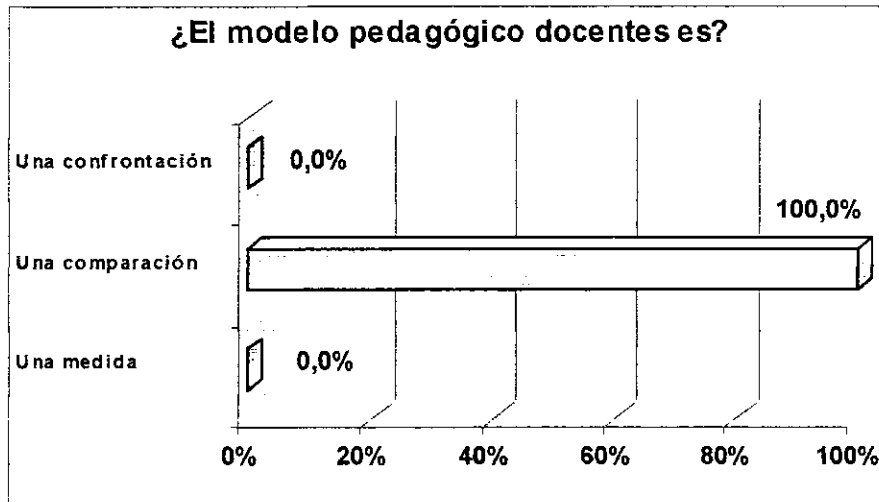
⊕ Discusión

Los directivos en un 67% manifiestan que el aprendizaje de matemática es adiestramiento de los sentidos y facultades y el 33% expresa que el aprendizaje de matemática se da a través de las asociación estímulo-respuesta.

⊙ Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
7	¿El modelo pedagógico docentes es?: a) Una medida b) Una comparación c) Una confrontación d) Todos a la vez	○ ● ○ ○	3	100	00	00	03 100%

⊙ Graficación



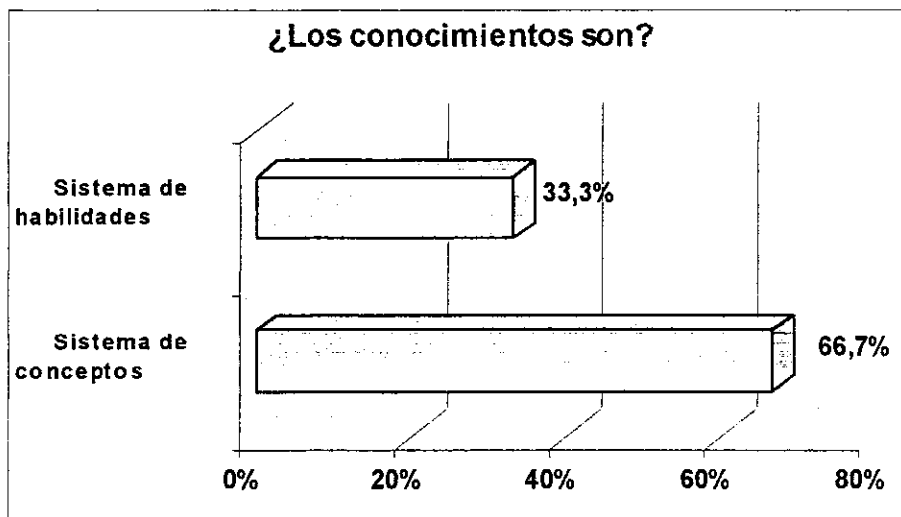
Discusión

Los directivos en 100% expresan que el modelo pedagógico aplicado por los docentes de la institución es una comparación didáctica.

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
8	¿Los conocimientos son?					03	100%
	d) Sistema de conceptos	●	2	67	00		
	e) Sistema de habilidades	●	1	33			
	f) Ambos a la vez	○					

Graficación



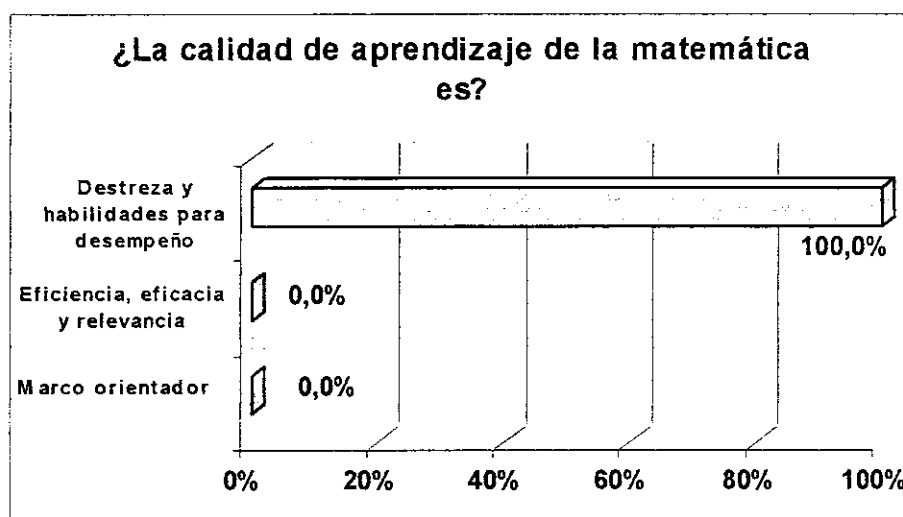
Discusión

Para los directivos en un 67% los conocimientos son conceptos en su generalidad, en 37% manifiestan que son sistemas de habilidades adquiridas en el proceso de aprendizaje

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
9	¿La calidad de aprendizaje de la matemática es? a) Marco orientador b) Eficiencia, eficacia y relevancia c) Destreza y habilidades para desempeño d) Satisfacer intereses del contexto educativo	3	100	00	00	03	100%

Graficación



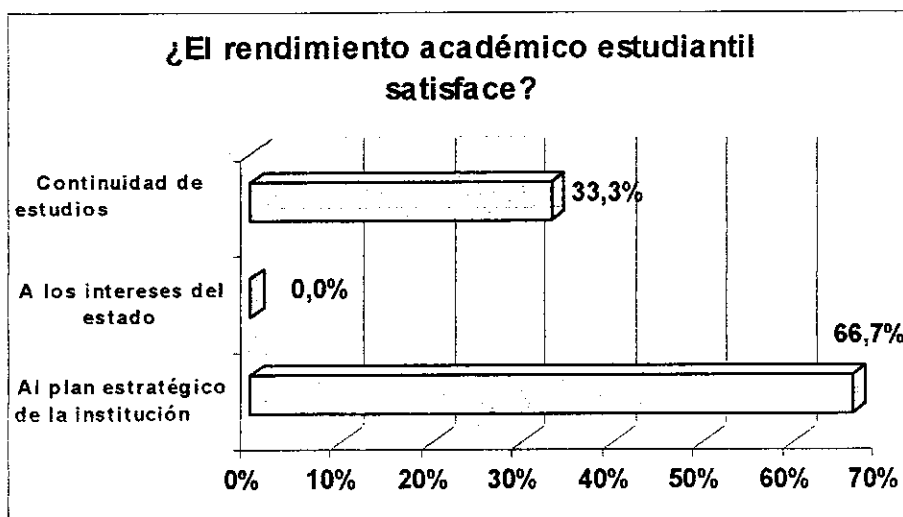
➤ **Discusión**

Los directivos en un 100% manifiestan que la calidad de aprendizaje de la matemática esta en relación con la destreza y habilidades para desempeño

➤ **Interpretación**

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
10	¿El rendimiento académico estudiantil satisface?:						
	a) Al plan estratégico educacional de la institución	2	67	00	00	03	100%
	b) A los intereses del estado	1	33				
	c) Continuidad de estudios	0					

➤ **Graficación**



✦ **Discusión**

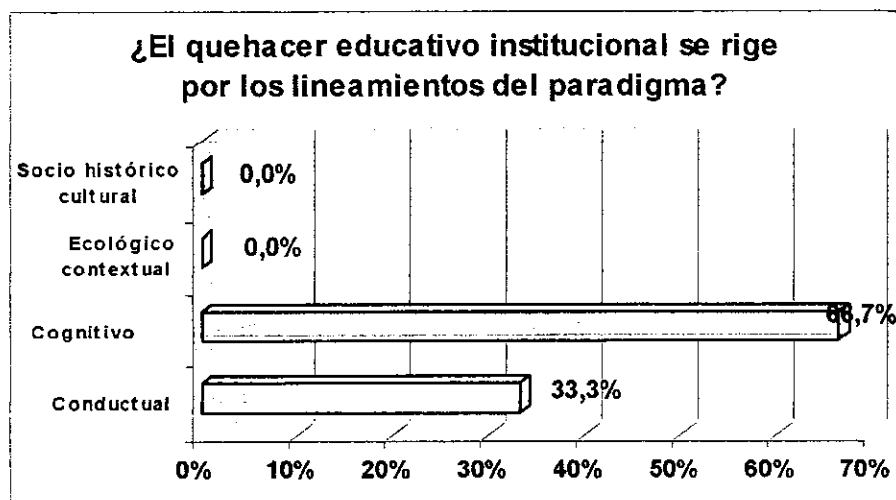
Los directivos están de acuerdo en un 67% que el rendimiento académico estudiantil satisface al plan estratégico educacional de la institución y el 33% está de acuerdo con los intereses del estado

4.3.2. Encuesta aplicada a Docentes

✦ **Interpretación**

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
1	¿El quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma?:						
	a) Conductual	1	33	00	00	03	100%
	b) Cognitivo	2	67				
	c) Ecológico contextual						
	d) Socio histórico cultural						

✦ **Graficación**



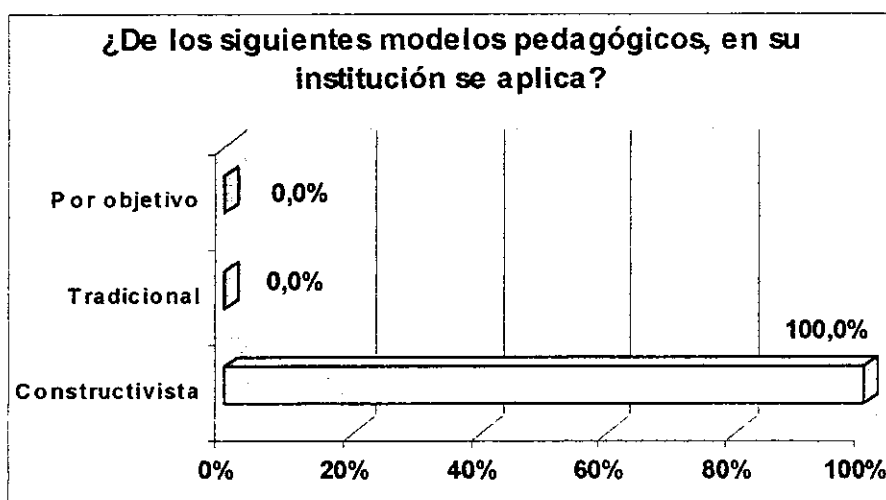
⊕ **Discusión**

Los docentes en un 67% manifiestan que el quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma conductual y solamente el 33% manifiesta que lo hace por la aplicación del paradigma cognitivo.

⊕ **Interpretación**

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
2	¿De los siguientes modelos pedagógicos, en su institución?					03	
	a) Modelo pedagógico constructivista	3	100	00	00		100%
	b) Modelo pedagógico tradicional						
	c) Modelo pedagógico por objetivo						
	d) Modelo pedagógico conceptual						

⊕ **Graficación**



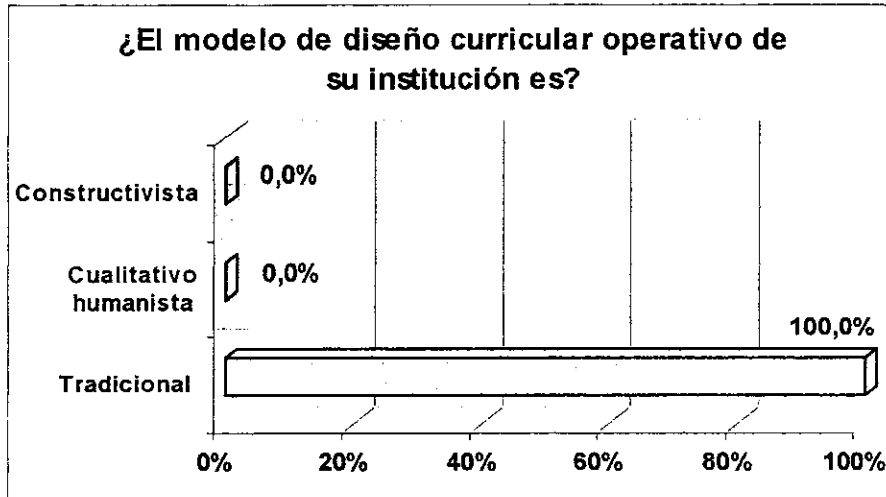
⊕ **Discusión**

Los docentes en un 100% expresan que el modelo que rige el accionar educativo en la institución es el constructivista

⊕ **Interpretación**

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
3	¿El modelo de diseño curricular operativo de su institución es? a) Modelo tradicional b) Modelo cualitativo humanista c) Modelo constructivista con base socio-crítico d) Modelo reconstruccionista	3	100	00	00	03	100%

⊕ **Graficación**



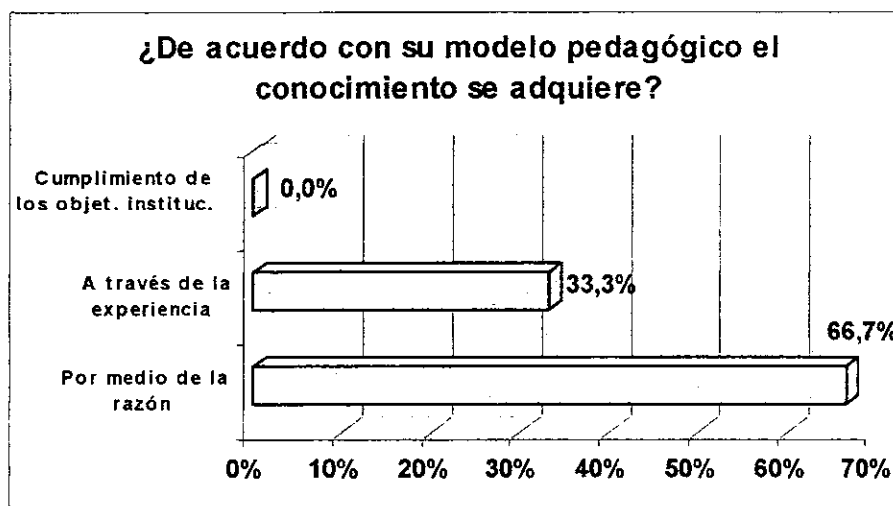
⊕ Discusión

Los docentes en un 100% expresan que el modelo de diseño curricular operativo en la institución es el tradicional

⊕ Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
4	¿De acuerdo con su modelo pedagógico el conocimiento se adquiere?					03	
	a) Por medio de la razón	2	67	00	00		100%
	b) A través de la experiencia	1	33				
	c) Cumplimiento de los objetivos institucionales						
	d) Interpretación de la realidad mediante una relación dialéctica						
	e) Sujeto/objeto						
	f) Organización simbólica de la realidad						
	g) Producto de la creación o construcción por sujeto de realidades						

∇ Graficación



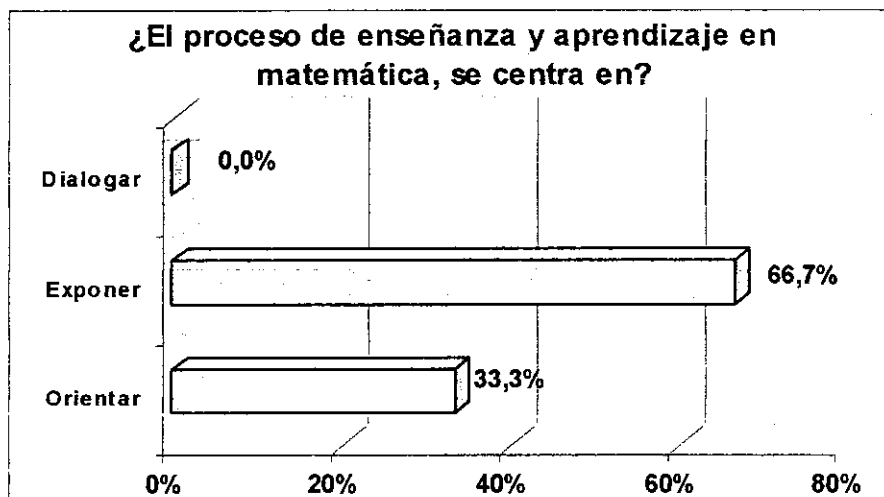
➤ **Discusión**

Los docentes 67% expresan que con el modelo pedagógico vigente en la institución el conocimiento se adquiere por razonamiento y el 33% expresa que lo es a través de la experiencia.

