



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**Estrategias Didácticas para el proceso de Enseñanza de la Asignatura  
Matemática**

**(Del Curso Básico de Odontología de la Universidad José Antonio Páez)**

**Autor: Ing. Estrella Granados R.**

**Tutor: Msc. Indira Medrano**

**San Diego, Septiembre de 2019**



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
ESPECIALIZACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**Trabajo de Grado presentado como Requisito para Optar por el Título de  
Especialista en Docencia en Educación Superior**

**Autor: Ing. Estrella Granados R.**

**Tutor: Msc. Indira Medrano**

**San Diego, Septiembre de 2019**



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIZACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Quien suscribe, Indira Victoria Medrano, portadora de la cédula de identidad N° 8.474.651, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por la ciudadana **Estrella Granados**, portadora de la cédula de identidad N° **5.326.538** titulado **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA (Del Curso Básico de Odontología de la Universidad José Antonio Páez)**, adscrito a la línea de investigación Currículo y Didáctica, presentado como requisito parcial para optar al título de Especialización en Docencia en Educación Superior, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe; según las condiciones del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad José Antonio Páez. En San Diego, a los treinta días del mes de septiembre del año dos mil diecinueve.

---

MSc.Indira Medrano

CI. N° 8.474.651

**San Diego, Septiembre de 2019**

## **DEDICATORIA**

**DIOS A MI AMIGO DE HOY DE MAÑANA Y DE SIEMPRE POR QUIEN FUERON CREADAS TODAS LAS COSAS Y SIN SU AYUDA NO HUBIESE LOGRADO ESTAS META.**

**A MEMORIA DE EL MEJOR REGALO QUE DIOS ME DIO EN ESTA VIDA MIS PADRES QUIENES YA ESTAN JUNTO A EL, GOZANDO DE LA VIDA ETERNA AL TENER LA DICHA DE SER SU HIJA.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A la Santísima Trinidad y nuestra Madre María por su intercesión para lograr la culminación de este proyecto al Prof. Edgar León por haberme dado la oportunidad de la culminación de esta meta trazada, A mi tutora Prof. Indira Medrano por su apoyo incondicional orientación y guía en el desarrollo del presente investigación, a mi amiga Carmencita Sequera por su generosa ayuda en el momento indicado mil gracias. A mi hermana Gloria por ser siempre mi protectora y apoyo en mi vida.**



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIZACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

Contenido

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	iii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPÍTULO I .....	12
EL PROBLEMA.....	12
1.1 Planteamiento del Problema .....	12
1.2 Formulación del problema.....	16
1.3 Objetivos de la Investigación.....	16
1.4 Justificación de la Investigación .....	17

CAPITULO II .....	19
MARCO TEORICO .....	19
2.1 Antecedentes .....	19
2.2 Bases Teóricas .....	25
2.3 Aspectos Legales .....	87
2.4 Términos Básicos.....	90
CAPÍTULO III.....	92
MARCO METODOLÓGICO.....	92
3. 1 Tipo y Diseño de la Investigación .....	92
3.2 Población .....	93
3.3 Técnicas e instrumento de recolección de información.....	94
3. 4 Técnicas para el análisis de los datos.....	95
CAPITULO IV .....	96
RESULTADOS .....	96
Aplicación de Cuestionario.....	97
4.2 Resultados análisis exploratorio de contenidos .....	113
4.3 Planteamiento de Estrategias Didácticas .....	114
CONCLUSIONES.....	5
ANEXOS .....	11

Anexo A.....	11
Anexo B.....	13

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Ítem 1 <b>Dimensión:</b> Estrategias didácticas de enseñanza	97
Gráfico N°2: Ítem 2	98
Gráfico N°3: Ítem 3	99
Gráfico N°4: Ítem 4	100
Gráfico N°5: Ítem 5	101
Gráfico N°6: Ítem 6	102
Gráfico N°7: Ítem 7	103
Gráfico N°8: Ítem 8 <b>Dimensión:</b> Desarrollo de contenidos	105
Gráfico N°9: Ítem 9	106
Gráfico N°10: Ítem 10	107
Gráfico N°11: Ítem 11	108
Gráfico N°12: Ítem 12	109
Gráfico N°13: Ítem 13	110
Gráfico N°14: Ítem 14	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relaciones de la Didáctica de la Matemática con otras disciplinas y sistemas	52
Figura 2: Modelo tetraédrico de Higginson para la Educación Matemática	53

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Estrategia de Enseñanza	59
Cuadro N°2: Aspectos Micro, Macro y Superestructurales en el discurso Expositivo Estrategias Discursivas.	71
Cuadro No 3 Desarrollo de Contenido	83



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIZACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**

**Autor: Ing. Estrella Granados Rincón**  
**Tutor: Msc. Indira Medrano**

**Fecha: Septiembre 2019**

**RESUMEN**

El problema observado es el bajo rendimiento de los estudiantes del curso básico en la asignatura matemática, donde se detecta diferentes aspectos y deficiencias que traen de la educación media, actitud por parte del estudiante al rechazo a la asignatura, otros por haber dejado tiempo sin estudiar y reingresan nuevamente a las aulas, la falta de orientación a nivel de educación media con respecto a las carreras que deben cursar de acuerdo a sus capacidades y aptitudes, el método de enseñanza utilizado por cada docente son aspectos a considerar en el bajo rendimiento estudiantil, de allí el plantear estrategias didácticas que contribuyan de forma positiva en el proceso de enseñanza \_ aprendizaje en el aula, que refuerce el nivel del conocimiento y permitan orientar e incentivar al estudiante y su rendimiento mejore, y como docente miembro de esta casa de estudios contribuir con la calidad del estudiante egresado de la Universidad José Antonio Páez. Los fundamentos teóricos y conceptuales de la investigación se encuentran en el enfoque constructivista. La investigación con alcance descriptivo, se realizó con un diseño de estudio de campo la población objeto de estudio estará conformada por (3) docentes 98 estudiantes pertenecientes al Curso Básico de Odontología. La técnica de recolección a utilizada con los docentes fue el la encuentra y cómo instrumento de recolección de datos un cuestionario. A los estudiantes como participantes claves del proceso de enseñanza se le solicito expresión escrita de su percepción del proceso de enseñanza y sugerencias para mejorarlo, se hizo análisis exploratorio de contenido, Los y postinstruccionales para casa una de las cinco unidades del programa. principales hallazgos de la investigación son : los alumnos perciben la matemática solo como resolución de ejercicios, sin ninguna relación con el desarrollo de su carrera o a su desempeño como profesional y por los docentes en base a sus respuestas se demuestra el poco uso de estrategias de enseñanza por lo que se plantean estrategias didácticas presinstruccionales, coinstruccionales

**Palabras Claves:** Estrategias Didácticas, enseñanza, matemática.



## INTRODUCCIÓN

Una tarea esencial del profesor es la preparación de sus clases, teniendo en cuenta las competencias, objetivos, y contenidos que debe desarrollar en sus estudiantes, así como las restricciones del contexto en el que tiene lugar la enseñanza. Por este motivo, la formación inicial de los profesores contempla la adquisición de destrezas en el diseño de unidades didácticas, como estrategia de preparación del profesor. Al mismo tiempo, la formación profesional en las diferentes universidades del país, es una oportunidad crucial para entrar en contacto con la realidad educativa. El docente toma conciencia de que es necesario adoptar una posición reflexiva y autocrítica sobre su propio trabajo, a fin de reconocer aquellos puntos sobre los que es necesario actuar para lograr una mejora progresiva de la enseñanza – aprendizaje. Las anteriores reflexiones nos han llevado a enfocar el presente trabajo de investigación hacia una reflexión sistemática sobre la experiencia como docente en el área de la matemática en la Universidad José Antonio Páez, Esta reflexión sistemática se apoya en la noción de didáctica y el constructivismo desarrollados en diversos trabajos a nivel de especialización y maestría. La finalidad es obtener criterios para el rediseño que permitan introducir cambios fundamentados en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la materia matemática. El presente trabajo de estudio consta de cuatro capítulos el primer capítulo el Planteamiento del Problema, donde se describe la problemática existente en función de la experiencia docente de investigador, el segundo capítulo el Marco Teórico, el cual sustenta con base teórica la propuesta planteada, tercer capítulo el Marco Metodológico que considerado en el presente estudio y el cuarto capítulo la Presentación de los Resultados obtenidos en la investigación con sus respectivas Conclusiones y Recomendaciones. El presente estudio se desarrolló, bajo la supervisión y apoyo de la tutora Msc. Indira Medrano, enfatizando el papel del docente en el proceso de enseñanza aprendizaje didáctico como instrumento de apoyo para la calidad y competitividad de los futuros profesionales egresados de la Universidad José Antonio Páez.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

La perspectiva histórica nos muestra que las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua, relacionados con otros conocimientos y con un importante carácter aplicado. Los diferentes sistemas de numeración evolucionan paralelamente a la necesidad de buscar formas de notación que permitan agilizar los cálculos. Los matemáticos de los siglos XVII y XVIII desarrollaron el cálculo diferencial e integral porque los necesitaban para resolver sus problemas físicos, y en la actualidad, el uso de nuevas tecnologías determina el camino de los nuevos modelos matemáticos

Las investigaciones sobre la enseñanza y el currículo matemático constituyen un área de estudio en Didáctica de la Matemática de extraordinario interés por parte de los docentes que imparten dicha asignatura. Para el mundo de la práctica el currículo y la instrucción son el centro de la acción ya que se orientan hacia necesidades vitales para mejorar los programas de la asignatura matemática, planteándose por lo tanto cuestiones básicas para la investigación. En la investigación sobre currículo e instrucción, se utilizan resultados de otros campos de la Educación Matemática, teorías del aprendizaje fundamentalmente que tratan de ser una indagación sistemática para comprender y mejorar la selección y estructuración de las ideas matemáticas a enseñar, la presentación de esas ideas a los alumnos, y la evaluación de la efectividad del programa y el rendimiento de los alumnos.

Actualmente, se observa que el peso de las otras disciplinas se corresponde con los intereses pedagógicos, didácticos y políticos del profesional dedicado a la didáctica de la matemática. Dependiendo de las tendencias en las cuales se enfoca el aprendizaje y enseñanza de la matemática. Por ejemplo, el peso de la sociología en la didáctica de la matemática tendrá relación directa con las metas sociales de la educación matemática y con tópicos de enseñanza orientados en los fenómenos sociales por una parte con métodos, técnicas de enseñanza y aprendizaje centrados en los estudiantes.

En este sentido, dentro del sistema de educación universitaria en Venezuela, el sistema de enseñanza - aprendizaje manifiesta modificaciones considerables, obligando al profesor a utilizar una metodología más activa, donde el estudiante se vea en la obligación de una mayor participación y así construir su propio conocimiento. La enseñanza de la matemática a nivel universitario no se escapa de esta realidad, más aún cuando esta asignatura se considera esencial en la educación del individuo desde el nivel inicial hasta la universidad.

La matemática es una asignatura que genera conocimiento al estudiante a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual se convierte en la columna vertebral de los programas estudiantiles que se imparten en las universidades latinoamericanas y en particular la venezolana, de manera que estos programas contribuyen a la resolución de problemas hacia la producción de conocimientos teóricos y conocimientos práctico. En este sentido, puede resultar clarificador utilizar las etiquetas Didáctica Teóricas y Didáctica Práctica, la primera sería la disciplina académica que se interesa por describir y explicar los estados y evolución de los sistemas didácticos y cognitivos, mientras que la segunda se interesa por la problemática de la toma de decisiones en el aula, por la acción reflexiva en un lugar y un tiempo específico.

En el caso de la Didáctica de las Matemáticas, tanto la concepción tecnicista como la concepción pluridisciplinar (tradicional y dominante) adoptan un punto de vista de "ciencia aplicada"; los principios teóricos generales vienen dados por otras ciencias básicas,

especialmente la psicología, pedagogía, sociología. La didáctica especial de las matemáticas debe aplicar estos principios al caso particular de las nociones y destrezas matemáticas y dar solución al problema de la enseñanza de las matemáticas. La concepción matemática o fundamental de la Didáctica de las Matemáticas se revela contra este reduccionismo atacando, precisamente, el punto esencial: las teorías generales psicopedagógicas como el conductismo, constructivismo, teorías del desarrollo (Piaget, Bruner,) aplicadas a la enseñanza-aprendizaje de contenidos específicos no son suficientes. El papel jugado por el saber que se quiere transmitir es fundamental, hasta el punto que, en general, invalida dichos principios. Por tanto, es preciso tratar de construir teorías específicas del contenido que explique el funcionamiento del sistema desde la perspectiva del saber. Este punto de vista es, asimismo, claramente sostenido por Freudenthal (1991), el cual menciona:

Desconfío fuertemente de las teorías generales del aprendizaje, incluso si su validez se restringe al dominio cognitivo. La matemática es diferente como he enfatizado anteriormente, y una de las consecuencias es que no hay en otros campos un equivalente didáctico a la invención guiada (p.138).

En función de lo mencionado anteriormente es evidente, si no se tiene una conexión integral en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, se produce un bajo rendimiento medido a través de las evaluaciones que se generan en ese proceso. En tanto, es preocupante tal situación latente en las universidades tanto públicas como privadas existentes en el contexto nacional, donde se considera que son varias las causas que originan el bajo rendimiento académico, el cambio de carreras relacionadas con las matemáticas por no lograr aprobar esta asignatura aun cuando la cursan hasta tres veces y más, siendo esto lo común en los estudiantes que se inscriben en las universidades, donde se visualiza que vienen con deficiencias desde la educación básica, su aptitud de rechazo al estudio de la asignatura por paradigmas originados por el entorno con respecto a la materia por considerarla difícil, esto se le suma el reingreso de personas que han pasado tiempo sin estudiar, y que vuelven a las aulas; aunado a ello la falta de vocación profesional

por parte de quienes cursan carreras donde la matemática forman parte esencial del eje programático, es importante señalar el contenido del programa sinóptico y analítico de la asignatura matemática de las diferentes universidades del país si estos programas están adaptados a la base matemática que traen los estudiantes de educación media, aunado a esto no se puede perder de vista el rol que desempeña el docente, si este solo se limita a su clase magistral en el aula, aplicando las mismas estrategias metodológicas basadas solo en su explicación teórico – práctica, y no una clase dinámica y participativa como lo que requiere esta asignatura, por lo que la Universidad José Antonio Páez no se escapa de esta realidad, constituyendo esta problemática la base de la presente investigación, en vista de lo observado, como docente en últimos dos cursos básicos correspondientes a los períodos lectivos II 2015, y I 2016 en las secciones 20.007 y 20.011. Las actas de calificación final de cada curso que arrojan un promedio de un 49% de aplazados en esta asignatura y solo un 4% cumple con los requisitos de un promedio mayor o igual a 17 que es lo requerido por la universidad.

Por otra parte, es preciso destacar lo siguiente: El programa analítico de la asignatura Matemática del curso básico conlleva ochenta horas de clase, tiene como objetivo general utilizar los conocimientos básicos de cálculo y geometría para hacer aprendizaje perdurable y significativo en la resolución de problemas geométricos y físicos. Está estructurado en cinco unidades: Conjuntos numéricos, álgebra elemental y operaciones con polinomios, ecuaciones, geometría y trigonometría y funciones. En el programa analítico se describe como estrategia metodológica: clases expositivas, actividad práctica con talleres y pruebas cortas individuales y colaborativas, clases dinámicas y participativas. En el mismo se observan estrategias metodológicas tradicionales no se detallan estrategias didácticas que se relacionen con los diferentes momentos de las instrucciones: presinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales. Con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizajes de los cursantes de la asignatura y su posterior inserción a la carrera de Odontología se requiere responder a la siguiente interrogante:

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles deben ser las estrategias didácticas a seguir en el proceso de enseñanza de la asignatura matemática en los estudiantes del Curso Básico de Odontología de la Universidad José Antonio Páez?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### Objetivo General

Plantear estrategias didácticas para el proceso de enseñanza de la asignatura matemática del Curso Básico de Odontología de Universidad José Antonio Páez.