➤ **Interpretación**

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
5	¿El proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática, se centra en?					05	100%
	m) Orientar	●	1	00	00		
	n) Exponer	●	2	00	00		
	o) Dialogar	○					
	p) Dejar en libertad a los estudiantes	○					
	q) Transmitir	○					
	r) Mediar	○					

➤ **Graficación**



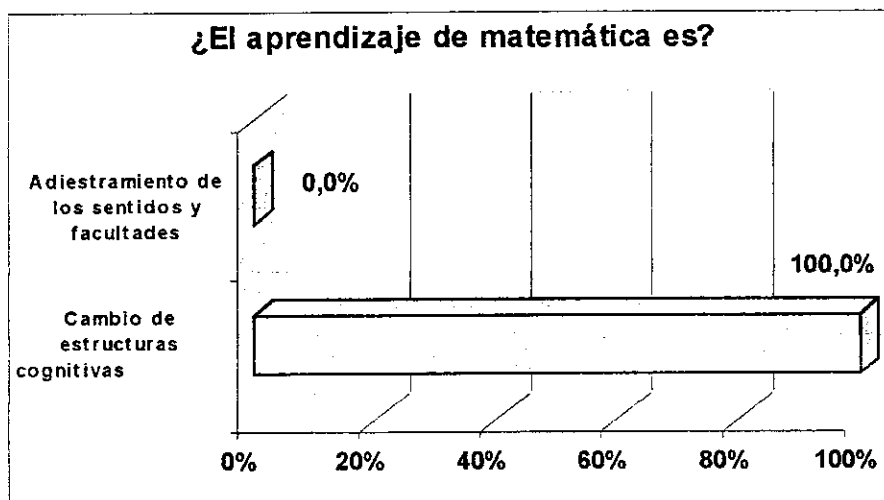
⊕ Discusión

Los docentes en 67% dicen que el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática, se centra en orientar al estudiante y el 33% dice que es una exposición magistral

⊕ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
6	<p>¿El aprendizaje de matemática es?</p> <p>a) Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y conocimientos <input checked="" type="radio"/></p> <p>b) Adiestramiento de los sentidos y facultades <input type="radio"/></p> <p>c) Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente <input type="radio"/></p> <p>d) Se da a través de las asociación estímulo-respuesta <input type="radio"/></p> <p>e) Proceso psico-genético que provoca el crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento <input type="radio"/></p>	3	100	00	00	03	100%

⊕ Graficación



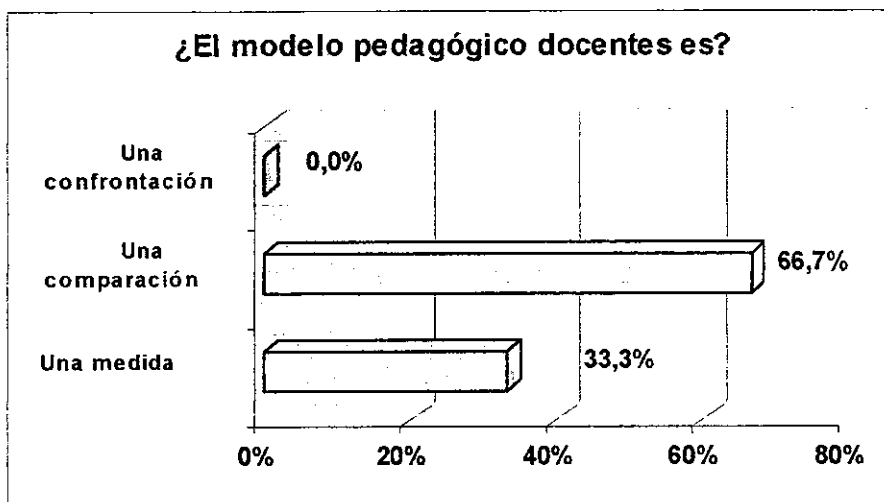
➤ **Discusión**

Los docentes están totalmente de acuerdo que el aprendizaje de matemática es un cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y o conocimientos.

➤ **Interpretación**

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
7	¿El modelo pedagógico docentes es?:					03	100%
	a) Una medida	1	33	00	00		
	b) Una comparación	2	67				
	c) Una confrontación						
	d) Todos a la vez						

➤ **Graficación**



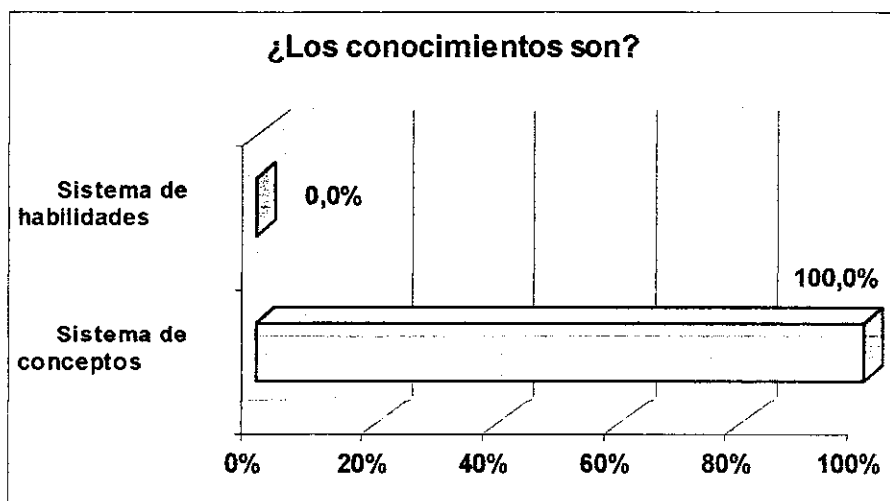
✦ **Discusión**

El modelo pedagógico docentes en un 67% es una medida y en el 33% es una comparación

⦿ **Interpretación**

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
8	¿Los conocimientos son?					03	
	a) Sistema de conceptos	●	3	100	00	00	100%
	b) Sistema de habilidades	○					
	c) Ambos a la vez	○					

✦ **Graficación**



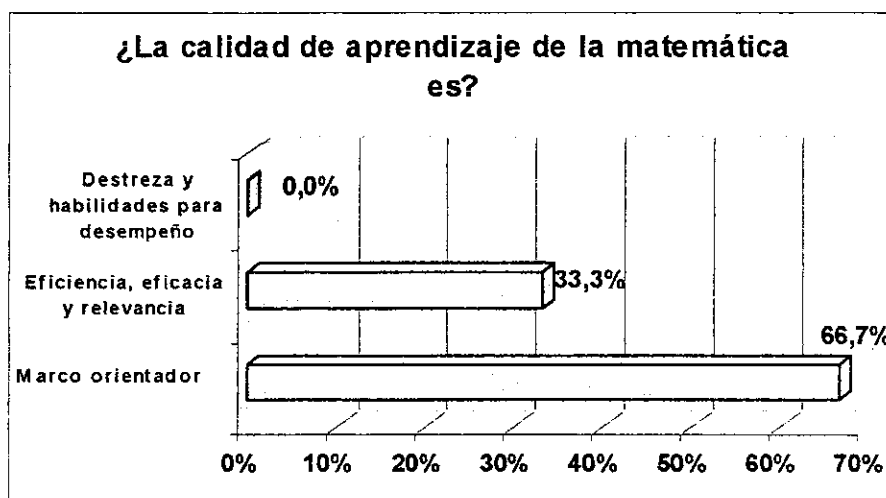
⊕ **Discusión**

Los docentes en un 100% manifiesta que Los conocimientos son un sistema de conceptos

⊕ **Interpretación**

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
9	¿La calidad de aprendizaje de la matemática es?						
	a) Marco orientador	2	67	00	00	03	100%
	b) Eficiencia, eficacia y relevancia	1	33				
	c) Destreza y habilidades para desempeño						
	d) Satisfacer intereses del contexto educativo						

⊕ **Graficación**



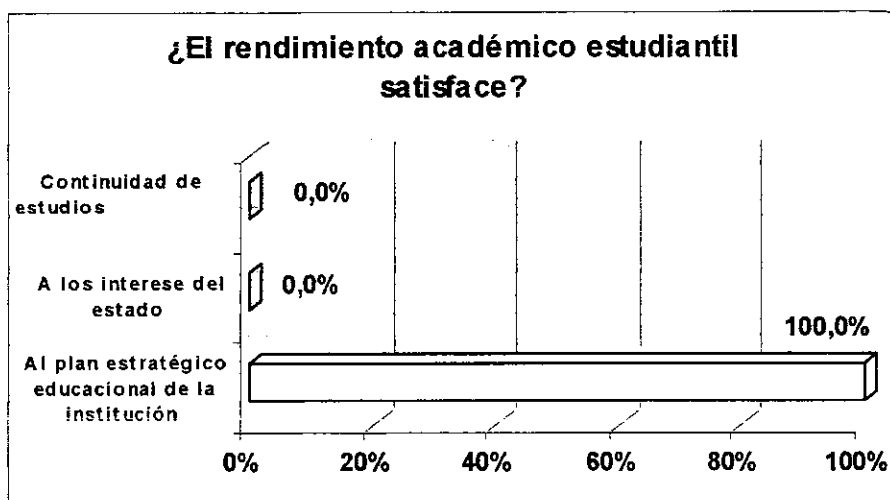
⊕ Discusión

Los docentes en 67% reconocen que La calidad de aprendizaje de la matemática es un marco orientador y un 33% manifiesta que es un proceso de aprendizaje de Destreza y habilidades para desempeño

⊕ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
10	¿El rendimiento académico estudiantil satisface?:						
	a) Al plan estratégico educacional de la institución	●	3	100	00	00	
	b) A los intereses del estado	○					
	c) Continuidad de estudios	○					

⊕ Graficación



⊗ Discusión

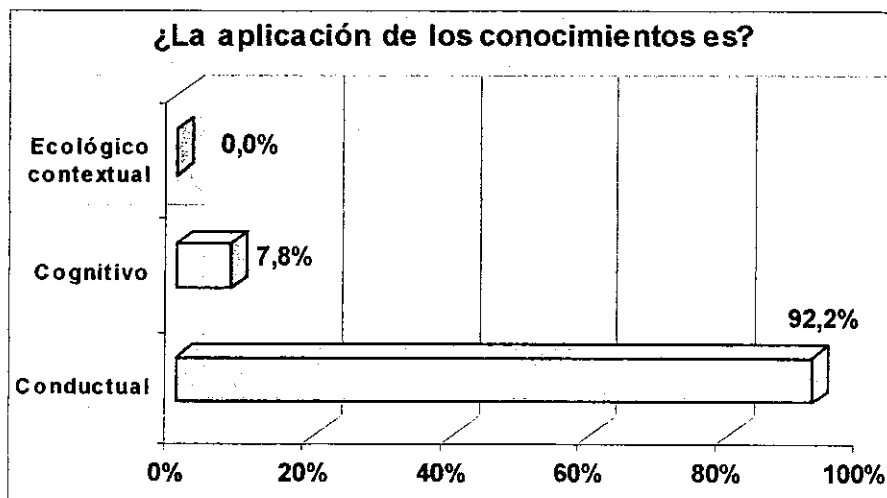
Los docentes en un 100% expresan que el rendimiento estudiantil satisface
Al plan estratégico educacional de la institución

4.3.3. Encuesta aplicada a Estudiantes

⋮ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
1	¿La aplicación de los conocimientos es?:						
	d) Conductual	■	154	92	00	167	100%
	e) Cognitivo	■	13	08			
	f) Ecológico contextual	□					

⊕ Graficación



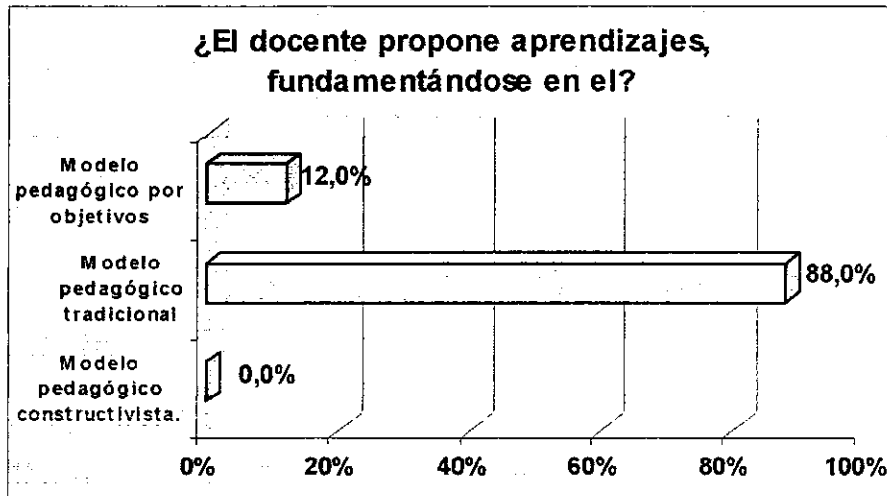
Discusión

Los estudiantes en un 92% manifiestan que la aplicación de los conocimientos es de tipo conductual

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
2	¿El docente propone aprendizajes, fundamentándose en él?					167	100%
	a) Modelo pedagógico constructivista						
	b) Modelo pedagógico tradicional	147	88	00	00		
	c) Modelo pedagógico por objetivos	20	12				
	d) Modelo pedagógico conceptual						

Graficación



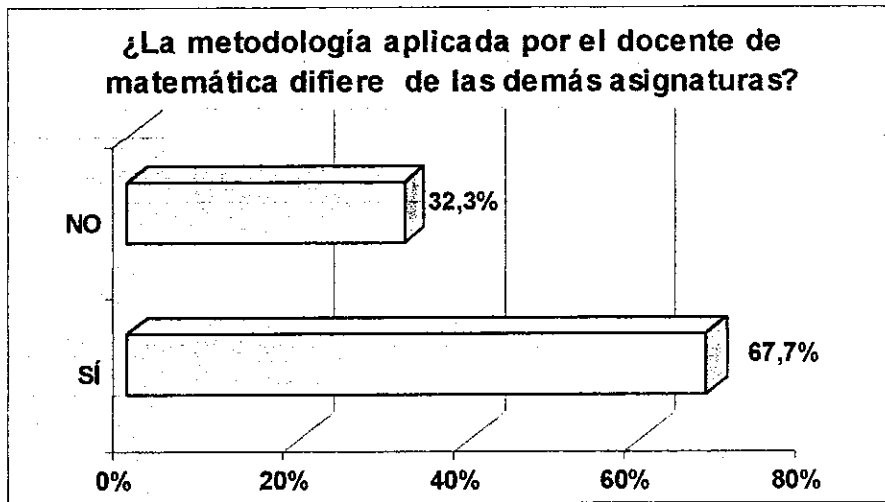
↓ **Discusión**

Los estudiantes en un 88% expresan que el docente propone aprendizajes con un modelo pedagógico tradicional

⊕ **Interpretación**

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
3	¿La metodología aplicada por el docente de matemática difiere de las demás asignaturas? Si() No ()	113	68	54	32	167	100%

⊕ **Graficación**



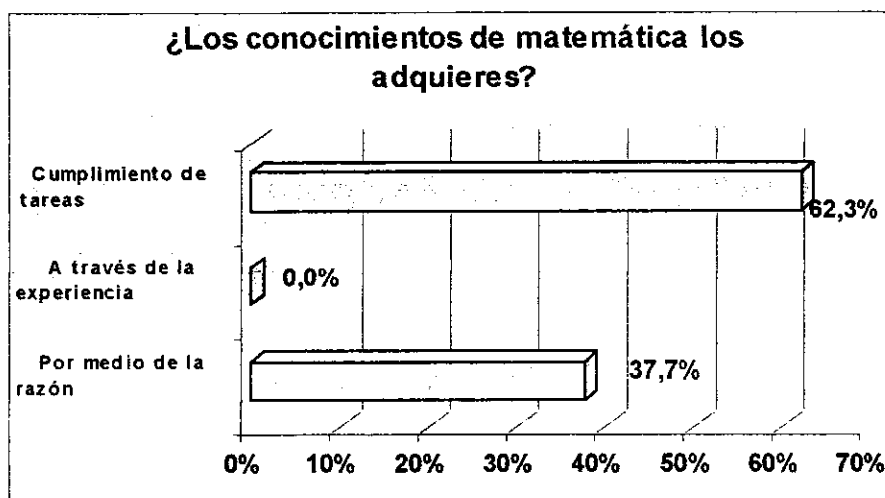
⊕ Discusión

Los estudiantes reconocen en un 68% que la metodología aplicada por el docente de matemática difiere de las demás asignaturas

⊙ Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
4	¿Los conocimientos de matemática los adquieres?:					167	100%
	a. Por medio de la razón	63	38	00	00		
	b. A través de la experiencia						
	c. Cumplimiento de tareas	104	62				
	d. Interpretación de problemas						
	e. memorización de contenidos						

⊕ Graficación



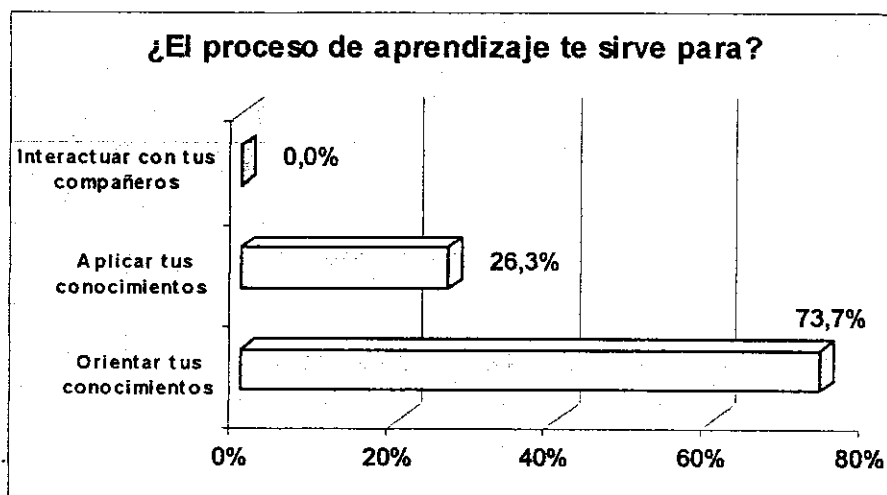
⊕ Discusión

El 62% de los estudiantes reconocen que los conocimientos de matemática que adquiere es mediante el razonamiento.