### Objetivos Específicos

Describir las estrategias metodológicas utilizadas en la actualidad por los docentes de la asignatura matemática del Curso Básico de Odontología de Universidad José Antonio Páez.

Examinar la percepción de los estudiantes con relación al proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura matemática del Curso Básico de Odontología de Universidad José Antonio Páez

Diseñar estrategias didácticas para el proceso de enseñanza de la asignatura matemática del Curso Básico de Odontología de Universidad José Antonio Páez

## **1.4 Justificación de la Investigación**

La investigación se justifica por el impacto presente y futuro que pueda significar para la enseñanza de las matemáticas la inclusión de un método que permita abandonar los viejos patrones de enseñanza y a su vez generar un marco de referencia que pueda darle soporte a las competencias específicas que debe poseer todo docente que imparte Matemática, ya que se pretende que los formadores transmitan en los estudiantes la capacidad de transformar por si mismos los conocimientos adquiridos, coadyuvando con ello el aprender y al hacer.

Desde el punto de vista metodológico con la propuesta, se hace referencia a la relación alumno-saber, donde el problema principal de la investigación es el estudio de las condiciones en las cuales se constituye el conocimiento matemático básico, pero con el fin de optimizar su enseñanza en situaciones escolares universitarias. El estudio en cuestión representa un aporte debido a las escasas investigaciones a nivel de estrategias didácticas que se han realizado, sobre todo en el área de matemática en el subsistema de educación universitaria donde es pertinente hallar modelos emergentes de enseñanza que modifiquen la motivación de los alumnos hacia su aprendizaje, así como conseguir que los profesores estimulen la creatividad para que de esta manera su labor cobre sentido y el alumno pueda transferir y aplicar sus conocimientos a la vida real.

..Del mismo modo, los nuevos conocimientos en esa área temática van a contribuir con futuras investigaciones en el área del conocimiento, así como reforzar las líneas de investigación relacionadas con las ciencias cognitivas y aplicadas de la Universidad José Antonio Páez.

En relación con los participantes de la asignatura matemática necesitan adquirir una fundamentación teórico-práctica referente a todo el sistema que involucra la resolución de

problemas, de tal manera que se logre obtener un participante con los conocimientos necesarios para enfrentar la realidad que se le va a presentar en el transcurso de su carrera. El uso por parte del docente de estrategias didácticas, contribuye en gran medida a éste objetivo

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

El presente capítulo, contiene los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y los fundamentos teóricos a fin de fortalecer su validez científica en estudios que puedan aportar información clara y precisa sobre las variables de estudio; por lo que, ha sido necesaria la revisión bibliográfica de trabajos previos relacionados directamente con las variables: planificación, educación matemática y estrategias didácticas

#### **2.1 Antecedentes**

Espeleta A, Fonseca A. y Zamora W. (2016) Estrategias Didácticas para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática Universidad de Costa Rica Facultad de Educación Instituto de Investigación en Educación. Las autoras plantean que las estrategias didácticas son las combinaciones de situaciones y actividades para desarrollar la labor de aula. En la presente investigación se analizan estrategias, técnicas didácticas y elementos relacionados con éstas, presentes en investigaciones científicas acerca de Didáctica de la Matemática, como las sugeridas en los Programas de Estudio de Matemática y las implementadas en clases.

Todo ello dentro del marco de la investigación acción, a partir de un diseño mixto de indagación, con la aplicación de técnicas como entrevistas, grupos focales, observaciones no participantes y análisis de documentos. Contaron con la participación de estudiantes de cursos de la carrera de Enseñanza de la Matemática y del Proyecto Habilidades para la vida, docentes en servicio tanto a nivel de secundaria como a nivel universitario y asesores educativos del Ministerio de Educación Pública en esta disciplina

Se propone un marco referencial desde un enfoque constructivista en educación, que incluye la definición de diferentes elementos y componentes de las estrategias y técnicas didácticas en Matemáticas. Asimismo, se plantea una clasificación de dichas estrategias y técnicas didácticas basada principalmente según dos componentes: cognitivo y afectivo interacción social, la cual tiene más sentido teórico que práctico. Finalmente, se describen las potencialidades y funcionalidades de las estrategias reseñadas y analizadas. Estos resultados pretenden producir insumos para la planificación y desarrollo de las lecciones, así como para el planteamiento de mejoras en la formación de docentes.

Esta investigación hace un aporte significativo al presente trabajo desde el enfoque constructivista para el planteamiento de estrategias en la planificación de técnicas didácticas del docente.

Huamanlazo J.2015) Estrategias Didácticas del docente y el Aprendizaje de los Estudiantes en el Área de Matemática del Tercer Grado de Secundaria en la Institución Educativa "Francisco Irazola" en la provincia de Satipo, Año 2015. Para optar al Grado Académico de Magíster en Ciencias de la Educación Mención: Docencia Universitaria Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle Lima-Perú. La presente investigación estudió el problema ¿Qué relación existe entre las estrategias didácticas del docente y el aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes del tercer grado de secundaria en la Institución Educativa Francisco Irazola en la provincia de Satipo,

La población de estudio estuvo conformada por 45 estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Francisco Irazola en la provincia de Satipo. Se administraron dos cuestionarios, utilizando un diseño correlacional, a una muestra de 40 estudiantes, mediante un muestreo probabilística con afinación proporcional. Los resultados indican que existe relación significativa entre las estrategias didácticas del docente y la mate matización, porque el valor obtenido mediante el coeficiente Rho de Spearman es 0,799 y existe relación significativa entre las estrategias didácticas del docente y la

resolución del problema, porque el valor obtenido mediante el coeficiente Rho de Spearman es = 0,918.

En conclusión, existe relación significativa entre las estrategias didácticas del docente y el aprendizaje en el área de matemática de los estudiantes, ¡porque los datos de la estadística descriptiva muestran porcentajes altos y la estadística inferencial!, mediante el coeficiente Rho de Spearman es  $r = 0,949$ , confirma la correlación.

Con este trabajo se vislumbra pertinente rediseñar las prácticas educativas en matemáticas connotando a la matemática escolar de un estatus de argumento para tomar decisiones fundamentadas, por ejemplo, a través del desarrollo de prácticas como la optimización en distintos contextos. Tal afirmación deviene de lo acontecido en la experimentación de la Práctica Matemática en la Industria y los aprendizajes matemáticos puestos de manifiesto a partir del desarrollo de dicha práctica. Además, de la exploración de la práctica en un escenario escolar, se infiere que la optimización constituye un medio que posibilita a los estudiantes dotar de significado a la matemática que subyace en la práctica.

Esta investigación da un aporte de relevancia ya que este plantea el rediseño de la enseñanza en las matemáticas, mediante prácticas vistas desde diferentes aspectos que permiten la optimización del aprendizaje de la matemática.

Walfred M. (2015). Propuesta de una Estrategia Didáctica basada en la Teoría del Conocimiento Aristotélico para la Enseñanza del concepto del número racional en primer año de Educación Media. Trabajo de Grado presentado ante la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo para optar al título de Magíster en Educación Matemática. El presente estudio tuvo como propósito diseñar la propuesta de una estrategia didáctica basada en la teoría del conocimiento aristotélica para la enseñanza del concepto del número racional en primer año de Educación Media.

La misma se apoya en la Teoría del Conocimiento de Aristóteles analizada en los aportes de Benavente, Sanguinetti y Morales. La metodología se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, apoyada en una investigación de campo y en una de tipo documental, proponiendo una alternativa de solución a la enseñanza del número racional. En tal sentido, el estudio de los números racionales se desarrolla aisladamente del de otros sistemas numéricos; adicionalmente, los ejercicios se presentan desvinculados de vivencias y experiencias previas de los estudiantes, centrando la resolución de los mismos en la memorización e imitación al modelo procedimental del docente.

En el marco de las observaciones precedentes, es necesario que los docentes reflexionen sobre su práctica y procuren estrategias efectivas que faciliten el aprendizaje comprensivo. La propuesta se encuadra en trabajar con los números racionales para la comprensión del concepto, examinando sus propiedades en diversas representaciones simbólicas y gráficas; así como también en sus significados como: fracción como parte de un todo, medida, cociente entre dos números, proporción.

Del mismo modo, refuerzan valores individuales y colectivos, lo cual favorece el manejo de los conceptos matemáticos, el razonamiento de conclusiones, y la experimentación de variadas destrezas en la búsqueda de la solución de problemas. En lo que refiere a la presente investigación, ésta se configura como una contribución para mejorar la enseñanza de los números racionales. Sobre la base de teorías relacionadas con el aprendizaje, la comprensión, construcción de conceptos y apoyado en una propuesta didáctica, el estudio presenta una orientación al docente para facilitar la comprensión del concepto del número racional y las competencias para razonar y operar las propiedades fundamentales de los mismos en el nivel de educación media.

Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad proponer una estrategia didáctica basada en principios de la teoría del conocimiento aristotélica para la enseñanza

del concepto del número racional en primer año de Educación Media de la Unidad Educativa Creación San Diego Norte del Municipio San Diego, Estado Carabobo.

El aporte significativo de esta investigación al presente proyecto se basa en la Teoría del Conocimiento Aristotélico y teorías relacionadas con el aprendizaje, la comprensión y construcción de conceptos que permiten orientar al docente a facilitar la aplicación de la teoría a la práctica, es a la vez una investigación de campo ya que se observa los fenómenos tal y como son en su contexto.

Villamizar E. (2014) Estrategias de Integración para la Enseñanza en el Área Matemática y Ciencias Naturales Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Carabobo para optar al título de: Magíster en Matemática.

La presente investigación tiene como finalidad la descripción de las estrategias de integración para la enseñanza en el área matemática y ciencias naturales aplicadas por los docentes de la U.E. “Anexo la Honda” del Municipio Libertador del Estado Carabobo, el estudio estuvo enmarcado en la modalidad descriptiva basada en un diseño de campo no experimental realizada durante el año 2012 – 2013.

El estudio estuvo conformado por los once (11) docentes que laboran en el área matemática y ciencias naturales de la institución quienes forman la población para la realización de la muestra. En cuanto a la recolección de los datos se aplicó un cuestionario tipo encuesta constituido por veintinueve (29) ítems, el cual fue validado por cuatro (4) expertos y en el estudio piloto se obtuvo un índice de confiabilidad de 0,82 de magnitud alta.

En la elaboración del análisis e interpretación de los resultados se realizó un estudio estadístico a cada ítem. Se concluyó, que no hay distinción entre el contenido teórico y práctico, evidenciando deficiencias en cuanto al proceso educativo integral, con escasez de

conocimiento o aplicación de las diversas estrategias didácticas para el alcance de una integración de la matemática, además de obviar la necesidad actual de combinar los contenidos con actividades relacionadas con otras áreas del conocimiento y la vida cotidiana del estudiante, donde solo un 25,46 % de los docentes aplican su vinculación.

Por otro lado, la relevancia de la presente investigación es la descripción del uso didáctico de las estrategias integradoras en el campo de la matemática y las ciencias naturales para la formación del nuevo ciudadano, así como la implementación de un conjunto de herramientas y métodos pedagógicos de acuerdo a las experiencias, al entorno y a los intereses que puedan tener los estudiantes, contribuyendo así a la conformación de una enseñanza significativa, capaz de producir cambio de conductas cognoscitivas en el medio sociocultural del alumno.

Desde el punto de vista metodológico, el aporte a la experiencia y la significación de la integración del área de matemática y de las ciencias naturales implican una revalorización de estrategias y un nuevo enfoque para el docente, en el cual es importante su participación al buscar las características de las asignaturas involucradas y desarrollar estrategias que propicien cambios tanto en los estudiantes, como en las áreas y niveles educativos. El aporte de esta investigación se centra en la intencionalidad de las estrategias a través de herramientas y métodos pedagógicos que contribuyen a una enseñanza que produzcan cambios en el alumno y que contribuyan con el rendimiento del alumno.

Este estudio constituye un apoyo relevante para la presente investigación ya que este se basa en la teoría constructivista y diseño estrategias que favorecen la adquisición de los conocimientos y como consecuencia lograr una mejor inserción del alumno en la sociedad, donde surgen nuevas posturas que ejercen influencia tanto en la planificación de la actuación del docente que tienden a resaltar la construcción del conocimiento para lograr la adquisición del aprendizajes significativos, donde el alumno sea el protagonista del proceso educativo y el profesor participe impartiendo la instrucción de acuerdo con las

necesidades y expectativas del alumno; intentando mejorar el entorno en que tiene lugar el aprendizaje.

## **2.2 Bases Teóricas**

### Constructivismo

El enfoque teórico de esta investigación es el constructivismo en educación. Sus bases se encuentran en la teoría de Piaget y Vygotsky. En sus inicios, el constructivismo surge como una corriente epistemológica, orientada a discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano. Posteriormente resalta que el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente.

Frida y Hernández (2002) coinciden con la opinión de Cesar Coll (1990; 1996) quién afirma que la postura constructivista en la educación se beneficia de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas: el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana, de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana, al igual que algunas teorías instruccionales, entre otras. Aun cuando dichos autores consideran enfoques teóricos distintos, coinciden en la importancia de la actividad constructiva por parte del alumno en el desarrollo del aprendizaje escolar.

Para los mismos autores (ob. cit.) la construcción del conocimiento, habla de un sujeto cognitivo aportante que claramente rebasa a través de su labor constructiva lo que le ofrece el entorno. De allí el aporte significativo del constructivismo en el proceso de enseñanza aprendizaje en todas las épocas, considerando lo descrito anteriormente se considera en el desarrollo del presente trabajo de investigación en lo que concierne al planteamiento y desarrollo de las estrategias. Tomando en cuenta los enfoques psicológicos y sus ramificaciones en el campo de la educación, se considera la concepción constructivista del

aprendizaje escolar y la intervención educativa conforman la convergencia de diversas aproximaciones psicológicas en problemas como:

- Ø El desarrollo psicológico del individuo, especialmente en lo intelectual y en su aprendizaje escolar
- Ø La identificación y cuidado a la variedad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Ø La creencia de la existencia de diversas formas y modalidades de aprendizaje escolar, considerando los aspectos intelectuales, afectivos y sociales.
- Ø Explorar alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar, relacionadas al diseño y promoción de estrategias de aprendizaje e instrucción cognitivas.
- Ø Se considera indispensable promover la interacción entre el docente y sus alumnos, al igual entre los mismos alumnos, y en el manejo del grupo a través de la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo.
- Ø La valorización del papel del docente, no solo en su desempeño como transmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino también como mediador del mismo, centrándose en el papel de colaboración pedagógica que regularmente suministra al alumno.

En el desarrollo de la investigación se toma en cuenta dichas aproximaciones, en función de la interacción alumno – docente, a través del aporte significativo de la evaluación obtenida en las sugerencias suministradas por los alumnos, en base a la misma se determina las estrategias preinstruccionales que motiven al alumno a interesarse en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

## Aprendizaje Matemático y Constructivismo

Dentro del enfoque psicológico, un problema fundamental es la identificación de teorías acerca del aprendizaje matemático que contribuyan con un fundamento sobre la enseñanza. De allí Romberg y Carpenter (1986) afirman que

La investigación sobre aprendizaje proporciona relativamente poca luz sobre muchos de los problemas centrales de la instrucción y que gran cantidad de la investigación sobre enseñanza asume presupuestos implícitos sobre el aprendizaje infantil que no son consistentes con las actuales teorías cognitivas del aprendizaje. (Citado por Godino, 2010, p17)

Por lo que se ha tratado de aplicar teorías generales (fundamentales) sobre el aprendizaje para deducir principios que guíen la instrucción. La instrucción basada en los principios conductistas conlleva a dividir el currículum en partes aisladas una de otras; pero la instrucción eficiente de la matemática necesita sustentarse en la conocimiento y comprensión de los conceptos matemáticos básicos.