⊕ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
5	¿El proceso de aprendizaje te sirve para?:					167	100%
	e) Orientar tus conocimientos	■ 123	74	00	00		
	f) Aplicar tus conocimientos	■ 44	26				
	g) Interactuar con tus compañeros	□					
	h) Relacionarte con el docente	□					

⊕ Graficación



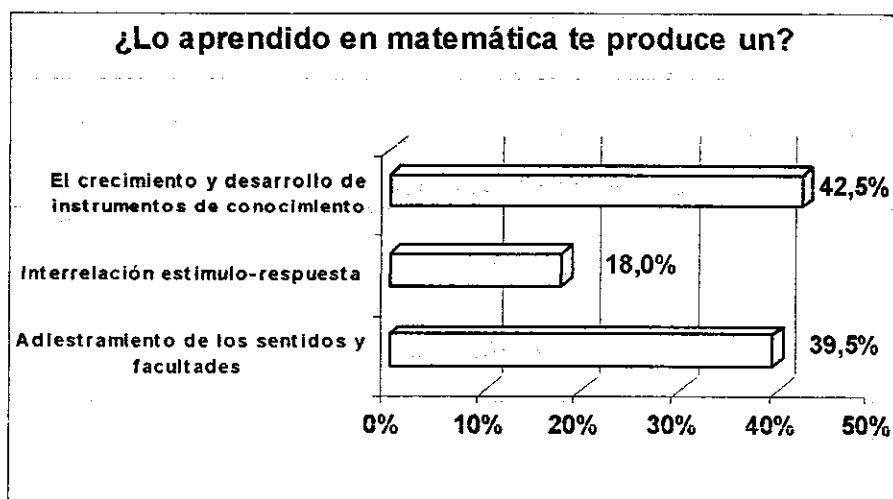
⊕ Discusión

El proceso de aprendizaje les sirve a los estudiantes en 74% para orientar los conocimientos matemáticos

⊕ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
6	¿Lo aprendido en matemática te produce un?					167	100%
	a. Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y o conocimientos						
	b. Adiestramiento de los sentidos y facultades	66	39	00	00		
	c. Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente						
	d. Interrelación de estímulo-respuesta	30	18				
e. El crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento	71	43					

⊕ Graficación



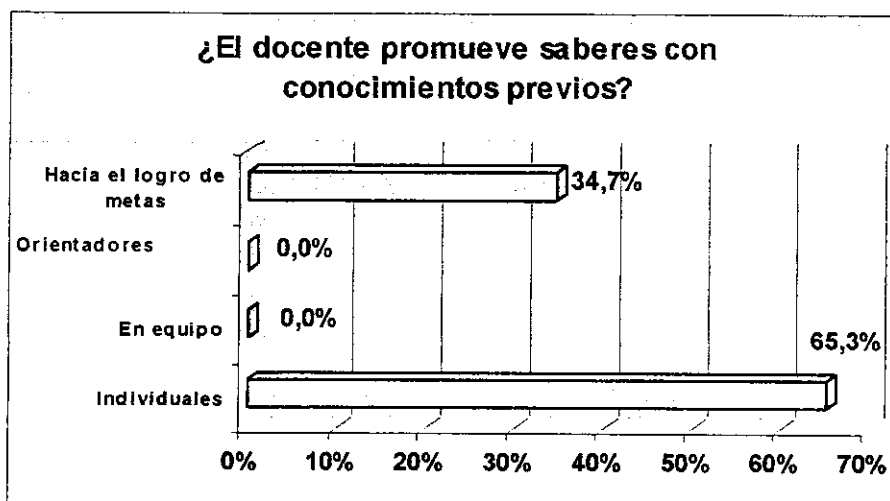
⦿ Discusión

A los estudiantes en 43% Lo aprendido en matemática les produce un crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento; el 39% cree que es un adiestramiento de los sentidos y facultades, en cambio, el 18% manifiesta que es una interrelación estímulo respuesta.

⦿ Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
7	¿El docente promueve saberes con conocimientos previos?:					167	100%
	a. Individuales	■	109	65	00	00	
	b. En equipo	□					
	c. Orientadores	□					
	d. Hacia el logro de metas	■	68	35			
	e. Exigencia de cumplimiento de tareas	□					

⦿ Graficación



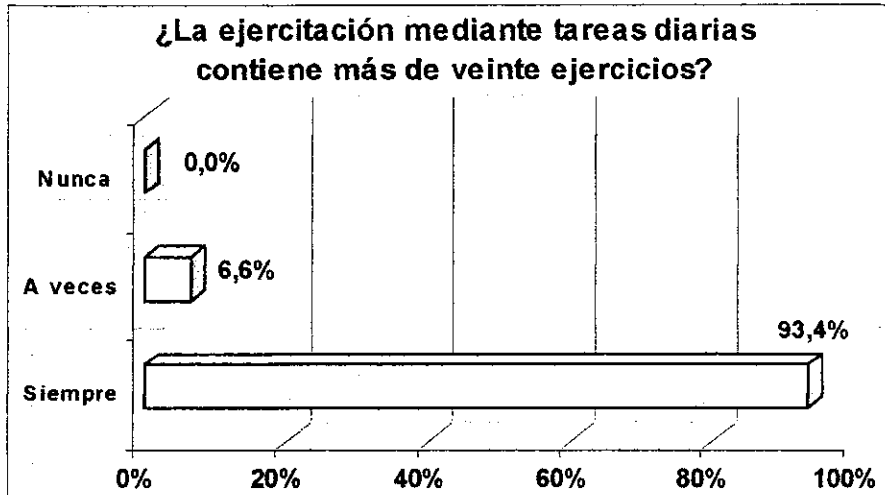
⦿ Discusión

En relación al crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento los estudiantes en un 65% dicen que el docente promueve saberes con conocimientos previos en equipo, el 34% dice que es hacia el logro de objetivos.

⦿ Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
8	¿La ejercitación mediante tareas diarias contiene más de veinte ejercicios?					167	
	a. Siempre	156	93	00	00		100%
	b. A veces	11	07				
	c. Nunca						

+ Graficación



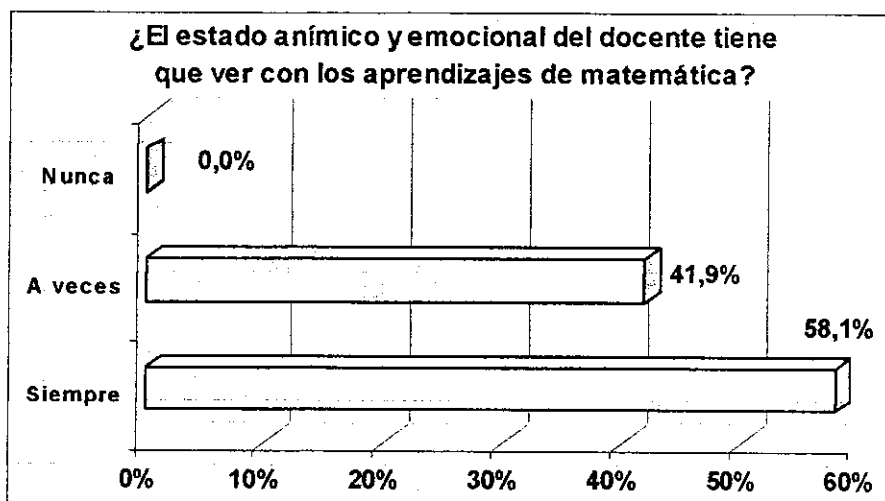
⊙ **Discusión**

Los estudiantes en un 93% expresa que la ejercitación mediante tareas diarias contiene más de veinte ejercicios, siempre.

⊕ **Interpretación**

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
9	¿El estado anímico y emocional del docente tiene que ver con los aprendizajes de matemática?					167	100%
	a. Siempre	97	58	00	00		
	b. A veces	70	42				
	c. Nunca						

⊕ **Graficación**



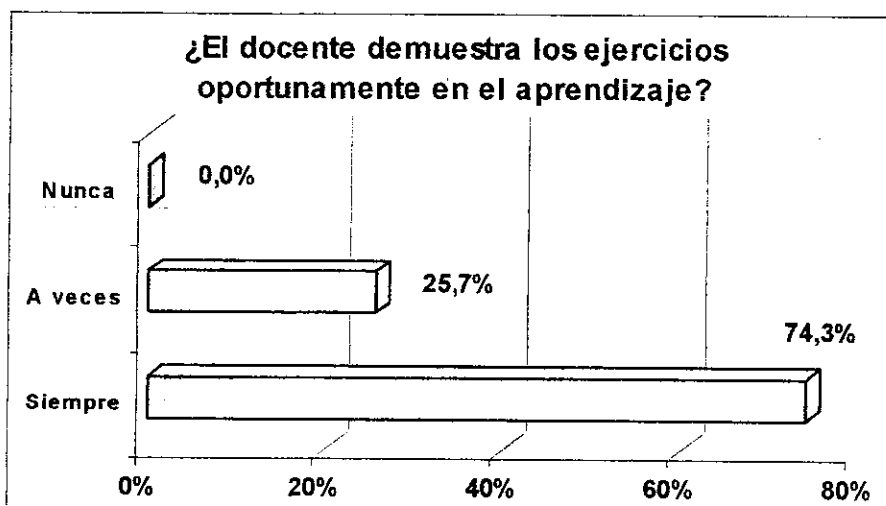
⊕ Discusión

En un 58% los estudiantes expresan que el estado anímico y emocional del docente tiene que ver con los aprendizajes de matemática, el 42% manifiesta que a veces.

⊕ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
10	¿El docente demuestra los ejercicios oportunamente en el aprendizaje?					167	100%
	a. Siempre	124	74	00	00		
	b. A veces	43	26				
	c. Nunca						

⊕ Graficación



➤ **Discusión**

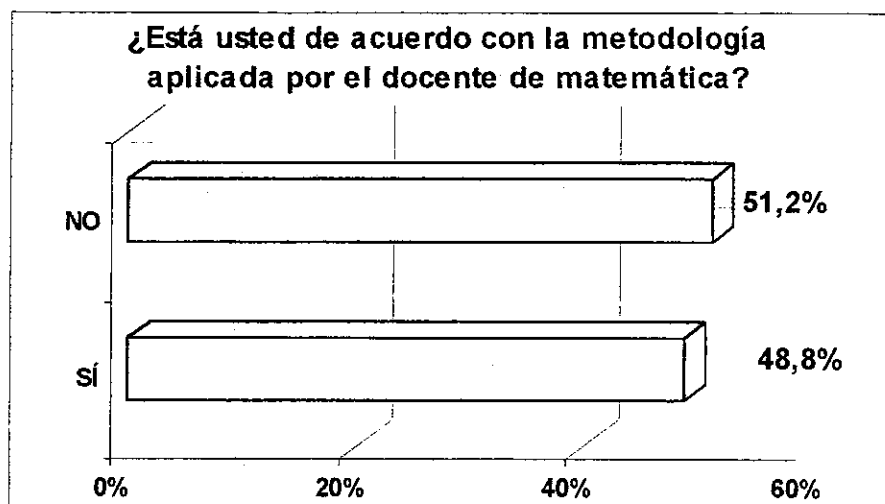
El 74% de los estudiantes reconocen que el docente demuestra los ejercicios oportunamente en el aprendizaje

4.3.4. Encuesta aplicada a Padres de Familia

➤ **Interpretación**

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
I	¿Está usted de acuerdo con la metodología aplicada por el docente de matemática? Si () No (), ¿Por qué	79	49	83	51	162	100%

➤ **Graficación**



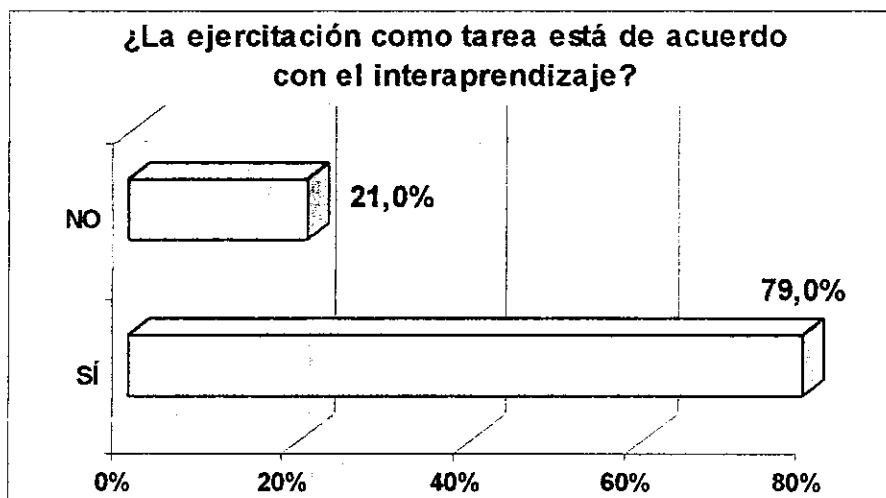
○ **Discusión**

El 51% de los padres de familia no están usted de acuerdo con la metodología aplicada por el docente de matemática, mientras que el 49% admite que si están de acuerdo.