Para el desarrollo de la investigación es pertinente considerar los aportes de Piaget, Vygotsky y Brunner los cuales se describen a continuación.

### Teoría y Filosofía de la Educación Matemática

Por su parte Lester tomado de Godino (2010) “la investigación en educación matemática realizada hasta los años 90 se caracterizaba, al menos en Estados Unidos, por ser en gran medida a teórica, esto es, con escasas referencias a los fundamentos teóricos en que se basaba, y sin pretensiones de progresar en la construcción de modelos teóricos” p.69. Esta circunstancia ha cambiado en los últimos 20 años, como se puede comprobar en los artículos publicados en las principales revistas, donde la referencia al marco teórico en que se apoyan los estudios es un requisito para su publicación. A continuación se describen

algunas síntesis de trabajos que se consideran importantes para el desarrollo del presente trabajo sobre planteamientos teóricos y filosóficos de la educación matemática.

3.1.1. El programa de investigación del grupo Teoría de la Educación Matemática (TME ) En lo que respecta a la existencia de un grupo de investigación con intereses comunes en el desarrollo teórico, podemos decir que la intención del profesor Steiner en el V Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME), celebrado en 1984, fue precisamente convocar a los científicos interesados en la gestación de una Teoría de la Educación Matemática. En dicho Congreso se incluyó un Área Temática con el nombre "Teoría de la Educación Matemática" a la que se dedicaron cuatro sesiones. Finalizado el Congreso se celebraron nuevas reuniones en las que desarrollo teórico, quedó constituido un Grupo de Trabajo que se denominó TME (Theory of Mathematics Education) y en las que se continuaron las discusiones iniciadas en el primer congreso.

Las sucesivas conferencias de TME que se han celebrado han mostrado que existe una comunidad, al menos en estado incipiente, interesada por construir las bases teóricas de la Didáctica de la Matemática como ciencia, que está constituida por personas con formación e intereses en campos bastante diversificados: investigadores en Educación Matemática, matemáticos, profesores, psicólogos educativos, sociólogos educativos, formadores profesores, etc.

En la configuración de esta comunidad científica existen intereses profesionales que han propiciado una orientación académica a esta actividad. Así, en Alemania, entre 1960 y 1975, se crearon más de 100 cátedras en las escuelas de formación de profesores, asignadas a departamentos de matemáticas; al ser integradas las citadas escuelas en la universidad, la Didáctica de la Matemática se vio en cierta medida equiparada a las restantes disciplinas. En España este fenómeno ha tenido lugar especialmente a partir de 1985 con el reconocimiento de la Didáctica de la Matemática como área de Conocimiento y la

consiguiente posibilidad de constituir departamentos universitarios los profesores adscritos a dicha área.

Esta situación puede forzar a la Educación Matemática hacia un dominio de especulación científica relativamente desconectado de la realidad social. Por su parte Steiner (1985), al analizar el papel que la Educación Matemática debería tener dentro de la universidad, propone que esta disciplina adopte una función de vínculo entre la matemática y la sociedad. Tomado de Godino (2010) "Esto es posible y necesario especialmente por medio de su contribución a la elaboración y actualización de muchas dimensiones olvidadas de las matemáticas: las dimensiones filosófica, histórica, humana, social y, comprendiendo a todas estas, la dimensión didáctica" (p.7).

Podemos hacer una primera aproximación al núcleo conceptual de la Didáctica de la Matemática como disciplina científica analizando las cuestiones planteadas en el seno del Grupo TME que, dado su carácter abierto, ha reunido, en las sucesivas conferencias, a la mayoría de los investigadores en Educación Matemática interesados por el fundamento teórico de su actividad.

De acuerdo con el programa de desarrollo trazado en la Primera Conferencia (Steiner y Cols, 1984), la "Teoría de la Educación Matemática" se ocupa de la situación actual y de las perspectivas para el desarrollo futuro de la Educación Matemática como un campo académico y como un dominio de interacción entre la investigación, el desarrollo y la práctica. En este programa se distinguen tres componentes interrelacionadas:

(A) La identificación y formulación de los problemas básicos en la orientación, fundamento, metodología y organización de la Educación Matemática como una disciplina, tales como:

(1) La existencia de distintas definiciones, incluso discrepantes, de la Educación Matemática como disciplina.

(2) El uso de modelos, paradigmas, teorías, y métodos en la investigación y de herramientas apropiadas para el análisis de sus resultados.

(3) El papel que deben jugar los "macro modelos", esto es marcos de referencia generales que relacionan significativamente los múltiples aspectos de la Educación Matemática y los micromodelos, que proporcionan información detallada sobre áreas restringidas del aprendizaje matemático.

(4) El debate entre "teorías específicas" frente a interdisciplinariedad y transdisciplinariedad.

(5) Las relaciones entre la Educación Matemática y sus campos referenciales como matemáticas, pedagogía, psicología, sociología, epistemología, etc.

(6) Las relaciones entre teoría, desarrollo y práctica: las tareas integradoras y sintéticas de la Educación Matemática frente a las tendencias recientes hacia una ciencia normal y la creciente especialización.

(7) Los aspectos axiológicos éticos, sociales y políticos de la Educación Matemática.

(B) El desarrollo de una aproximación comprensiva a la Educación Matemática, que debe ser vista en su totalidad como un sistema interactivo, comprendiendo investigación, desarrollo y práctica. Esto lleva a destacar la importancia de la teoría de sistemas, especialmente de las teorías sistemas sociales, basadas en conceptos como interacción social, actividad cooperativa humana, diferenciación, subsistemas, auto reproducción y sistemas autoorganizados, auto referencia y reflexión en sistemas sociales, etc.

Asimismo, interesa la identificación y el estudio de las múltiples interdependencias y mutuos condicionantes en la Educación Matemática, incluyendo el análisis de las complementariedades fundamentales. La organización de la investigación sobre la propia Educación Matemática como disciplina que, por una parte, proporcione información y datos sobre la situación, los problemas y las necesidades de la misma, teniendo en cuenta las diferencias nacionales y regionales y, por otra, contribuya al desarrollo de una metaconocimiento y una actitud auto reflexiva como base para el establecimiento y realización de los programas de desarrollo del TME.

La Segunda Conferencia del Grupo TME, celebrada en 1985 en el Institut für Didaktik der Mathematik (IDM) de la Universidad de Bielefeld (Steiner y Vermandel, 1988), se centró sobre el tema genérico "Fundamento y metodología de la disciplina Educación Matemática (Didáctica de la Matemática)" y, por tanto, la mayoría de las contribuciones resaltaron el papel de la teoría y la teorización en dominios particulares. Entre estos temas figuran: teorías sobre la enseñanza; teoría de las situaciones didácticas; teoría interaccionista del aprendizaje y la enseñanza; el papel de las metáforas en teoría del desarrollo; el papel de las teorías empíricas en la enseñanza de la matemática; la importancia de las teorías fundamentales matemáticas; conceptos teóricos para la enseñanza de la matemática aplicada; la teoría de la representación como base para comprender el aprendizaje matemático; estudios históricos sobre el desarrollo teórico de la educación matemática como una disciplina.

Los grupos de trabajo se dedicaron a diferentes dominios de investigación con el fin de analizar el uso de modelos, métodos, teorías, paradigmas, etc. El tema de trabajo de la Tercera Conferencia, celebrada en 1988 en Amberes (Bélgica) (Vermandel y Steiner, 1988) trató sobre el papel y las implicaciones de la investigación en Educación Matemática en y para la formación de los profesores, dado el desfase considerable existente entre la enseñanza y el aprendizaje. Concretamente las cuestiones seleccionadas fueron:

El desfase entre enseñanza aprendizaje en el proceso real en las clases de matemáticas como un fenómeno tradicional y como un problema presente crucial.

El desfase ente investigación sobre la enseñanza e investigación sobre el aprendizaje.