✦ **Interpretación**

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
2	La ejercitación como tarea está de acuerdo con el teraprendizaje? Si () No (). ¿por qué?	128	79	34	21	162	100%

✦ **Graficación**



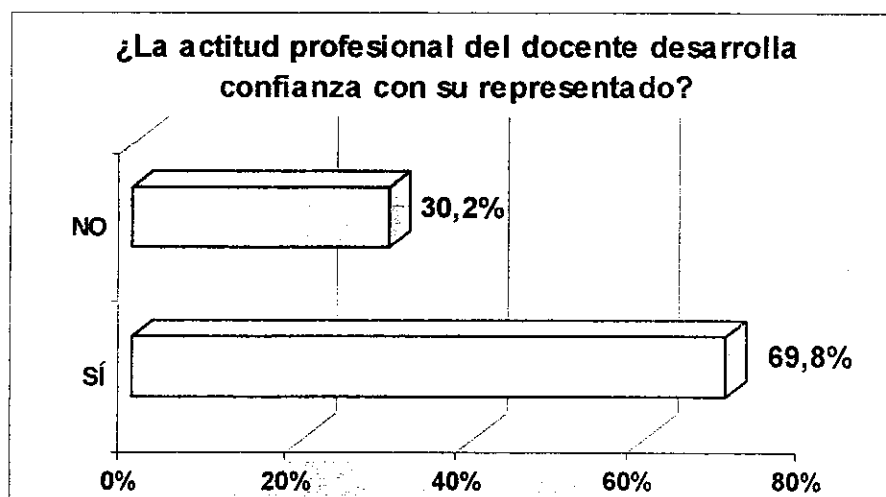
Discusión

Los padres de familia en 79% manifiestan que la ejercitación como tarea está de acuerdo con el interaprendizaje

Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
3	¿La actitud profesional del docente desarrolla confianza con su representado? Si () No (). ¿Por qué?	113	70	49	30	162	100%

Graficación



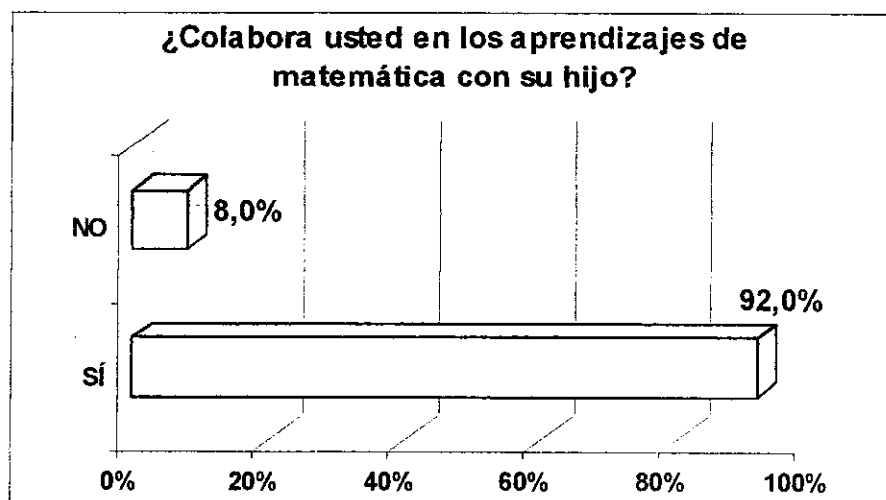
Discusión

Los padres de familia en un 69% expresan estar de acuerdo con la actitud profesional del docente desarrolla confianza con su representado el 30% manifiesta no estar de acuerdo

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
4	¿Colabora usted en los aprendizajes de matemática con su hijo? Si () No (), ¿Por qué?	149	92	13	08	162	100%

Graficación



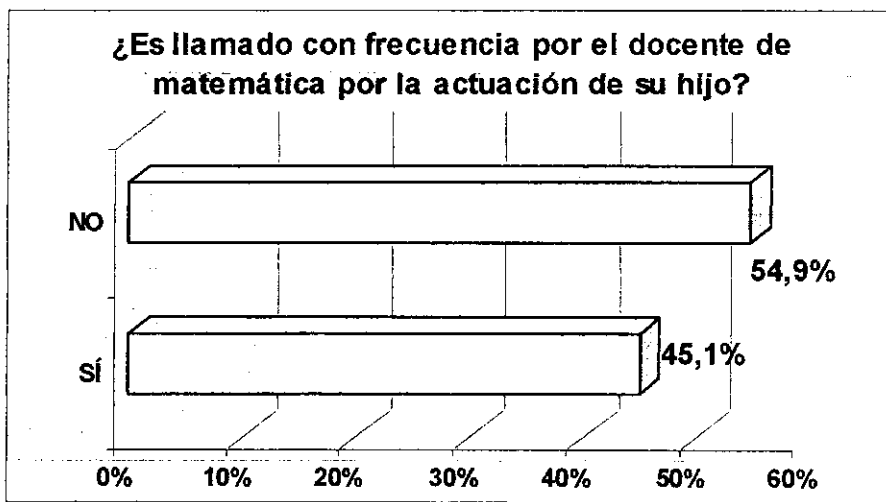
Discusión

El 92% de los padres de familia manifiestan que Colaboran en los aprendizajes de matemática con su hijo

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
5	¿Es llamado con frecuencia por el docente de matemática por la actuación de su hijo? Si () No (), ¿Por qué?	73	45	89	55	162	100%

Graficación



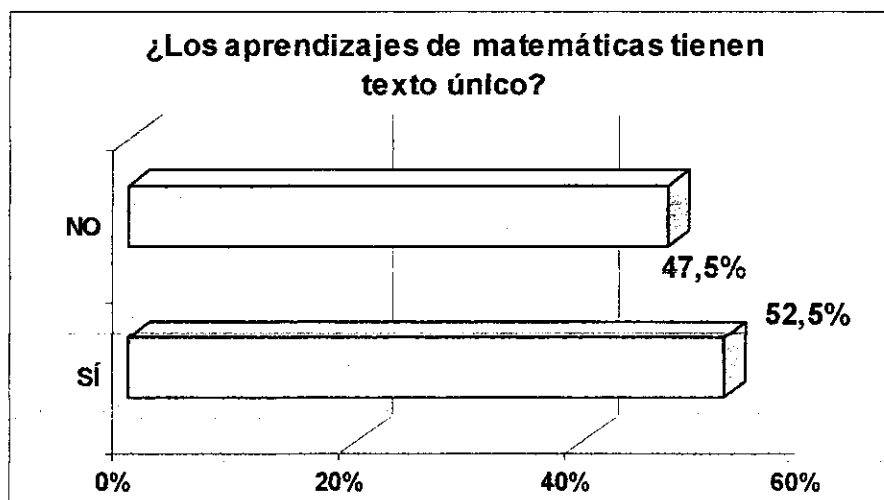
Discusión

El 45% expresa que es llamado con frecuencia por el docente de matemática por la actuación de su hijo, el 55% no lo es.

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
6	¿Los aprendizajes de matemáticas tienen texto único? Si () No (), ¿por qué?	85	52	77	48	162	100%

Graficación



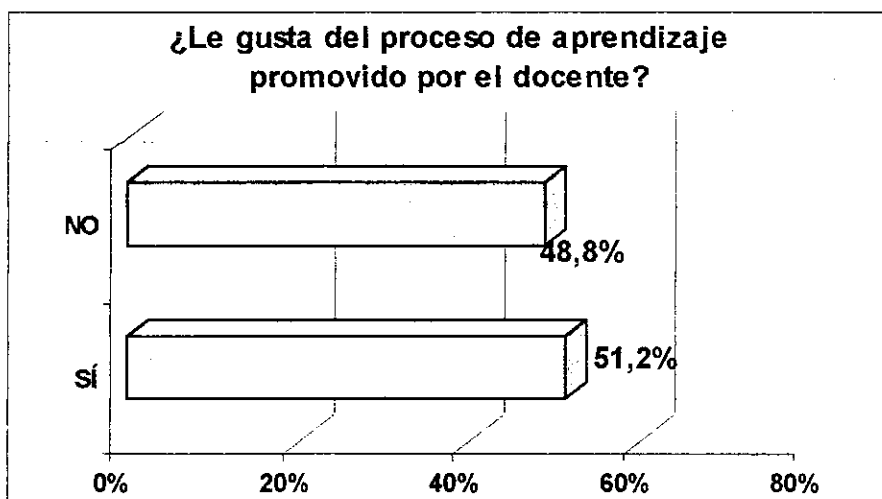
Discusión

Los padres familia en 52% manifiestan que los aprendizajes de matemáticas tienen texto único, el 48% manifiesta que no es así.

Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
7	¿Le gusta del proceso de aprendizaje promovido por el docente? Si () No (). ¿Explique cuál?	83	51	79	49	162	100%

Graficación



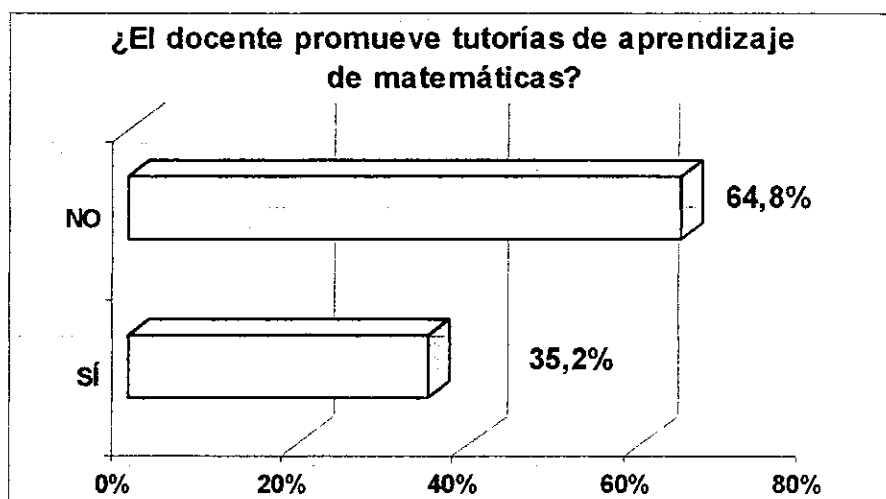
Discusión

A los padres de familia en 51% les gusta del proceso de aprendizaje promovido por el docente, el 49% de diferencia manifiesta que debe mejorar.

Interpretación

N°	PREGUNTA	SI	%	NO	%	N°	%TOTAL
8	¿El docente promueve tutorías de aprendizaje de matemáticas? Si () No (). ¿por qué?	57	35	105	65	162	100%

Graficación



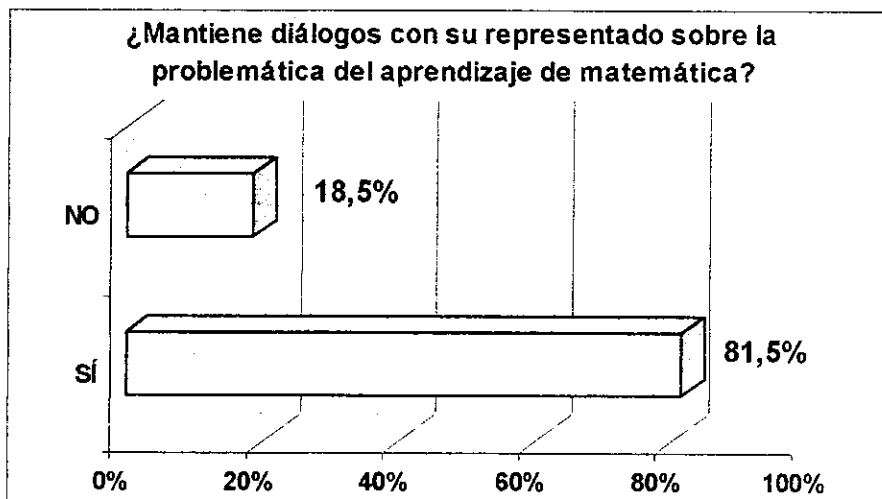
⊕ Discusión

Los padres de familia en 65% expresan que el docente no promueve tutorías de aprendizaje de matemáticas

⊕ Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
9	¿Mantiene diálogos con su representado sobre la problemática del aprendizaje de matemática? Si () No (), ¿Por qué?	132	81	30	19	162	100%

⊕ Graficación



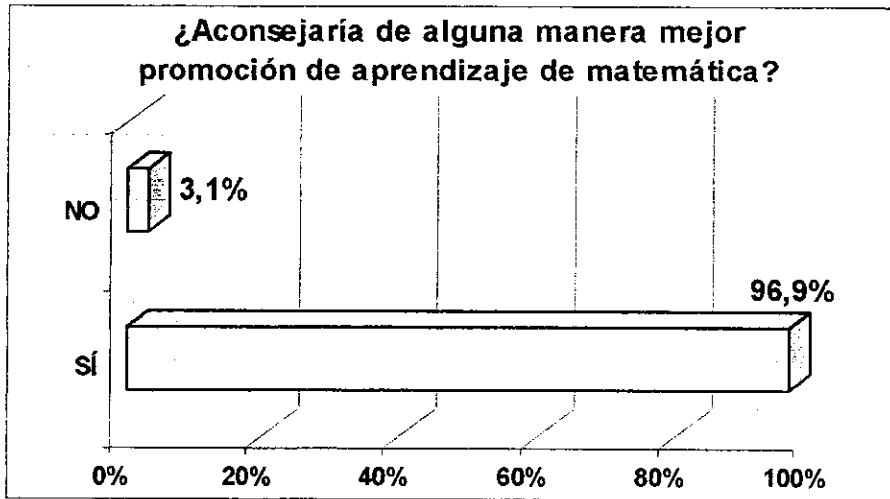
Discusión

Los padres de familia en 82% manifiestan que si mantiene diálogos con su representado sobre la problemática del aprendizaje de matemática

Interpretación

Nº	PREGUNTA	SI	%	NO	%	Nº	%TOTAL
10	¿Aconsejaría de alguna manera mejor promoción de aprendizaje de matemática? Si () No (), manifiéstelo	157	97	05	03	162	100%

Graficación



Discusión

Los padres de familia en un 97% dicen que si aconsejarían de alguna manera una mejor promoción de aprendizaje de matemática

CAPITULO V.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. No reconocen un modelo pedagógico contemporáneo en la institución
2. No existe aplicabilidad de una didáctica dinámica y propositiva
3. Los docentes del octavo año de educación básica tienen limitadas conceptualizaciones sobre la didáctica de las matemáticas.
4. Los docentes no generan una motivación- integración para trabajo en equipo de sus estudiantes en clase.
5. El método utilizado por los docentes está dentro del modelo pedagógico tradicional.
6. Los docentes no encuadran ni consensuan con los estudiantes los parámetros que utilizan para la evaluación y acreditación.
7. Los proceso y procedimientos de aprendizaje de los estudiantes no son significativo,
8. Usualmente los alumnos acuden al estímulo respuesta (conducta) y/o memoria para recordar lo aprendido o para rendir un examen.
9. Los padres de familia quieren integrarse al proceso de aprendizaje de sus representados.

5.2 Recomendaciones

1. Consensuar un modelo pedagógico contemporáneo.

2. Aplicar la didáctica holística.
3. Organizar capacitaciones continuas a través de talleres, seminarios, conferencias, o a nivel postgrados sobre didáctica especial de la matemática.
4. Que los docentes propicien un ambiente en el cual se logre la motivación de las estudiantes
5. Los docentes en sus clases utilicen elementos y herramientas teórico-metodológicas que le permitan comprender las nuevas necesidades de aprendizaje según el requerimiento de las estudiantes Con el ánimo de generar un aprendizaje significativo en las estudiantes, se recomienda que los docentes opten por utilizar otro paradigma.
6. A fin de mejorar las evaluaciones y acreditaciones de las estudiantes, los docentes deberían de considerar tener una mejor comunicación, en donde se indiquen los parámetros que van a ser medidos.
7. Adicionalmente los docentes deberían enseñar estrategias de aprendizaje conjuntamente con las estudiantes de tal forma que se logre un Aprendizaje significativo.
8. Que las autoridades realicen evaluaciones continuas a los docentes para medir sus avances pedagógicos, y mejorarlos de ser necesarios.
9. Promover la integración del padre de familia a los proceso de aprendizaje.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA ALTERNATIVA

6.1. Título:

“ENSEÑAR MATEMÁTICAS: UN CAMBIO DE RUMBO”

6.2. Justificación

La realización del presente proyecto se justifica, porque la capacitación favorecerá a los docentes a realizar acciones encaminadas al desarrollo de las competencias básicas en las estudiantes mediante la mejora del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

Por ello, esta propuesta de Enseñar Matemática: Un Cambio de Rumbo logrará que los docentes se encuentren motivados a innovar en la asignatura de la matemática, la misma que le permitirá conocer, descubrir y trabajar para la enseñanza activa de su asignatura.

Se pretende formar y satisfacer las necesidades del docente, facilitando la actualización académica y la profesionalización de la enseñanza mediante el apoyo didáctico a su trabajo en el aula, además de proporcionar espacios de trabajo que podrían facilitar la reflexión acerca de cómo se enseñan las matemáticas y cómo las aprenden las estudiantes.

En resumen, se trata de una propuesta de formación que se sustenta en la voluntad política de avanzar en una educación matemática de calidad, que toma en cuenta aquellos aspectos significativos de las matemáticas que pueden ayudar a mejorar las competencias de las estudiantes y que se enmarca en la modalidad de formación continua de los docentes.

6.3. Fundamentación

6.3.1. Tendencias y retos en formación de docentes en matemática

6.3.1. ¿Qué cuenta en los estudios sobre formación del docente y cómo identificarlo?

La formación de los docentes es un área extensa y multifacético que se está sistematizando cada vez más en estos últimos años.

En 1999, Kraína y Joffre (1999) publicaron una recopilación bibliográfica sobre investigación en formación del docente de matemáticas en Europa. Este trabajo forma parte de una síntesis más amplia sobre las investigaciones que se llevan a cabo en Educación matemática.

En esta revisión, Krainer y Goffree distinguen cuatro tipologías de investigación realizadas bajo el paraguas: investigación sobre formación del docente (Teacher education and Research).

La primera categoría la denominan investigación en la perspectiva de formación del docente (research in the perspective of teacher education).

En este grupo se recogen las investigaciones que se centran en las creencias matemáticas de los docentes, el conocimiento de los docentes y los aspectos referidos a la enseñanza en el aula. Los autores explicitan que estos estudios no son investigaciones sobre formación del docente. Sin embargo, consideran que los

resultados de las investigaciones se pueden utilizar como base para diseñar condiciones de aprendizaje para la formación del docente.²⁶

Esta categoría contrasta con la segunda categoría que plantean en su clasificación: investigaciones en el contexto de formación del docente (research in the context of teacher education). En ella se incorporan aspectos como: el aprendizaje a través del desarrollo profesional, la discontinuidad entre la formación inicial del docente y la actividad profesional que deberá desarrollar en escuela y los cambios que el docente experimenta en sus creencias y en sus prácticas.

En esta categoría el uso de la investigación para la formación del docente afecta directamente al docente. Sin embargo, en los trabajos desarrollados no se considera aún la práctica como objeto de investigación.

26 (Krainer y Goffree 1999)

Como tercera categoría los autores señalan investigación en formación del docente (research on teacher education), en la cual la formación del docente es objeto de investigación, y los procesos de interacción en la formación son el foco principal de estudio.

Y por último, la cuarta categoría señalada es la investigación como formación del docente (research as teacher education). Aquí, la actividad investigadora está en primer plano como un medio para el desarrollo profesional y la formación del docente. Se incluyen diversas formas de investigación de acción y de práctica reflexiva, a través de las cuales los docentes reflexionan e investigan su propia práctica como medio para mejorar su aprendizaje y su acción.

A través de este sistema de categorías, Krainer y Goffree articulan su revisión de investigaciones que se están llevando a cabo en la formación del docente de matemáticas en Europa, poniendo de manifiesto que la mayoría de estos estudios están bajo las dos primeras categorías: investigaciones en conocimiento, creencias y cambios de prácticas predominantemente.

6.3.2 La perspectiva internacional

A nivel internacional se pone de manifiesto la preocupación por integrar teoría y práctica y, por introducir al docente en la investigación como una dimensión formativa importante.

Ante esta preocupación se plantea distintos retos relativos al desarrollo de la investigación como formación del docente. Estos retos y estos cambios no son fáciles de llevar a la práctica y a un marco de formación del docente, por lo tanto hay que considerar:

La formación docente como una medida para mejorar las prácticas educativas.

La formación inicial es más efectiva si los estudiantes para docentes aprenden las matemáticas universitarias de manera más a la que uno considera que sería deseable como práctica escolar.

La formación continua necesita desarrollar una perspectiva teórica sobre las competencias de los docentes de Secundaria lo que significará una mejora de la enseñanza de las matemáticas en el aula.

En el último foro del PME (2004)²⁷ se debatió sobre: ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento matemático necesario para la Enseñanza Secundaria?

Participaron seis expertos, exponiendo la visión de sus países o continentes (Australia, Brasil, Israel, Noruega, Taiwán, Estados Unidos).

Trataron de dar respuesta a dos demandas (una relativa al área de progreso en investigación y otra las exigencias que rodean al docente): preparación del docente, prácticas de enseñanza y la investigación en diseños y metodologías.

La síntesis de sus aportaciones se podría articular en torno a tres grandes matrices:

1. **La preparación del docente**. Actualmente hay consenso en que la preparación del docente exige algo más que un conocimiento avanzado de matemáticas. Se señala que la competencia matemática es necesaria y que es importante la adquisición de «diferentes » conocimientos de matemáticas. Sin embargo, falta una definición de este conocimiento de cara a la formación del docente para la enseñanza de Secundaria. En algunos casos este conocimiento se define como conocimiento de la matemática escolar con específicas «grandes ideas» («big ideas») tales como funciones y otros conocimientos que se perciben distintos de las matemáticas para matemáticos (o investigadores matemáticos).

27 DOERR, H. M. y WOOD, T. (2004) «International perspectives on the nature of mathematical knowledge for secondary teaching: progress and dilemmas». In M. J,

HOINES y A. B. FUGLESTAD (Eds) *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Bergen,*

En síntesis, los avances parecen situarse en el conocimiento de las concepciones de matemáticas de los estudiantes, pero sin embargo, la transposición de estas concepciones en conocimiento para ser enseñado no aparece. Por último, indicar que en la preparación matemática del docente se pone de manifiesto que hay una desconexión entre lo que el estudiante experimenta como matemáticas y la

enseñanza matemática en los cursos formales de matemáticas y los cursos de educación matemática.

2. El conocimiento matemático para la práctica. Hay un desarrollo respecto a lo que son avances de la incorporación de las nuevas tecnologías y sus usos didácticos. Sin embargo, aunque hay un reconocimiento de distintas herramienta como soporte práctico del docente, se señalan distintas cuestiones que aún permanecen abiertas en la comunidad internacional como las siguientes:

¿Cuál es la matemática que se necesita para la enseñanza en Secundaria? ¿Cuáles son las diferencias entre esta matemática y la matemática de disciplinas que configuran el currículo de un matemático profesional?

¿Cuál es la naturaleza del conocimiento matemático necesario para una enseñanza Secundaria que tenga en cuenta la diversidad y la inclusión?

3. Los diseños de investigación. Parece claro que en estos últimos años la investigación cualitativa ha puesto de manifiesto algunas intuiciones que mejoran la práctica y la investigación colaborativa.

Los docentes y los investigadores desarrollan conjuntamente proyectos de investigación que no sólo aportan nuevos elementos para la mejora de la práctica sino que están contribuyendo de forma significativa al desarrollo profesional de ambos.

Se ha puesto de relieve algunas necesidades como son: la pertinencia de estudios longitudinales sobre prácticas de enseñanza y la necesidad de proporcionar más evidencias sobre el impacto del conocimiento del docente en el aprendizaje de los estudiantes y la necesidad de definir el conocimiento matemático para ser enseñado y como incorporarlos en las políticas educativas a los distintos niveles.

En síntesis, aunque la realidad mundial es muy variada, y en particular la del continente europeo y latinoamericano, de todos estos estudios se pueden explicitar algunos retos y cuestiones abiertas a los que la comunidad científica deberá dar respuesta, tales como:

- ✦ Estudios colaborativos de investigación planteados a nivel internacional para estudiar las influencias del conocimiento del docente en el conocimiento del estudiante.
- ✦ Investigaciones sobre el conocimiento del docente que aporten luz sobre que podría influir en la determinación del conocimiento a ser enseñado.
- ✦ Avances sobre diseños de investigación a establecer.
- ✦ Diseño de programas de formación del docente de Secundaria en los que haya una integración adecuada del conocimiento de la disciplina en sí y el conocimiento didáctico.

Las reformas de los Sistemas Educativos que se vienen configurando en los distintos países desde hace algunos años, presentan una necesidad de atención a la Educación Secundaria como una etapa educativa con entidad propia que exige introducir cambios importantes tanto en la concepción de las áreas de conocimiento, y en la didáctica de las mismas, como en las funciones y formación del docente. Se concibe al docente de matemáticas en su condición de experto en la materia y de educador. Esto le plantea la necesidad de su preparación profesional en torno a diversos ámbitos de realización de sus funciones: como especialista en una disciplina; en relación con los estudiantes, con sus compañeros y con el centro; como miembro de un grupo profesional y de una comunidad científica. Siendo así ésta una línea fuerte de cooperación entre Latinoamérica y Europa, la formación del docente de Secundaria tanto inicial como continuada. A continuación se presenta algunos datos de la situación europea.

- ✦ Las competencias del matemático como profesional de la Enseñanza Secundaria, debería de considerar:
- ✦ Programa piloto de especialización en Didáctica de las Matemáticas
 - Articular un programa por competencias Competencia curricular: capacidad para analizar, determinar, establecer relaciones, valorar y ejecutar los planes de estudios y los programas existentes de matemáticas o la capacidad de construir otros nuevos.
- ✦ Competencia para la enseñanza: capacidad para idear, planificar, organizar, dirigir y realizar la enseñanza de las matemáticas, teniendo en cuenta las transformaciones que sufre un saber científico con el fin de ser enseñado (transposición didáctica). Esto conlleva: crear un rico espectro de situaciones de enseñanza aprendizaje; determinar seleccionar y crear materiales didácticos; motivar a los estudiantes; discutir los planes de estudios y justificar las actividades de enseñanza de los estudiantes.
- ✦ Competencias para descubrir las competencias de aprendizaje de los estudiantes: capacidad para descubrir, interpretar y analizar las situaciones de aprendizaje de los estudiantes, así como sus conocimientos previos y su creencia y actitudes hacia las matemáticas.
- ✦ Competencias para la evaluación: capacidad para identificar, determinar, caracterizar, y comunicar los resultados y competencias del aprendizaje de los estudiantes. Informar al estudiante individual, y a otras partes implicadas. Esto exige seleccionar, modificación, elaborar análisis críticos, implementar distintas formas e instrumentos de valoración. Realizar evaluaciones formativas y sumativas.
- ✦ Competencias colaborativas: capacidad para colaborar con los distintos colegas dentro y fuera del marco escolar, así mismo como con la comunidad educativa como con los implicados en la educación (autoridades políticas, etc.).
- Competencias respecto a su desarrollo profesional: capacidad para desarrollar su propia capacidad como docente de las matemáticas (una 140 meta-capacidad). Esto conlleva la participación en actividades que favorezcan su desarrollo profesional, tales como cursos, proyectos,

conferencias; etc. Mantenerse al día respecto a las tendencias e investigaciones que puedan favorecer el mejoramiento de su práctica profesional.

✦ Si verdaderamente se desea desarrollar un programa de postgrado para formar docentes, esta aproximación por competencias debería ir precedida de un estudio que tratara de responder a preguntas como las siguientes:

- ✦ ¿Qué competencias matemáticas se están persiguiendo realmente en los currículos en los diversos países y en diferentes niveles?
- ✦ ¿Qué competencias son necesarias, deseables, utilizables (respectivamente) en otros campos y en diversas actividades profesionales?
- ✦ ¿Qué competencias matemáticas se valoran en las evaluaciones?
- ✦ ¿Qué competencias están implicadas en las pruebas que plantean en diversas instituciones públicas y organizaciones?
- ✦ ¿Qué competencias los docentes actuales de matemáticas poseen realmente? ¿Se pueden categorizar?
- ✦ ¿Cómo determinar las competencias de manera válida y fiable para contextos socio-culturales diferentes?

Una vez analizadas estas competencias, tocaría describir al matemático como alguien capaz de idear demostraciones, de moldear matemáticamente una situación y de resolver problemas con técnicas matemáticas, sobre todo porque el perfil del graduado en matemáticas se sustenta en una visión técnico-formal.

Por lo tanto la realidad de la formación del docente en Latinoamérica y en Europa es muy variada. En Latinoamérica, en el área específica de las matemáticas, se han encontrado a un porcentaje de estudiantes que se preparan para ser docentes de matemáticas que no poseen las destrezas y competencias matemáticas suficientes, que se deberían desarrollar a lo largo de la escolaridad (comenzando en primaria y profundizando en secundaria) y son esenciales para los estudios

superiores: comprensión conceptual de las nociones matemáticas elementales, destrezas procedimentales en los procesos de construcción matemático, pensamiento estratégico (formular, representar y resolver problemas), capacidades para comunicar y explicar matemáticamente y actitudes positivas ante la propia capacidad matemática.

Moldear matemáticamente ante una situación y, además, conocer qué fenómenos han dado lugar al desarrollo de un concepto matemático, qué limitaciones tiene un modelo en relación al fenómeno que pretende moldear, qué papel juega el lenguaje matemático en los procesos de modelización

Resolver problemas y, además, valorar la resolución de problemas como atributo inseparable de la actividad matemática, saber identificar, proponer y clasificar problemas matemáticos, conocer los tipos de respuestas que las matemáticas ofrecen para una clase de problemas...

Conocer demostraciones y, además, saber qué es y qué no es una demostración matemática, qué otros tipos de razonamiento matemático pueden darse, cuáles son las condiciones de verdad de una teoría, cuáles son sus fundamentos científicos

Estos aspectos adicionales, que no forman parte por sí mismos de las troncalidades de los planes de estudios de matemáticas serían deseables en un programa de postgrado. El «conocimiento sobre matemáticas» se reconoce como una de las componentes que conforman el conocimiento profesional del docente de matemáticas y que complementa al «conocimiento de matemáticas».

El conocimiento sobre matemáticas se refiere a la comprensión de la naturaleza del conocimiento matemático, qué significa saber y hacer matemáticas, qué es arbitrario o convencional y qué es necesario o lógico, qué filosofías sustentan la disciplina Por tanto en un programa de

Actualización Didáctica, como puede ser una Maestría, que trate de desarrollar el conocimiento del futuro docente sobre cómo se aprenden y enseñan las

matemáticas, exige el hacer explícitos disciplinariamente aspectos filosóficos, epistemológicos, históricos y psicológicos sobre las matemáticas de Secundaria.

6.3.3 Desafíos de la formación docente ante la realidad social y la sociedad del conocimiento

6.3.3.1. El marco regional

La pretensión de establecer líneas de acción de carácter general, en América Latina, se enfrenta a la diversidad de realidades y problemas que se constatan en cada uno de los países que la conforman.

Los últimos quince años de la historia latinoamericana pueden mirarse desde varios puntos de vista.

Si nos fijamos en la economía, se puede decir que esta década y media se encuentra cortada por la crisis que comenzó a fines de 1997 y se expresó con toda su fuerza en 1998. El crecimiento y la recuperación de los efectos de la «década perdida» fueron dilapidadas en la crisis de ese final de década. A fines de los años 90, los gastos en políticas sociales disminuyeron en la casi totalidad de los países latinoamericanos, (incluyendo a Argentina, Brasil y México, los de mayor población) respecto a los índices de comienzo de la década.

Sin embargo, según CEPAL 28, a partir de 2003 y especialmente en el 2004, la economía aprovechando una coyuntura externa favorable ha dado un salto. De acuerdo a las previsiones de la CEPAL, «se estima que el PBI 29 de América Latina y el Caribe crecerá alrededor de un 4,5% en el 2004, lo que implica un aumento del 3,0% del producto por habitante.

La recuperación de las economías de la región, que llegaron al punto más bajo de esta etapa del ciclo económico en el primer trimestre del 2002, 28 Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 29 Producto Interno Bruto es generalizada y se extiende prácticamente a todos los países.30 Pero según el

mismo estudio, «la prolongación de esta fase de expansión se ve amenazada por factores internos y externos. En el plano interno, la debilidad de la demanda que se observa en muchas de las economías de la región, plantea dudas sobre la consolidación del proceso de recuperación. En el ámbito externo, por otra parte, se observan desequilibrios económicos que deberán ser enfrentados tarde o temprano y, aunque no impliquen un peligro inminente, anticipan un crecimiento más lento de la economía mundial a mediano plazo. A la hora de planificar políticas futuras, esta aseveración se convierte en una advertencia.

Desde el punto de vista político, la región tuvo un claro retorno a los sistemas políticos democráticos, pero la mayor parte de los países de América del Sur vivieron cortes o interrupciones en el ejercicio de los poderes constitucionales que también dejaron una señal de alerta. Brasil (1992), Venezuela (1993), Ecuador (1997), Paraguay (1999), Perú (2001), Argentina (2001) y Bolivia (2003) vieron cómo presidentes electos abandonaban sus puestos bajo diferentes denuncias y acusaciones.

Desde una perspectiva totalmente diferente y absolutamente constitucional, la salida del Partido Revolucionario Institucional del poder en México fue también una especie de terremoto (2000).

Desde otro punto de vista, se produjo una sintonía entre varios gobiernos latinoamericanos que rechazan las políticas emanadas del consenso de Washington (Brasil, Venezuela y Argentina son los casos más notorios), abriendo otras perspectivas para políticas alternativas.

En el plano social, la CEPAL indica que «los procesos de recesión, auge y estancamiento económicos por los que pasaron los países de 30 CEPAL: Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2003-2004, Resumen ejecutivo, agosto de 2004.

América Latina en los años ochenta y noventa, afectaron significativamente los niveles de pobreza e indigencia .31.

En la década de los 90, en América Latina, enmarcada en un contexto de predominancia de las políticas neoliberales, se impulsaron en los distintos países de la región, reformas educativas. En todas estas reformas se manifestaba como preocupación mejorar la calidad de la enseñanza y la equidad. No obstante, esta predominancia de políticas neoliberales, privatizadoras, pautó medidas descentralizadoras que implicaron en muchos países la segmentación y diferenciación de los centros educativos en función de los recursos asignados y su contexto social.

Respecto a los docentes es importante destacar para América Latina y el Caribe: déficit en su formación, sus muy bajos salarios, sus malas condiciones de trabajo, y las debilidades y carencias del marco institucional en el cuál se desempeñan. Y las distintas realidades, nuestra experiencia, los diversos trabajos y publicaciones son coincidentes en reconocer que la calidad de la educación depende en alto grado de la calidad de sus docentes. Su preparación y condiciones de trabajo, condicionan la calidad de sus prácticas de aula y las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes.

La literatura da cuenta de que la formación normalista se encuentra en un período de cambio en todo el mundo (conocimientos disciplinares y su enseñanza, formación pedagógica), mientras que en América Latina y el Caribe, en muchos países no se constatan cambios relevantes y su calidad está en entredicho, afirmándose que «los maestros tienden a estar mal preparados, a recibir una mala remuneración y a ser administrados en forma deficiente» .32

31 CEPAL: Una década de desarrollo social en América Latina, 1990-1999, marzo 2004.

32 VAILLANT, D. (2002). Formación de formadores. Estado de la práctica. PREAL (Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe.