Modelos para el diseño de la enseñanza a la luz de la investigación sobre el aprendizaje. La necesidad de la teoría y la investigación en trabajos y proyectos de desarrollo y su posición en el contexto de investigación sobre enseñanza aprendizaje.

El papel del contenido, la orientación del área temática y las distintas perspectivas de las matemáticas en el estudio y solución del desfase investigación aprendizaje y el desarrollo de modelos integradores. El desfase enseñanza aprendizaje a la luz de los estudios sobre procesos e interacción social en la clase.

Implicaciones del tema de la conferencia sobre la formación de profesores.

El ordenador como una tercera componente en la interacción enseñanza aprendizaje.

Los temas tratados en la cuarta Conferencia celebrada en Oaxtepec (México) en 1990 fueron los siguientes:

I. Relaciones entre las orientaciones teóricas y los métodos de investigación empírica en Educación Matemática.

II. El papel de los aspectos y acercamientos holísticos y sistémicos en Educación Matemática.

Asimismo, se inició en esta reunión la presentación de distintos programas de formación de investigadores en Educación Matemática en el seno de distintas universidades, tanto a nivel de doctorado como de master. Bajo la iniciativa de los profesores Godino y Batanero

de la Universidad de Granada, asistentes a esta reunión del Grupo TME, se acordó recabar información sobre este tema, por medio de un cuestionario, a una amplia muestra de universidades de todo el mundo, como una primera fase en la constitución de una red de personas interesadas en el intercambio de información y discusión sobre el tema.

En la quinta Conferencia, celebrada en 1991 en Paderno del Grappa (Italia), se presentó un informe preliminar de resultados de la citada encuesta sobre formación de investigadores (Steiner y Cols, 1991) y distintos trabajos sobre los temas siguientes:

I. El papel de las metáforas y metonimias en Matemáticas, Educación Matemática y en la clase de matemáticas.

II. Interacción social y desarrollo del conocimiento. Perspectiva de Vygotsky sobre la enseñanza y el aprendizaje matemático en la zona de construcción. Como se ha expuesto, los fenómenos estudiados en las conferencias del TME incluyen un rango diverso: matemáticas, diseño de currículum, estudio de los modos de construcción por los alumnos del significado de las nociones matemáticas, las interacciones profesor alumno, la preparación de los profesores, métodos alternativos de investigación, etc. La razón de esta diversidad se debe a que el término "Educación Matemática" no está aún claramente definido. No parece existir un consenso acerca de las cuestiones centrales para la Educación Matemática que agrupe todos los intereses aparentemente diversos del campo.

Si bien los temas tratados en las Conferencias TME son de interés para distintos aspectos de la Educación Matemática, no resulta fácil apreciar en ellos un avance en la configuración de una disciplina académica, esto es, una teoría de carácter fundamental que establezca los cimientos de una nueva ciencia por medio de la formulación de unos conceptos básicos y unos postulados elementales.

Se encuentran muchos resultados parciales, apoyados en supuestos teóricos externos (tomados de otras disciplinas) que tratan de orientar la acción en el aula, aunque con un progreso escaso. En el periodo 1990 a 1995 se elaboraron ocho revistas preparadas por distintos editores. En la segunda etapa, 1996 a 2002 se ha continuado la publicación en calidad de revista electrónica, el último número se ha publicado en Julio del 2009, el propósito de dichas publicaciones una vez realizado el congreso es el intercambio de ideas de una manera abierta y libre, este fundamento conceptual guarda intrínseca relación con la presente investigación ya que toma en cuenta la perspectiva de Vigotsky sobre la enseñanza y el aprendizaje matemático, diseño de currículo, las interacciones docente – alumno, el aporte del docente con la problemática planteada.

Desde el punto de vista educativo, es importante conocer cuáles son las habilidades matemáticas básicas que los estudiantes deben aprender para poder así determinar donde se sitúan las dificultades y planificar su enseñanza. Desde el punto de vista psicológico, interesa estudiar los procesos cognitivos subyacentes a cada uno de estos aprendizajes. Smith y Rivera (1991) agrupan en ocho grandes categorías los contenidos que debe cubrir actualmente la enseñanza de las matemáticas elementales a los niños con dificultades del aprendizaje matemático DAM que son los siguientes:

- Numeración.
- Habilidad para el cálculo y la ejecución de algoritmos.
- Resolución de problemas.
- Estimación.
- Habilidad para utilizar los instrumentos tecnológicos.
- Conocimiento de las fracciones y los decimales.

- La medida.
- Las nociones geométricas.

A través de lo descrito anteriormente se consideró en la presente investigación tomando en cuenta la perspectiva de Vigotsky sobre la enseñanza y aprendizaje matemático, a través del aporte de los docentes con la problemática planteada y la sugerencia de los alumnos aplicando la interacción docente –alumno.

### **Factores de Riesgo en el Desarrollo Matemático.**

Los factores de riesgo son una serie de variables que aumentan la probabilidad de que se produzcan dificultades. La vulnerabilidad y el grado de resistencia ante las adversidades y los problemas varían de unos individuos a otros. Se han realizado la siguiente relación de factores:

- Constitucionales: Influencias hereditarias y anomalías genéticas; complicaciones prenatales y durante el nacimiento; enfermedades y daños sufridos después del nacimiento; alimentación y cuidados médicos inadecuados.
- Familiares: Pobreza; malos tratos, indiferencia; conflictos, desorganización, psicopatología, estrés; familia numerosa.
- Emocionales e interpersonales: Patrones psicológicos tales como baja autoestima, inmadurez emocional, temperamento difícil; Incompetencia social; rechazo por parte de los iguales.
- Intelectuales y académicos: Inteligencia por debajo de la media. Trastornos del aprendizaje. Fracaso escolar.

- Ecológicos: Vecindario desorganizado y con delincuencia. Injusticias raciales, étnicas y de género.
- Acontecimientos de la vida no normativos que generan estrés: Muerte prematura de los progenitores. Estallido de una guerra en el entorno inmediato.

En líneas generales podemos distinguir entre variables remotas y variables inmediatas.

Uno de los primeros estudios sobre la resistencia se realizó por Werner y Smith, (1982); Garnezy y Masten, (1994). Se estudiaron a un grupo de adolescentes mayores que se enfrentaban a una serie de riesgos. Aunque la mayoría de ellos acusó los problemas, un tercio consiguió superarlos con éxito. Los investigadores dividieron las razones de la resistencia en tres grandes categorías:

- La primera, engloba los atributos personales (inteligencia, competencia,)
- La segunda comprendía la familia. Las cualidades de la familia se reflejaban en que ésta proporcionaba afecto y apoyo en momentos de tensión.
- La tercera se refería al apoyo fuera de la familia; la ayuda facilitada por otros individuos o instituciones.

El análisis de las distintas variables que contribuyen al desarrollo puede determinar cinco tipos de trayectoria evolutivas, según el trabajo de Compas, Hinden y Gerhardt (1995):

La trayectoria 1 se caracteriza por una adaptación estable.

La trayectoria 2, indica una desadaptación estable. Es el alumno que siempre fracasa en matemáticas y tiene dificultades graves.

La trayectoria 3 es una inversión de la inadaptación.

La trayectoria 4 comienza bien, pero acaba en declive.

La trayectoria 5, tendría forma de V. Es decir hay un declive transitorio pero el problema se soluciona.

El aporte significativo de la teoría desarrollada en la presente investigación son los factores de riesgo en el desarrollo matemático al tomar en cuenta variables que aumentan la probabilidad de que se produzcan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, como son los factores emocionales e interpersonales que son patrones psicológicos como baja autoestima e inmadurez emocional, que presentan los estudiantes actualmente al considerar factible estudiar carreras que no tengan relación con la matemática, sencillamente porque no la dominan bien sea porque no traen suficientes bases en su educación inicial o consideran que el sistema educativo existente no garantiza su formación en esta área del conocimiento bien sea por la falta de profesores en esta área tanto en la educación pública o privada..