Referencia a la Cumbre Latinoamericana de la Educación Básica (7,8 de mayo de 2001).

A partir de los años 90, en la mayoría de los países de América latina y el Caribe se realizan esfuerzos orientados a superar las carencias en la formación docente.

6.3.4 Problemas centrales y crítico

La sociedad del conocimiento demanda para todos los ciudadanos una educación de 15 años (inicial, primaria y media), polivalente y tecnológica: para la vida, el trabajo, y la participación democrática en la sociedad, para encarar estudios superiores, y para continuar aprendiendo.

La función masiva de la educación formal en sociedades con desarrollo desigual, diferencias sociales profundas en los estudiantes cuyos padres han culminado tramos diferentes de la educación formal o ninguna educación, constituyen problemas serios para un centro educativo que debe atender a la diversidad y asegurar el aprendizaje a todos.

Centros educativos a los que concurren estudiantes con distintas culturas, distintas inquietudes y necesidades, en porcentajes mayores por la propia masificación, con hambre, con carencias, con hogares desintegrados, sin posibilidades de apoyos fuera de la escuela.

Es necesario educar para la autonomía personal y la responsabilidad social en una sociedad interdependiente e intercomunicada globalmente, en la cual la información fluye por canales diversos, conviviendo con el centro educativo por distintas vías, al tiempo que se configuran los espacios más variados como posibilitadores de aprendizaje no formal.

6.3.5 ¿Cómo cambiar los centros educativos para que respondan a estas demandas que exigen cambios tan profundos como difíciles de formular?

Se formula algunas premisas entre estas:

- a) Políticas de estado que apunten a plazos largos: diez, quince años (no hay solución mágicas a implementarse y dar respuestas en plazos 146 breves); asegurar la participación y el compromiso de los diferentes actores involucrados.
- b) Encarar cambios en la gestión del sistema nacional de educación, pautando una real y responsable descentralización y autonomía relativa de sus centros educativos fortaleciendo su relación con su entorno social y su trama cultural y productiva.
- c) Evaluación externa y responsabilidad del centro educativo y sus docentes por los resultados obtenidos.
- d) Transformación de las condiciones de trabajo y remuneración de los docentes, profesionalizando la carrera docente y promoviendo su reconocimiento social.
- e) Transformación en la formación inicial y permanente de los docentes, de cara a las demandas actuales y a una educación de calidad.

6.3.6 Las condiciones de trabajo de los docentes

La calidad de los docentes es decisiva en el logro de una educación de calidad, sin embargo los docentes en la región evidencian una formación deficitaria, agravada por malas condiciones de trabajo, perciben muy bajos salarios, trabajan en muy malas condiciones y sin los medios adecuados al ejercicio de su profesión.

No puede haber entonces la menor duda respecto a que ambos aspectos calidad de la formación inicial y permanente de los docentes, así como remuneración y

condiciones de trabajo deben encararse simultáneamente, pues están íntimamente interrelacionados.

Por lo tanto se puede enunciar un listado de acciones y medidas que requieren para su implementación exitosa la concertación de acuerdos por parte de las autoridades del sistema nacional de educación, la comunidad docente y los sindicatos de la enseñanza y de esta manera conseguir buenas condiciones de trabajo y buenas remuneraciones, siendo estas:

- a) El mejoramiento en las condiciones de trabajo y en las remuneraciones debe ser concertado entre los distintos actores; debe ser progresivo, y tener como objetivo de las partes brindar una mejor enseñanza y mejorar su calidad.
- b) Acordar un plan progresivo de implantación de cargos docentes por centro educativo, y de disminución de las horas de docencia de aula e incremento de las horas denominadas de docencia indirecta (tareas de tutoría y orientación de trabajos, preparación de actividades, planificación con docentes de su área y con la comunidad docente del centro educativo, estudio y actualización).
- c) Compensación salarial por trabajo en centros educativos de zonas de contexto socio-cultural crítico.
- d) Establecer como parte de las obligaciones del cargo docente, un número de horas de formación en servicio.
- e) Bonificación por dedicación exclusiva a la tarea docente. Esta categoría docente debería concursarse u otorgarse en función de competencias demostradas.
- f) Diseño de una carrera docente en base a competencias demostradas, certificación de cursos con evaluación, producción y calificaciones, que otorgue grados e incrementos salariales.
- g) En la perspectiva de la carrera docente, encarar la elaboración concertada entre las autoridades de la enseñanza y la comunidad docente (representada por Colegios Profesionales y por el sindicato de educadores) de un sistema de indicadores y criterios para establecer certificaciones de competencia y de buena

práctica de enseñanza, diseñando una evaluación que incluya evaluación por sus pares³³.

h) La obtención de certificados de competencia y de buena práctica de enseñanza podrán dar derecho a la obtención de «pasantías» académicas en el país o en el extranjero en base a convenios de cooperación³³.

La evaluación es un tema complejo; debe apuntar al desempeño profesional del docente, a su desarrollo profesional, y por tanto referir a saberes, a las acciones en aula, al «hacer» del docente, a sus competencias en la acción de enseñar. Es importante que esté concebida con un carácter formativo, que premie fortalezas y sugiera caminos para superar debilidades. Asignar en el diseño de la evaluación individual un rol a sus pares.

Es posible que el proceso para consensuar y diseñar la evaluación individual del docente, requiera generar confianza y convicción respecto a la misma, y en consecuencia sea recomendable que ésta sea de aceptación voluntaria por el docente, con la contrapartida de su impacto en el avance en su carrera docente.

- i) Premiar y valorizar la acción colectiva docente en el Centro Educativo, en virtud de los resultados obtenidos y evaluados por una institución externa especializada.

6.3.7 La formación docente entre lo teórico y lo práctico explorar la formación docente

Recientemente, investigadores y formadores en el campo educativo de las matemáticas pusieron énfasis en la formación docente como medida para mejorar las prácticas de enseñanza de las matemáticas en las aulas. Hoy en día la comunidad científica cuenta desde hace siete años con la exitosa publicación de la revista internacional «Journal of Mathematics Teacher Education» editada por B. Jaworski (antes T.J Cooney); de una sección de 280 páginas dedicadas especialmente a la formación de docentes de matemáticas en el influyente

«Second International Handbook of Mathematics Education» (Bishop, Clements, Keitel, Kilpatrick, Leung, 2003); del decimoquinto estudio de la Comisión Internacional de Enseñanza de Matemáticas (ICMI): «The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics» (Loewenberg Ball, Even, 2004); y de la planificación de un estudio internacional comparativo de la Asociación Internacional para la Evaluación de los Logros en la Educación (IEA) sobre «Learning to Teach Mathematics-Teacher Education Study (TEDS)» (Beavis, Ingvarson, Schmidt, Schwille, Tatto. 2004).

Donde se puede citar tres resultados ampliamente confirmados:

- a) La formación inicial del docente se vuelve más reflexiva si se dirige explícitamente hacia la práctica escolar.
- b) La formación inicial es más efectiva si los aspirantes a docentes aprenden las matemáticas universitarias de manera similar a la que uno considera que sería deseable como práctica escolar.
- c) La formación continua necesita desarrollar una perspectiva teórica desde la que es inteligible (y practicable), lo que significa una mejora de la enseñanza de las matemáticas en el aula.

Esta orientación hacia una futura mejora de las prácticas educativas parece bastante difícil, ya que no la tienen, ni los investigadores ni los formadores de docentes, ni una descripción exhaustiva de lo que debe entenderse por práctica educativa óptima. Por lo tanto existen dos problemas bastante complicados. Por un lado, existe una conformidad mutua en la comunidad educativa de que lo deseable es la práctica educacional constructiva, o sea, el constructivismo o más bien constructivismo social en la clase de matemáticas (Björkqvist, 1998). Sin embargo, resulta problemático que ese concepto esté aparentemente abierto a un abanico amplio de interpretaciones y de ese modo sirvió y sirve a menudo de disfraz para una variedad de prácticas escolares que no tiene nada que ver con el significado del concepto. Por otro lado, este problema se agrava puesto que es

sabido que lo que se pregunta en los exámenes es lo que los estudiantes aprenderán. Hoy en día se está en un período en que el análisis y la inspección comparativa de lo que logran aprender los estudiantes, de lo que logran enseñar los docentes, de lo que logran cumplir las escuelas, hasta de lo que logran competir los países enteros, reciben un amplio patrocinio y fomento financiero. Debido a las exigencias técnicas de la operacionalidad de los contenidos matemáticos en problemas de prueba, observamos una reducción de las matemáticas y de las muchas formas de aprenderlas con graves consecuencias puesto que ya no se tienen en cuenta las construcciones individuales o cooperativas de los estudiantes sino lo que exige la prueba comparativa.

6.3.7.1. Estática y dinámica de la mejora en educación matemática

En consecuencia, surge una pregunta fundamental: ¿Qué significa «mejora en educación matemática»? Podemos distinguir dos perspectivas: Perspectiva estática: ¿Cómo medir el aumento de calidad educativa?

- Perspectiva dinámica: ¿Cómo describir los procesos educacionales que ofrecen al alumno mejores posibilidades de aprender las matemáticas?

La primera perspectiva, que se considera esencialmente cuantitativa, no permite al docente desarrollar una visión u orientación profesional para mejorar su práctica educacional. Se trata, más bien, de una perspectiva hacia lo deficitario de la enseñanza de las matemáticas. En contraste, la segunda perspectiva amplía el campo hacia la calidad de la enseñanza de las matemáticas en clase. Este enfoque se dirige la mirada hacia una teoría práctica o, mejor dicho, una teoría pragmatista y anti-normativa de lo que pasa y puede pasar en el encuentro social de estudiantes y docentes con la matemática. Dicha teoría tendría que incluir al menos cuatro dimensiones:

- a) Un modelo de interacción en el aula.

- b) Los posibles modos de participación de los estudiantes activos y pasivos.
- c) Un modelo para analizar las argumentaciones realizadas por los estudiantes y docentes.
- d) Una estructura de los conceptos, teoremas, métodos y modelos matemáticos mencionados por los estudiantes y docentes.

Esta teoría permitiría distinguir entre dos modelos característicos pero contrarios de lo que pasa en clase:

Un flujo de interacción uniforme y monótona durante la cual ni docentes ni estudiantes intercambian sus posiciones epistemológicas posiblemente divergentes. No hay conflicto ni negociación respecto a los argumentos matemáticos, toda argumentación matemática sigue fragmentada. Los estudiantes sólo tienen un espacio para participar muy restringido, la mayoría permanece callada. Así que la tarea del docente es transmitir el significado de los conceptos, teoremas matemáticos a los estudiantes sin que ellos tengan un considerable papel activo en la construcción de sus conocimientos matemáticos. En contraste, pueden existir momentos en clase en los que se interrumpe el flujo monótono. Los partidarios del conflicto epistemológico no se dan por satisfechos con argumentos fragmentados sino que exigen la clarificación, hasta cierto nivel de profundidad, de sus conocimientos matemáticos. Se observa un incremento de participación comprometida en clase con la finalidad de aclarar las estructuras matemáticas, construidas conjuntamente entre docente y alumno, y para aumentar el nivel conceptual de las matemáticas usadas durante la interacción.

Aparentemente, los dos modelos característicos ofrecen al alumno cualitativamente diferentes oportunidades para aprender matemáticas.

Siempre y cuando los estudiantes se comprometan en procesos de argumentación explícita sobre conceptos, métodos y estructuras matemáticos, es muy probable que desarrollen y amplifiquen sus conocimientos matemáticos. Cabe mencionar que se puede considerar esta teoría de interacción matemática en el aula como una teoría sociológica implícita del aprendizaje: aprender a través de argumentar.

6.3.7.2. Conflictos entre la perspectiva dinámica y la tradición de la formación docente

La perspectiva dinámica en su enfoque hacia procesos argumentativos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula contrapone a la tradición de formación docente como un momento contingente. Esa tradición se puede caracterizar por su organización normativa. La meta de la formación inicial (y en gran parte de la formación continua) sigue consistiendo en reducir la complejidad de la práctica educativa y en limitar las contingencias de la coexistencia de estudiantes y docentes en clase. Ello permite que el docente novel pueda mantener el flujo de interacción bajo control, respaldado por teorías normativas y por un currículo oficial. Sin embargo, de esa manera, las oportunidades de los estudiantes por entrar en argumentos matemáticos son escasas. El problema subyacente es un conflicto entre la teoría (la matemática académica, la psicopedagogía) y la práctica escolar. Es muy común en cursos de la formación docente que los aspirantes se quejen sobre la abundancia de lo teórico y la invisibilidad de la utilidad de esas teorías para su futura práctica profesional.

Conviene recalcar que tienen razón los estudiantes de docente al denunciar la preponderancia de lo teórico en la formación inicial. Para ellos, la teoría consiste en exigencias y modelos fijos que no tienen nada que ver con su experiencia de la realidad escolar. Es muy común en los programas de estudio de postgrado encontrarse con que los estudiantes tengan que dedicarse en gran parte a un estudio académico de las matemáticas, eventualmente acompañado por algo de

psicopedagogía, y muy poco a la llamada didáctica de las matemáticas. La didáctica de las matemáticas como disciplina científica no ocupa mucho lugar en el estudio de postgrado de los futuros docentes. Pero la tiene como método práctico de enseñar, en el momento en que los nuevos docentes entran en la clase, equipados quizás con algunos consejos de docentes experimentados. Sin embargo, estos docentes (y también la mayoría de los docentes experimentados) carecen de conocimientos ordenados y estructurados sobre los procesos de la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

Las teorías que estudiaron durante su formación inicial no tocaron las actividades esenciales en la clase de matemáticas. La clase de matemáticas consiste esencialmente en la coexistencia de estudiantes y docentes, así que una teoría adecuada debería concentrarse en las relaciones en que pueden entrar ellos entre sí y respecto a las matemáticas.

⊕ Entre lo teórico y lo práctico, ¿qué teoría, qué práctica?

Hay diferentes maneras de situar la formación docente entre lo teórico y lo práctico. Lo habitual es que teoría signifique algo fuera de la práctica escolar y la práctica escolar algo reacia a lo teórico. Es evidente que en esta situación la formación docente corre el peligro de perder el nexo tanto con lo teórico como con lo práctico. Es decir, se trata de una formación docente entre lo teórico y lo práctico, pero aislada de ambas partes. Hace falta crear una teoría didáctica de la práctica en la clase de matemáticas. O sea, una teoría que no prescriba lo que pasa en el aula sino que describa, y así haga inteligibles, los procesos de aprendizaje y enseñanza que pasan cotidianamente en clase.

Solo puede cambiar su práctica educacional el que sabe lo que pasa en esa práctica misma.

Respecto a la práctica de la formación docente eso puede significar un cambio tremendo de perspectiva. Antes estaban primero las teorías (matemáticas, psicológicas, pedagógicas). La tarea global de la formación docente consistía en hacer factibles esos conocimientos teóricos cuyos orígenes se ubicaron a menudo lejanos del aprendizaje y enseñanza en el aula.

Mejor lo vemos con ejemplos. Así, la llamada matemática moderna (también: movimiento nuevas matemáticas) con su enfoque en una matemática científica y pura para todos exigía no solo modernizar, sino también aumentar el nivel de las matemáticas escolares a partir de la escuela primaria. Esa reorganización tenía que basarse en conceptos de base como el conjunto, la relación y el grupo. Además, la adquisición de estructuras y métodos fundamentales de la ciencia matemática como la axiomatización, la deducción, la lógica formal, la abstracción y la formalización resultaban los fines y la materia de enseñanza. La utilización de una lengua formal y rigurosa se hacía símbolo de la reforma.

Se aplicaban literalmente los conceptos y los términos de la teoría de los conjuntos a las definiciones, teoremas y toda manera de demostrar.

La teoría de los conjuntos penetraba hasta la enseñanza primaria. Esa reforma fundamental de las matemáticas que los docentes tenían que enseñar en clase resultaba demasiado abrupta y, por lo general, ininteligible particularmente para la formación continua de los docentes.

Los intentos de hacer factible la reforma matemática fracasaron. Como ejemplo ilustrativo podemos tomar la presencia de los programas oficiales en términos de objetivos operacionales o de objetivos de comportamiento se importaba de

modelos teóricos estadounidenses del desarrollo curricular. La teoría psicológica del conductismo sirvió como teoría de base de estos modelos. Dicho en otras palabras: Por medio de la construcción de objetivos operacionalizados se intentó hacer factible una teoría más bien extraña sobre el funcionamiento del aprendizaje humano (¡cadenas de estímulos y reacciones!) para la enseñanza escolar.

En contraste, la formación docente podría realizarse de un modo que llamamos «teorización de la práctica escolar». Primero se da la práctica de los docentes y los estudiantes en la clase de matemáticas, luego se construye o se aplica una teoría para entender mejor lo que pasa entre docentes, estudiantes y las matemáticas. Se trata esencialmente de una teoría descriptiva y anti-normativa. El verdadero profesionalismo del docente no se basa en la normativa de sus conocimientos académicos sino en su capacidad de entender y analizar los auténticos procesos educativos en clase. En consecuencia, la tarea de la formación docente consiste en facilitar al (futuro) docente el desarrollo de una perspectiva teórica hacia la práctica cotidiana del enseñar y aprender las matemáticas.

Para cada forma de formación docente resulta principalmente contradictorio aplicar a la práctica educacional unas teorías que se construyeron independientemente de la realidad escolar. No parece muy prometedor tampoco tratar de ajustar la práctica de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a una teoría, cualquiera que sea, que no se ciñe a esa práctica misma.

6.3.8 Enseñar matemáticas: ¿Qué matemáticas?

La tensión entre lo teórico y lo práctico también juega un papel importante respecto a los contenidos matemáticos que uno quiere enseñar.

Hay que mencionar aquí que el término contenido lleva consigo un significado parcialmente engañoso: existe positivamente algo fuera del alumno para el cual el docente tiene que prepararle metódicamente y al que el alumno debe adaptarse.

Lo más adecuado es hablar de prácticas matemáticas escolares que el alumno debe ejercer bajo la supervisión del docente. El fundamento de esas prácticas matemáticas escolares en la misma práctica no es fácil de situar.

Además de una teoría anti-normativa de lo que pasa y puede pasar en el encuentro social de estudiantes y docentes, necesitamos una teoría normativa de la matemática escolar. No obstante, con aceptar la posibilidad (y necesidad) de tal teoría se acepta que las matemáticas escolares no se reducen a algo meramente inferior o subsidiario a las matemáticas académicas sino que las matemáticas escolares tienen un valor propio y diferente. Definir este valor es una tarea curricular y, por eso, esencialmente social.

La decisión curricular sobre las prácticas matemáticas escolares depende en cierta manera del poder de las personas involucradas en educación y en matemática. Véase, por ejemplo, las matemáticas escolares bajo el régimen del nacionalsocialismo alemán. En el índice del libro de texto para el octavo año escolar (Rechenbuch für Volksschulen, Heft VII-Siebentes und achttes Schuljahr, 1940) figuraban diez capítulos:

- ⊖ Adolf Hitler se hace cargo de una herencia lamentable.
- ⊕ Adolf Hitler salvador.
- ⊖ Lo que logramos con el primero plan cuatrienal.
- ⊖ Alemania debe vivir si bien desvanecemos.
- ⊕ Mantente sano para tu pueblo.

- ✦ Del cálculo actuarial.
- ✦ La circulación de dinero.
- ✦ El Correo del Reich Alemán.
- ✦ El Ferrocarril del Reich Alemán bajo el signo de la reconstrucción.
- ✦ De la geometría.

Obviamente, en esa época las matemáticas escolares sirvieron para fortalecer una educación nacional y racista. En este ejemplo, los poderes y visiones políticos se reflejan claramente en las decisiones curriculares sobre el valor de la matemática escolar (Radatz, 1984).

Hoy en día, existen una variedad de teorías normativas sobre práctica matemáticas escolares, tanto global como localmente.

Para aclarar la situación se puede distinguir analíticamente entre cuatro ejes, o aproximaciones a la formación escolar de las matemáticas:

- a) El eje de la matemática académica.
- b) El eje de la cultura efectiva.
- c) El eje de la cultura intelectual.
- d) El eje de la reflexión crítica.

a) Aproximarse a la formación de matemáticas desde una perspectiva de un cuerpo de conocimientos elaborado y estructurado, o sea, desde una cultura matemática, significa analizar y seleccionar los conceptos e ideas fundamentales de las matemáticas académicas y reducirlas didácticamente para poder enseñarlas. Tal transposición didáctica de conceptos e ideas fundamentales (Chevallard,

1985) puede resultar en concepciones curriculares aparentemente diferentes. Por un lado, enseñar sistemáticamente la geometría euclidiana no significa solamente dar a conocer una parte auténtica de las matemáticas al alumno sino ejemplificar dos ideas fundamentales de las matemáticas, el axiomatismo y la deducción, a través de la geometría. Por otro, existen concepciones curriculares que, partiendo de situaciones realistas, persiguen el fin de penetrar esas situaciones cotidianas y avanzar hacia la matemática abstracta de fondo (De Lange, 1996; Gravemeijer, 1994). La práctica matemática escolar consiste en buscar regularidades, en clasificar, formalizar y simbolizar, en conjeturar, argumentar y comprobar y siempre aspirando a niveles más altos de la abstracción matemática. Los contextos extra-matemáticos sirven meramente de punto de partida hacia los conceptos y estructuras matemáticos y no tienen valor en sí misma.

b) Otro de los modos de aproximarse a la formación de matemáticas consiste en identificar las habilidades matemáticas que el ciudadano común y corriente utiliza en su vida. De esta manera no se considera las matemáticas escolares desde una perspectiva de las estructuras y conceptos matemáticos sino desde un punto de vista afirmativo de las condiciones reales de existencia, es decir, desde una cultura efectiva.

El análisis de las exigencias matemáticas explícitas de la vida cotidiana y de las diferentes labores profesionales forma el fundamento de tal currículo matemático. Como teoría de fondo sirve un funcionalismo pragmático para manejar la vida cotidiana y profesional en la sociedad moderna. Así se reducen las matemáticas escolares a una herramienta para sobrevivir social y profesionalmente.

c) Según el tercer eje de la formación de las matemáticas, anteriormente enunciado, las matemáticas tienen su valor educativo como pensamiento humano con una historia de al menos unos dos mil seiscientos años. De esta perspectiva, se considera las matemáticas como bienes culturales o patrimonio cultural, similar a las obra de los grandes escritores y compositores que simplemente hay que conocer. Desde este punto de vista intelectual interesan sobre todo la historia y el

desarrollo de las matemáticas como la pura belleza de las creaciones matemáticas (Katz, 2000).

d) Por último se considera a las matemáticas como instrumento crítico para abordar la así llamada matematización de la sociedad (Davis, 1989; Keitel, Kotzmann, Skovsmose, 1993). La finalidad de esta aproximación consiste en revelar las matemáticas implícitas en tecnologías sociales, económicas y científicas, para identificar planteamiento y consecuencias, sobre todo intereses detrás de modelos matemáticos. De esa manera, las matemáticas aparecen como instrumento de base para una reflexión crítica de nuestro entorno. Sin embargo, no es posible tal análisis crítico sin conocimientos de los contextos y situaciones ya matematizados, así que resulta este eje esencialmente interdisciplinario. En las prácticas matemáticas escolares correspondientes, no existen situaciones extra-matemáticas ya que son exactamente las tecnologías sociales, económicas y científicas que definen nuestro entorno.

Estas cuatro aproximaciones a la formación matemática tienen su fundamento en diferentes teorías educacionales. Cada teoría normativa de las matemáticas escolares consiste en una mezcla particular de los cuatro modos de conceptualizar didácticamente las matemáticas. La particularidad reside en las diferentes circunstancias en que cada teoría normativa de la matemática escolar se desarrolla y al alumnado específico al que se dirige.

Las supuestas necesidades de ese alumnado influyen en el mecanismo por el cual se atribuye más importancia a un eje que a otro.

De las tradiciones en la formación docente que existen para introducir hasta cierto nivel los futuros docentes de matemáticas en la cultura matemática sin siquiera mencionar los aspectos efectivos, críticos y, en parte, tampoco histórico-intelectuales de las matemáticas. En tal formación docente de las matemáticas se

produce una versión restringida y plenamente antisocial de las matemáticas que no refleja las posibles prácticas matemáticas ni de los docentes ni de los estudiantes.

Por consiguiente, se observa empíricamente una preponderancia de la cultura matemática sobre las culturas intelectuales, efectivas y críticas en cuanto a teorías normativas de la matemática escolar y, por lo tanto, también en la enseñanza de las matemáticas en el aula.

6.4. Objetivo general

Mejorar las prácticas de enseñanza de las matemáticas en las aulas del Colegio Nacional 9 de Octubre a través de las capacitaciones en Didáctica de las matemáticas generando aprendizaje significativo en sus estudiantes.

6.5. Objetivos específicos

Motivar a los docentes a seguir cursos o seminarios de capacitación
Plantear áreas de formación que sean de interés para los docentes
Comprometer a la institución educativa para que apoyen a la formación o capacitación de los docentes

6.6. Importancia

Respondiendo a la necesidad de atender la demanda de la formación pedagógica de los docentes de matemática del Colegio Nacional 9 de Octubre, se presentará a las Autoridades de la Institución una propuesta que se enmarque en un contexto educativo-social que busque capacitar a los docente de manera continua y a través de esta se formule, una innovación de la matemática no sólo de los años de Educación Básica, sino de todo el Plantel.

La propuesta de capacitación se desarrollará con la modalidad de Semipresencial, como alternativa de perfeccionamiento superadora para docentes de la asignatura de la matemática, integradas en el mundo laboral con dificultades de tiempo y de recursos que les impida a acceder a formación académicas en áreas específicas.

Problema a solucionar: la limitada actualización de los docentes en una didáctica de la matemática y el inapropiado aprendizaje de las estudiantes del Colegio Nacional 9 de Octubre.

Propósito: Actualizar los conocimientos de los docentes en una didáctica de la matemática que generen aprendizaje significativo en las estudiantes del Colegio Nacional 9 de Octubre

Justificación: La realización del presente proyecto se justifica, porque la capacitación favorecerá a los docentes a realizar acciones encaminadas al desarrollo de las competencias básicas en las estudiantes mediante la mejora del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

Por ello, esta propuesta de Enseñar Matemática: Un Cambio de Rumbo logrará que los docentes se encuentren motivados a innovar en la asignatura de la matemática, la misma que le permitirá conocer, descubrir y trabajar para la enseñanza activa de su asignatura.

Se pretende formar y satisfacer las necesidades del docente, facilitando la actualización académica y la profesionalización de la enseñanza mediante el apoyo didáctico a su trabajo en el aula, además de proporcionar espacios de

trabajo que podrían facilitar la reflexión acerca de cómo se enseñan las matemáticas y cómo las aprenden las estudiantes.

En resumen, se trata de una propuesta de formación que se sustenta en la voluntad política de avanzar en una educación matemática de calidad, que toma en cuenta aquellos aspectos significativos de las matemáticas que pueden ayudar a mejorar las competencias de las estudiantes y que se enmarca en la modalidad de formación continua de los docentes.

Impacto: La propuesta tendrá un impacto positivo y significativo no solo en docentes y estudiantes, sino también en la sociedad, ya que estarán formando estudiantes con excelencia académica en la asignatura de las matemáticas y a docente calificados cognitivamente a rendir su asignatura.

Metodología: La metodología que se empleará tendrá un enfoque participativo, en la que se utilizará un proceso de acción-reflexión-acción.

Productos: La ejecución de este proyecto generará los productos siguientes:

- ↓ Docentes motivados para la capacitación.
- ✦ Atención institucional a la capacitación docente
- ✦ Docentes capacitados en Didáctica de las matemáticas

6.7. Ubicación contextual

6.7.1. Autores y responsables de la propuesta

Lcda. Zoila Ochoa Sánchez

Dr. José Sánchez Anchundia

Dr. Jorge Torres Acuria

6.7.2. Instituciones auspiciantes

Co2egio Nacional 9 de Octubre

6.7.3. Naturaleza de la propuesta

Educativo - Social

6.7.4. Participantes

11 Docentes del Colegio Nacional 9 de Octubre

2 Expertos en Capacitación Pedagógica.

6.7.5. Área cubierta

Los Docentes de la asignatura de matemática del Colegio Nacional

6.7.6. Duración del proyecto

El proyecto tiene una duración de seis meses.

6.7.7. Fecha estimada de inicio

01 de abril 2008

6.7.8. Fecha estimada de finalización

30 de septiembre de 2008

6.8. Factibilidad

La propuesta es factible por contar con respaldo académico, financiero, presupuestario e infraestructura física y tecnológica, además en esta propuesta se considera que los docentes sean los encargados de realizar sus propias capacitaciones de acuerdo a las necesidades tanto de los estudiantes como de la institución, el mismo que se desarrollará durante cuatro años calendarios, iniciándose en abril del 2008 y culminando en septiembre 2008. Este proyecto consta de tres fases, cada una de las cuales está sujeta a la evaluación y el monitoreo pertinentes.

La primera fase consiste en buscar los temas de interés para los docentes, y estos tendrán que estar de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, la misma que se llevará a cabo mediante las actividades siguientes:

- ⊕ Designar un comité para que busquen temas relacionados a la didáctica de la matemática y además sean de interés para los docentes.
- ⊕ Desarrollar los temas encontrados con el fin de explicar la finalidad de cada uno de ellos.
- ⊕ Seleccionar y aprobar los temas que van a utilizarse para futuras capacitaciones. Difundir los temas que han sido seleccionados para conocimiento de los demás docentes.

La segunda fase comprende la coordinación de los horarios y de los posibles financiamientos que podrían recibir los docentes para la capacitación en didáctica de la matemática, la misma que se ejecutará mediante las actividades siguientes:

- ⊕ Designar al comité que se encargará de desarrollar los temas de las capacitaciones.
- ⊕ Desarrollar los programas para las capacitaciones
- ⊕ Elaboración de la planificación de los eventos de capacitación para que sean semi presenciales.
- ⊕ Elaboración de los Financiamientos y alternativas de pagos para las capacitaciones.
- ⊕ Aprobación de los programas de capacitación docente y de las alternativas de pago.

La tercera fase busca el apoyo institucional para la formación y capacitación de los docentes y es aquí en donde ponen en ejecución lo programado para realizar las capacitaciones, la misma que se efectuará a través de las actividades siguientes:

- ⊕ Designación de horarios para realizar reuniones de trabajo en conjunto con las autoridades de la Institución.
- ⊕ Presentación a las autoridades los programas de capacitación con alternativas de tiempo y financiamientos.
- ⊕ Elaboración y presentación de los beneficios que tendría la Institución a través de las capacitaciones de los docentes
- ⊕ Inicio de la Ejecución de las capacitaciones.

6.9. Descripción de la propuesta

6.9.1. Antecedentes

El Colegio Nacional de señoritas “9 de Octubre” tiene un gran reconocimiento docente educativo en la ciudad, provincia en general, región y país, razón por la cual acoge en su seno a un gran número de estudiantes, exigiendo cada día más la calidad educativa de la Institución, Estamos convencidos de que la única manera de lograrlo es con la formación de los docentes, hace que se convierta un reto para las autoridades.

Reconocemos que aun existe una problemática palpable en la formación de los docentes, es por esto que también la formación matemática y didáctica de estos, es considerada muy deficiente por los diversos colectivos implicados en esta formación.

Entre las causas hay que destacar la escasa y deficiente preparación de los docentes, lo cual hace inteligible la preocupación social que se viene manifestando sobre la degradación de la enseñanza de las matemáticas.

Por lo tanto el problema de la capacitación del docente debe ser considerado de mucha importancia y ante esta situación el presente trabajo propone la capacitación de los docentes en Didáctica de las matemáticas que genere un aprendizaje significativo en las estudiantes del Colegio Nacional de señoritas “9 de Octubre”.

Respondiendo a la necesidad de atender la demanda de la formación pedagógica de los docentes de matemática del Colegio Nacional 9 de Octubre, se presentará a las Autoridades de la Institución una propuesta que se enmarque en un contexto educativo-social que busque capacitar a los docente de manera continua y a través de esta se formule, una innovación de la matemática no sólo de los años de Educación Básica, sino de todo el Plantel.

La propuesta de capacitación se desarrollará con la modalidad de Semipresencial, como alternativa de perfeccionamiento supera dora para docentes de la asignatura de la matemática, integradas en el mundo laboral con dificultades de tiempo y de recursos que les impida a acceder a formación académicas en áreas específicas.

6.9.2. Impacto

La propuesta tendrá un impacto positivo y significativo no solo en docentes y estudiantes, sino también en la sociedad, ya que estarán formando estudiantes con excelencia académica en la asignatura de las matemáticas y a docente calificados cognitivamente a rendir su asignatura.

6.9.3. Metodología

Para esta propuesta, es esencial seleccionar una estructura y una metodología que tengan la mayor efectividad para el ambiente en que se realice la capacitación, tomando en consideración factores tales como:

Entorno cultural

Recursos disponibles para la capacitación

Tiempo disponible

Recursos económicos

Eficiencia con respecto al costo

Por lo tanto esta propuesta será eminentemente participativa y las técnicas que se proponen a utilizar para realizar las capacitaciones pueden ser:

- ⊗ Reunión y sesión de trabajo.
- ⊕ Taller de motivación.
- ⊕ Cursos y seminarios de capacitación.
- ⊗ Observación y visitas.
- ⊗ Entrevistas y convenios.
- ⊕ Asistencia técnica.