Se considera también el entorno; muchas veces el entorno familiar y amistades al observar dificultades de aprendizaje en la matemática ya lo consideran no apto y le fijan esta idea en la conducta del niño o adolescente, dentro de las trayectorias evolutivas se tomaran en cuenta la trayectoria uno ya que esta Re caracteriza por una adaptación estable que el estudiante presenta en el transcurso del curso y la trayectoria cuatro el estudiante comienza el curso pero termina reprobado.

## **La Teoría desarrollada por Jean Piaget**

Piaget (1896–1980) dedicó su vida a estudiar cómo se adquiere el conocimiento. Su interés por conocer que saben los niños al nacer, cuando empiezan a pensar y como adquieren los conceptos de espacio, tiempo, casualidad y conservación del material. Piaget propone cuatro etapas del desarrollo cognoscitivo: sensoriomotora, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales.

Cuando un individuo se enfrenta a una situación, en particular a un problema matemático, intenta asimilar dicha situación a esquemas cognitivos existentes. Es decir, intentar resolver tal problema mediante los conocimientos que ya el individuo posee y que se sitúan en esquemas conceptuales existentes. Como resultado de la asimilación, el esquema cognitivo existente se reconstruye o difunde para facilitar la situación. El binomio asimilación-acomodación genera en los individuos una reestructuración y reconstrucción de los esquemas cognitivos existentes. Entonces estaríamos ante un aprendizaje significativo.

Piaget interpreta que todos los estudiantes evolucionan a través de una secuencia ordenada de estadios. La interpretación que realizan los sujetos sobre el mundo es cualitativamente distinta dentro de cada período, alcanzando su nivel máximo en la adolescencia y en la etapa adulta. Así, el conocimiento del mundo que posee el estudiante cambia cuando lo hace la estructura cognitiva que soporta dicha información. Es decir, el conocimiento no supone un fiel reflejo de la realidad hasta que el sujeto alcance el pensamiento formal.

Los niños de edades tempranas poseen una considerable cantidad de conocimientos y estrategias informales de resolución, que les capacitan para enfrentarse con éxito a diversas situaciones que implican las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división). Estos conocimientos informales son adquiridos fuera de la

escuela sin mediación del aprendizaje formal, y los va desarrollando en su proceso de aprendizaje.

El estudiante va comprendiendo progresivamente el mundo que le rodea del siguiente modo:

- a) Mejorando su sensibilidad a las contradicciones
- b) Realizando operaciones mentales
- c) Comprendiendo las transformaciones
- d) Adquiriendo la noción de número.

Esta teoría se toma en cuenta en la presente investigación ya que el estudiante desarrolla su aprendizaje a partir de los conocimientos y estrategias informales de resolución de las operaciones matemáticas según su capacidad adquirida desde niño, hasta la noción del número de las diferentes operaciones que implican el área del conocimiento de la matemática y que el posee actualmente en el área de matemática y así poder desarrollar nuevos conocimientos.

### **Teoría de Vygotsky. Sujeto, Interacción y Contexto.**

La teoría de Vygotsky (1979) ha sido construida sobre la premisa de que el desarrollo intelectual del estudiante no puede comprenderse sin una referencia al mundo social en el que el ser humano está inmerso. El desarrollo debe ser explicado no sólo como algo que tiene lugar apoyado socialmente, mediante la interacción con los otros, sino también como algo que implica el desarrollo de una capacidad que se relaciona con instrumentos que mediatizan la actividad intelectual.

La perspectiva que adopta este autor para abordar el tema de las relaciones recíprocas entre el hombre y el entorno incluye el estudio de cuatro niveles de desarrollo entrelazados:

- Desarrollo filogenético: es el estudio del lento cambio de la historia de las especies.
- Desarrollo ontogenético: es el estudio de las transformaciones del pensamiento y la conducta que surgen en la historia de los individuos.
- Desarrollo sociocultural: es la cambiante historia cultural que se transmite al individuo en forma de tecnologías, además de determinados sistemas de valores, esquemas y normas, que permiten al ser humano desenvolverse en las distintas situaciones.
- El desarrollo micro genético: es el aprendizaje que los individuos llevan a cabo, en contextos específicos de resolución de problemas, construido sobre la base de la herencia genética y sociocultural.

Vigotsky considera el contexto sociocultural como aquello que llega a ser accesible para el individuo a través de la interacción social con otros miembros de la sociedad, que conocen mejor las destrezas e instrumentos intelectuales, y afirma que, la interacción del estudiante con miembros más competentes de su grupo social es una característica esencial del desarrollo cognitivo.

Este autor concedió gran importancia a la idea de que los estudiantes desempeñan un papel activo en su propio desarrollo. El interés fundamental de Vygotsky se centra en comprender los procesos mentales superiores para ampliar el pensamiento más allá del nivel “natural”. Esta teoría se toma en cuenta en la presente investigación al evaluar el interés que individualmente el estudiante presenta en el aula cuando el docente explica y cuando este interviene para poder entender y comprender lo que se le enseña.

Según Vadillo y Klinger, (2004):“La diferencia entre Piaget y Vygotsky depende mucho de la importancia otorgada al contexto sociocultural del alumno, a la interacción social, y al papel del lenguaje como un motor que empuja al desarrollo cognoscitivo” (p.62). Sus aportaciones han sido significativas para abordar nuevas formas de la didáctica donde los alumnos son los protagonistas en resolver los problemas del mundo escolar.

La aplicación de esta teoría en el presente trabajo de investigación en el desarrollo ontogénico, micro genético y sociocultural, en función del aporte suministrado por los alumnos según escala de valores en sus sugerencias y docentes en sus respuestas suministradas ya que a través de ellas se determinan las estrategias pre-co- y postinstruccionales que conllevan al alumno a la transformación del pensamiento y su conducta que le permiten un aprendizaje productivo en el desarrollo y aplicación de la matemática, y en su futuro como alumno y profesional.

### **La Aportación de Bruner.**

Bruner (1966) al igual que Piaget, aceptó la idea de Baldwin de que el desarrollo intelectual del ser humano está modelado por su pasado evolutivo y que el desarrollo intelectual avanza mediante una serie de acomodaciones en las que se integran esquemas o habilidades de orden inferior a fin de formar otros de orden superior. Consideró que para mejorar su teoría debía considerarse que la cultura y el lenguaje del estudiante desempeñan un papel vital en su desarrollo intelectual.

Para Bruner, de las diversas capacidades biológicas que surgen durante los dos primeros años de vida, las más importantes son las de codificación inactiva, icónica y simbólica. Éstas aparecen alrededor de los 6, 12 y 18 meses de vida. Adquieren importancia porque permiten a los niños pequeños elaborar sistemas representacionales, es decir sistemas para codificar y transformar la información a la que están expuestos y sobre la que deben actuar.

La obra de Bruner ha ejercido una gran influencia en el campo de la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. Esta influencia se observa en los análisis que se realizan sobre el tipo de representación que utilizará el alumno y el tipo de lenguaje utilizado por el mismo. Se toma en cuenta esta teoría ya que esta considera lo que el estudiante codifica y el cómo transforma la información que es suministrada por el docente, siendo esto fundamental para el éxito o fracaso en su desempeño en el curso. Se toma en cuenta esta teoría ya que esta considera lo que el estudiante codifica y el cómo transforma la información que es suministrada por el docente, siendo esto fundamental para el éxito o fracaso en su desempeño en el curso.

### **Enfoque Didáctico**

Según Vadillo y Klinger (2004) en función del concepto de la matemática utilizado, será su enfoque didáctico orientado desde dos puntos de vista cuando se le concibe como un saber terminado y rígido, esta se diseña en función de la enseñanza de conceptos y procedimientos específicos y cuando, por el contrario, se le aborda como un saber que se construye en forma permanente, su didáctica está encaminada a estudiar y aprovechar las complejas relaciones entre el objeto de estudio, donde se toma en cuenta el sujeto que aprende, el sujeto que enseña, los medios que utiliza, y los contextos internos y externos que inciden en la educación matemática.