6.9.4. Resultados

Docentes capacitados en la didáctica de la matemática para que puedan favorecer cambios cognitivos, afectivos y conductuales.

Instauración de procesos interactivos que creen oportunidades de aprendizaje efectivo y progreso en la enseñanza de la matemática.

Docentes capaces de implementar una estructura y disciplina del pensamiento que lleve a los estudiantes a razonar lógicamente, a expresarse con exactitud y negar, a hacer uso de su inteligencia, imaginación y creatividad, y a autodisciplinar su pensamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- **BARBIER**, Jean-Marie (2000). La evaluación en los procesos de formación. Barcelona: Centro Pub. Min. Educación y Ciencia/Piados.
- **BLACIO**, Galo, (2001), Didáctica General (Incluye el medio ambiente) UTPL. Loja.
- **BOLETÍN DE LA CEPAL**- Estudios económicos de América Latina Y El Caribe, 2003-2004
- **BISHOP, A.J.; CLEMENTS, K; KEITEL, C.; KILPATRICK, J.; LEUNG, F.K.S.** (ediciones 2003): Segundo Manual de Educación de las matemáticas
- **COX D.**, Cristian y **GYSLING C.**, Jacqueline (1999). La formación del profesorado en Chile 1842-1987. Santiago de Chile: CIDE.
- **CURSO PRÁCTICO DE MATEMÁTICAS**, LEXUS EDITORES PÁG. XV-XVII
- **CHEVALLARD, Y.** (1985): La transposición didáctica
- **DE LA ORDEN H**, Arturo (1997), Desarrollo y validación de un modelo de calidad universitaria como base para su evaluación. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, Vol. 3,1_2: 1138-94,
- **DE MATTOS**, Luíz A. (1987). Compendio de didáctica General. Kapelusz. Argentina.
- **DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO** Océano Uno Color. Edición 2002

- **GONZÁLEZ SARMIENTO, M., PEREZ AGUILAR, F. Y QUEZADA F.** Corrientes, Métodos y técnicas de investigación. Gráficas Cosmos. Loja. 1996. p. 13.
- **HAWES B., Gustavo y DONOSO D-, Sebastián** (1998). Formación de profesores de educación media en Chile. Una reflexión necesaria. Santiago de Chile: CPU.
- **HERNÁNDEZ, Juanita de. et. al.** (1999) Estrategias educativas para el Aprendizaje activo. Universidad NUR. Bolivia. Convenio Unidad Técnica EB /
- **JAWORSKI, B.; GELLERT, U.** (2003): «Nueva educación para docentes de matemáticas
- **KELLS, R ; MAASSEN, PAM. Y DE HAAN, J.** (1998). La gestión de calidad en la educación superior: Un manual para evaluaciones internas y externas en universidades y escuelas superiores. Puebla, México: Centro de Estudios Universitarios, U. Autónoma de Puebla y U. Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.
- **MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA,** (1997). Reforma Curricular para la Educación Básica .PROMECEB. Quito.
- **MINISTERIO DE EDUCACIÓN** (1997). Programas de la Reforma Educacional sobre fortalecimiento de la formación inicial de docentes y perfeccionamiento fundamental de profesores. Santiago de Chile.
- **OPINIÓN** (1998). Estudio internacional y comparativo sobre Lenguaje, Matemática Y factores asociados en tercer y cuarto grado. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. Santiago de Chile: UNESCO
- **PALLAN, F. Carlos y VAN DER DONCKT, Fierre** (1999). Evaluación de la calidad y gestión del cambio. México: ANULES-

- **PREAL** (Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe. Referencia a la Cumbre Latinoamericana de la Educación Básica (7,8 de mayo de 2001).
- **PLANCHAT Enrique**. Educación matemática y formación para docentes
- **PRODEC**. Ecuador. Págs. 189 191 **Manual de la educación**, OCEANO GRUPO EDITORIAL S.A.
- **PURYEAR, Jeffrey** (1997). La educación en América Latina: problemas y desafíos. Proyecto de Fortalecimiento de la Formación Inicial de Docentes Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Santiago de Chile: PREAL/UMCE.
- **SALTOS B, Matilde**. (2005). Guía didáctica del texto de Marco Lógico y el Enfoque Integrado en la elaboración de proyectos educativos. Centro de Estudios de Postgrado. Universidad Técnica de Manabí. 2005.
- **VAILLANT, D.** (2002). Formación de formadores. Estado de la práctica.
- **VARELA DE SÁNCHEZ, Carmen**. (2004). Métodos y Técnicas de Investigación. Centro de Estudios de Postgrado. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo.
- **VAILLANT, D.** (2002). Formación de formadores. Estado de la práctica.
- **UNESCO/OREALC** (2002). Estudio cualitativo de escuelas con resultados destacables en siete países Latinoamericanos. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. Santiago de Chile: UNESCO,...
- **UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN** (UMCE) (1998). Reformulación de planes y programas de estudio y reconversión de la oferta académica - Proyecto C-I. Santiago de Chile: UMCE.

Webgrafía

- www.educa.canaria.es
- www.elrincondelvago.com
- WWW.monografias.com
- <http://www.ucsm.edu.p/rabarcaf/fividu00.htm>
- <http://www.oei.es/program.htm>
- <http://www.campus-oei.org/salactsi/sutzarocens00.htm>



TEMA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

ENCUESTA

TIPO: Documental

Directivos ()
Docentes ()

NIVEL: Descriptivo

Modalidad: Participativa

Objetivo: Conocer como se aplica la didáctica de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, para alcanzar cambios psicopedagógicos en los estudiantes del octavo grado de educación básica en el Colegio Nacional "9 de Octubre".

Distinguido señor.

De la manera más comedida le solicitamos su anuencia para que conteste las preguntas y elija la alternativa que desde su punto de vista, sea la más adecuada, escribiendo el literal correspondiente en el círculo de la derecha.

Cuestionario

1.. ¿El quehacer educativo institucional se rige por los lineamientos del paradigma?:

- i) Conductual
- j) Cognitivo
- k) Ecológico contextual
- l) Socio histórico cultural

2.. ¿De los siguientes modelos pedagógicos, en su institución se aplica?:

- i. Modelo pedagógico constructivista
- j. Modelo pedagógico tradicional
- k. Modelo pedagógico por objetivos
- l. Modelo pedagógico conceptual

3.- ¿El modelo de diseño curricular operativo de su institución es?

- j) Modelo tradicional
- k) Modelo cualitativo humanista
- l) Modelo constructivista con base socio-crítica
- m) Modelo reconstruccionista

8. ¿De acuerdo con su modelo pedagógico el conocimiento se adquiere?

- o) Por medio de la razón
- p) A través de la experiencia
- q) Cumplimiento de los objetivos institucionales
- r) Interpretación de la realidad mediante una relación dialéctica Sujeto/objeto
- s) Organización simbólica de la realidad
- t) Producto de la creación o construcción por sujeto de realidades



9. ¿El proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática, se centra en?

- s) Orientar
- t) Exponer
- u) Dialogar
- v) Dejar en libertad a los estudiantes
- w) Transmitir
- x) Mediar



10. ¿El aprendizaje de matemática es?

- k) Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y o conocimientos
- l) Adiestramiento de los sentidos y facultades
- m) Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente
- n) Se da a través de la asociación estímulo-respuesta
- o) Proceso psico-genético que provoca el crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento



11. ¿El modelo pedagógico docentes es?:

- e. Una medida
- f. Una comparación
- g. Una confrontación
- h. Todos a la vez



12. ¿los conocimientos son?

- d. Sistema de conceptos
- e. Sistema de habilidades
- f. Ambos a la vez



13. ¿la calidad de aprendizaje de la matemática es?

- e) Marco orientador
- f) Eficiencia, eficacia y relevancia
- g) Destreza y habilidades para desempeños
- h) Satisfacer intereses del contexto educativo



14. ¿El rendimiento académico estudiantil satisface?:

- d) Al plan estratégico educacional de la institución
- e) A los intereses del estado
- f) Continuidad de estudios



Aclaremos, que esto no los compromete en nada que no sea investigación.

Gracias por su participación.



TEMA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

ENCUESTA

TIPO: Documental

Estudiantes ()

NIVEL: Descriptivo

Modalidad: Participativa

Objetivo: Conocer como se aplica la didáctica de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, para alcanzar cambios psicopedagógicos en los estudiantes del octavo grado de educación básica en el Colegio Nacional "9 de Octubre".

Distinguido señor.

De la manera más comedida le solicitamos su anuencia para que conteste las preguntas y elija la alternativa que desde su punto de vista, sea la más adecuada, escribiendo el literal correspondiente en el círculo de la derecha.

Cuestionario

1. ¿La aplicación de los conocimientos es?:

- d. Conductual
- e. Cognitivo
- f. Ecológico contextual

2. ¿El docente propone aprendizajes, fundamentándose en él?:

- e. Modelo pedagógico constructivista
- f. Modelo pedagógico tradicional
- g. Modelo pedagógico por objetivos
- h. Modelo pedagógico conceptual

3. ¿La metodología aplicada por el docente de matemática difiere de las demás asignaturas? Si ()
No ()

4. ¿Los conocimientos de matemática los adquieres?:

- a. Por medio de la razón

--

- b. A través de la experiencia
- c. Cumplimiento de tareas
- d. Interpretación de problemas
- e. memorización de contenidos

5. ¿el proceso de aprendizaje te sirve para?:

- e. Orientar tus conocimientos
- f. Aplicar tus conocimientos
- g. Interactuar con tus compañeros
- h. Relacionarte con el docente

6. ¿Lo aprendido en matemática te produce un?

- o Cambio de estructuras cognitivas con modificación de las antiguas por la reorganización de experiencias y o conocimientos
- o Adiestramiento de los sentidos y facultades
- o Proceso en el cual las nuevas ideas se asocian con las antiguas que con la mente
- o Interrelación de estímulo-respuesta
- o El crecimiento y desarrollo de instrumentos de conocimiento y de operaciones intelectuales de acuerdo a los niveles de pensamiento

--

7. ¿el docente promueve saberes con conocimientos previos?:

- f) Individuales
- g) En equipo
- h) Orientadores
- i) Hacia el logro de metas
- j) Exigencia de cumplimiento de tareas)

--

8. ¿La ejercitación mediante tareas diarias contienen más de veinte ejercicios?

- d. Siempre
- e. A veces
- f. Nunca

9. ¿El estado anímico y emocional del docente tiene que ver con los aprendizajes de matemática?

- d. Siempre
- e. A veces
- f. Nunca

10. ¿El docente demuestra los ejercicios oportunamente en el aprendizaje?

- d. Siempre
- e. A veces
- f. Nunca

Gracias por su participación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

VICERRECTORADO ACADÉMICO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Y EDUCACIÓN CONTINUA

TEMA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

ENCUESTA

TIPO: Documental

Padres de familia()

NIVEL: Descriptivo

Modalidad: Participativa

Objetivo: Conocer como se aplica la didáctica de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, para alcanzar cambios psicopedagógicos en los estudiantes del octavo grado de educación básica en el Colegio Nacional "9 de Octubre".

Distinguido señor.

De la manera más comedida le solicitamos su anuencia para que conteste las preguntas y elija la alternativa que desde su punto de vista, sea la más adecuada, escribiendo el literal correspondiente en el círculo de la derecha.

Cuestionario

1. ¿Está usted de acuerdo con la metodología aplicada por el docente de matemática? Si ()
() No (), ¿Por qué?.....
2. ¿La ejercitación como tarea está de acuerdo con el interaprendizaje? Si () No (), ¿por qué?.....
3. ¿La actitud profesional del docente desarrolla confianza con su representado? Si () No (), ¿Por qué?.....
4. ¿Colabora usted en los aprendizajes de matemática con su hijo? Si () No (), ¿Por qué?.....
5. ¿Es llamado con frecuencia por el docente de matemática por la actuación de su hijo? Si () No (), ¿Por qué?.....
6. ¿Los aprendizajes de matemáticas tienen texto único? Si () No (), ¿por qué?.....
7. ¿Le gusta del proceso de aprendizaje promovido por el docente? Si () No ().
¿Explique
cuál?.....
8. ¿EL docente promueve tutorías de aprendizaje de matemáticas? Si () No (), ¿por qué?.....

9. ¿Mantiene diálogos con su representado sobre la problemática del aprendizaje de matemática? Si () No (), ¿Por qué?.....
10. ¿Aconsejaría de alguna manera mejor promoción de aprendizaje de matemática? Si () No (), manifiéstelo

Gracias por su colaboración



TEMA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

ENTREVISTA

TIPO: Documental

Directivos

Docentes



NIVEL: Descriptivo Interactuantes

Modalidad: Participativa

Objetivo: Conocer como se aplica la didáctica de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, para alcanzar cambios psicopedagógicos en los estudiantes del octavo grado de educación básica en el Colegio Nacional "9 de Octubre".

Distinguido señor.

De la manera más comedida le solicitamos su anuencia para que conteste las preguntas y elija la alternativa que desde su punto de vista, sea la más adecuada, escribiendo el literal correspondiente en el círculo de la derecha.

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿Cuál es el modelo pedagógico vigente en la institución?	
2. ¿El proceso psicopedagógico del aprendizaje en la matemática tiene interés en PCI?	
3. ¿Los docentes se capacitan constantemente en metodologías didácticas?	
4. ¿Se evalúan a los docentes en su institución?	
5. ¿La eficiencia y eficacia guarda relación con la pertinencia docente educativa?	
6. ¿La calidad de los aprendizajes guarda relación con la competencia estudiantil de desempeños?	



TEMA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

ENTREVISTA

TIPO: Documental

Padres de familia ()

NIVEL: Descriptivo Interactuantes

Modalidad: Participativa

Objetivo: Conocer como se aplica la didáctica de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, para alcanzar cambios psicopedagógicos en los estudiantes del octavo grado de educación básica en el Colegio Nacional "9 de Octubre".

Distinguido señor.

De la manera más comedida le solicitamos su anuencia para que conteste las preguntas y elija la alternativa que desde su punto de vista, sea la más adecuada, escribiendo el literal correspondiente en el círculo de la derecha.

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿Cómo evaluaría a los desempeños docentes en matemática y su relación con los aprendizajes?	
2. ¿Mantiene interés por los logros alcanzados por su representado en matemática?	
3. ¿Cuáles son los principales problemas que mantiene su hijo en el aprendizaje de la matemática?	
4. ¿Está de acuerdo con cantidad de ejercicios que envía el docente de matemática como tarea?	
5. ¿Le gustaría que el docente realice tutorías constantes para mejorar el nivel académico de su representado?	
6. ¿Algún comentario personal para mejorar la actividad docente?	



TEMA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

ENTREVISTA

TIPO: Documental

Estudiantes ()

NIVEL: Descriptivo Interactantes

Modalidad: Participativa

Objetivo: Conocer como se aplica la didáctica de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, para alcanzar cambios psicopedagógicos en los estudiantes del octavo grado de educación básica en el Colegio Nacional "9 de Octubre".

Distinguido señor.

De la manera más comedida le solicitamos su anuencia para que conteste las preguntas y elija la alternativa que desde su punto de vista, sea la más adecuada, escribiendo el literal correspondiente en el círculo de la derecha.

PREGUNTA	RESPUESTA
1. ¿Los conocimientos alcanzados en matemática se deben a tu interés?	
2. ¿Comprendes al docente en el proceso de aprendizaje de matemática?	
3. ¿El maestro de matemáticas mantiene una metodología que facilita la integración al aprendizaje?	
4. ¿los aprendizajes de matemática son promovidos en equipo o en forma individual?	
5. ¿Qué te gustaría que cambie en los aprendizajes de matemática?	
6. ¿La tareas que envía el docente a casa guardan relación con lo que se aprende?	



TEMA: DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO ESTUDIANTIL Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:

OBSERVACIÓN

Objetivo: Conocer como se aplica la didáctica de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil y el aprendizaje significativo, para alcanzar cambios psicopedagógicos en los estudiantes del octavo grado de educación básica en el Colegio Nacional "9 de Octubre".

Distinguido señor.

De la manera más comedida le solicitamos su anuencia para que conteste las preguntas y elija la alternativa que desde su punto de vista, sea la más adecuada, escribiendo el literal correspondiente en el círculo de la derecha.

1.- Nombre del Documento:

2.- Contexto del documento:

3.- Descripción del contenido del documento:

1. Diagnóstico	
2. Diseño	
3. Desarrollo o ejecución	
4. Núcleos y bloques temáticos	

4. Análisis del documento: este documento prevé el tratamiento curricular en la formación de docentes para la educación básica.

Nombre del Investigador..... Fecha.