Desde este punto de vista Vadillo y Klinger (2004), basándose en lo planteado por Mesa (2001) identifican seis enfoques de esta educación donde se hace necesario resaltar que los últimos cuatro enfoques son del modelo constructivista:

- a) El Enfoque de la psicología de la instrucción el pertenece al enfoque conductual que no pretende el estudio de los procesos cognitivos y en el que, mediante el análisis de tareas, se identifican los objetivos elementales de otro complejo para jerarquizar las metas de aprendizaje. Como elementos de apoyo de este enfoque

están los textos programados, las fichas y secuencias largas de objetivos y subjetivo se persigue aprender el conocimiento y se planifica en detalle los diferentes contenidos temáticos.

- b) El Enfoque de la Psicología Cognitiva: este se deriva directamente de los trabajos de Piaget, Brunner y Ausubel. Donde el principio fundamental es entender los procesos de pensamiento a partir de un análisis estructural y plantear metodologías acordes a los procesos de comprensión matemática. Dienes propuso el uso de materiales (como bloques lógicos) los cuales se utilizarían respetando las etapas del desarrollo del alumno (juego libre , dirección de regularidades, representación, descripción verbal y finalmente definición)
- c) El Enfoque del Procesamiento de la Información: se basa en las observaciones detalladas de la forma en que la gente resuelve problemas, tomando en cuenta las regularidades de esos procesos a partir de los cuales se generan modelos que después se simulan en computadoras,
- d) El Grupo PME (Psychology of Mathematics Education) este grupo opina que por sus características, el psicólogo solo puede abordar algunas áreas específicas del aprendizaje de las matemáticas (como la organización jerárquica de las competencias y concepciones del alumno y su desarrollo a corto plazo en el aula; las interacciones sociales y los fenómenos inconscientes, o la identificación de teoremas en actos, esquemas y símbolos. El grupo trabaja en la actualidad, entre otros temas en el de las computadoras y el aprendizaje matemático, pensamiento matemático avanzado, factores sociales y afectivos, metacognición y la matemática fuera de la escuela en contextos naturales.
- e) El Enfoque Sociocultural: Vitgostky y Bandura representan este enfoque en el que las interacciones sociales son claves en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con Vitgosky, es posible adquirir conocimientos a través de la interacción (plano interpsicológico) consiste en el paso de lo inter a lo interpersonal. Se considera al maestro como un mediador que transforma la

realidad, en lugar de imitarla. Conjuntamente, los símbolos y las herramientas también son mediadores en este proceso. Se promueve el desarrollo de estructuras cognitivas para el pensamiento y la acción a través de medios diversos (modelamiento, manejo de contingencias, instrucción y preguntas)

- f) El Enfoque Tecnológico: en él se promueve el uso de calculadoras en particular en el estudio de la geometría, las matemáticas discretas, el cálculo variacional y los problemas de estrategias.

La teoría descrita anteriormente aporta el estudio del alumno, el docente los medios y el entorno que son los aspectos tomados en el presente estudio, de allí se aplicó la psicología de la instrucción, mediante esta se identifican los objetivos elementales de cada unidad con el propósito de jerarquizar las metas de aprendizaje; y psicología cognitiva ya que se establecen metodologías en función de la comprensión y análisis de la matemática, y el enfoque sociocultural al tomar en cuenta al docente como un instructor que transforma la realidad a través de las herramientas que este utiliza en el proceso de enseñanza y aprendizaje promoviendo el desarrollo del pensamiento y acción del alumno, y el enfoque tecnológico ya que es necesario el uso de la calculadora e internet en el estudio de la materia matemática.

## **Didáctica**

### Historia de la Didáctica

En toda su historia, la enseñanza, en el transcurso del tiempo, ha cambiado su enfoque. La educación progresiva prevalece en la primera mitad del siglo XX. Dentro de esta corriente el alumno es considerado el principal objeto de atención, no así, anteriormente la escuela no se caracterizaba por ser un lugar para desarrollar el aprendizaje, sino para asimilarlo. Los docentes eran personas estrictas que castigaban frecuentemente a los

alumnos que no tenían facilidad de aprendizaje. El contenido era lo más importante. El alumno no tenía tanta importancia como la transmisión de información lateralmente. Para revisar este aspecto y los cambios en la didáctica y hacer un poco de historia, de Vadillo y Klinger (2004) se pueden resumir los siguientes aspectos:

Los antecedentes de este cambio comienzan con Juan Jacobo Rousseau (1712-1778), quien, según Palacios (1989) es el gran precursor de la didáctica. Su obra Emilio publicada en 1762, era una crítica a los jesuitas de su época, con sus enseñanzas clásicas y falta de estímulos del pensamiento. Rousseau estuvo influido por pensadores liberales como Rabelais, Montaigne y Locke, sus críticas revolucionarias para su época, fueron el inicio de cambios trascendentales en la pedagogía. Francisco Ferrer (1859-1909) abrió la Escuela Moderna en Barcelona en 1901 (Harper, 1987). En esta escuela, en la que se percibe la influencia de las ideas de Rousseau, el ambiente de aprendizaje se caracterizó por la libertad y la posibilidad de elección.

En 1907 la educadora italiana María Montessori estableció la primera escuela para niños llamada la Casa dei Bambini, ella creó un método de educación para niños en edad preescolar que ha sido adoptado en casi todo el mundo. Su pensamiento estaba basado en que la educación de los sentidos es primordial y debe anteponerse a la educación del intelecto. De esta forma, muchas ideas de la educación moderna se originaron en Montessori, por ejemplo, el aula abierta, la educación individualizada, los materiales que pueden manipularse en el aprendizaje, y la instrucción programada.

En 1914, En Estados Unidos, Margaret Nauremberg (1890- 1983) inició la escuela Walden, que combinó las ideas del movimiento progresivo con las ideas del movimiento progresivo con las de la teoría psicoanalítica de Freud y la psicoterapia, especialmente la del arte. Ella estuvo muy influida por las ideas de John Dewey. Nauremberg pretendía métodos educativos menos restrictivos, enfocados en las necesidades emocionales del niño.

En 1915, Nadezhda Krupskaja (1869-1939) escribió *La Educación Pública y la Democracia*, que era un intento por desarrollar una teoría marxista de la educación. Después de la Revolución Rusa, ella fue una de las educadoras más influyentes en la URSS y desempeñó un papel clave en la primera campaña clave de alfabetización. En esta época, los vientos de cambio estaban llegando a América Latina. En 1918, en el invierno, un grupo de estudiantes de Córdoba, en el norte de Argentina, iniciaron un movimiento importante para todo el continente, con el objetivo de democratizar las universidades que habían sido elitistas y tradicionalistas. Los estudiantes querían relacionar esta reforma con otras en los ámbitos políticos y económicos del Estado. Fue la inspiración que impulsó cambios en todas las universidades latinoamericanas importantes y ubicó a los estudiantes en el centro de la vida universitaria. Fomentó reformas cualitativas y cuantitativas dado que abrió las puertas a todas las clases sociales.

En 1948, B.F. Skinner, psicólogo estadounidense creador del conductismo como técnica pedagógica que fue popular en los años de 1960-1970, especialmente en el campo de la educación especial. Una influencia muy fuerte en muchos países fue la pedagogía del francés Celestin Freinet. El núcleo de los trabajos de Freinet está integrado por:

1. La pedagogía del trabajo
2. El aprendizaje cooperativo
3. El aprendizaje basado en ensayo y error
4. El método natural basado en un manejo inductivo y global
5. Los centros de interés

En 1956, Benjamín Bloom publicó su obra *Taxonomía de los objetivos educativos*. La historia de la *Taxonomía* empezó en 1948 en una convención de la Asociación Estadounidense de la Psicología. Un grupo de examinadores de la educación superior consideró conveniente crear una taxonomía de objetivos educativos para poder generar currículum y evaluar el conocimiento que este aportaba. Para ellos:

Una taxonomía verdadera es un juego de clasificaciones arregladas en orden y con base en un principio singular o en un juego consistente de principios. Una taxonomía así puede ser probada a través de su acuerdo con la evidencia empírica y si el orden de las clasificaciones corresponde a un orden verdadero entre los fenómenos relevantes. La taxonomía debe ser coherente con los marcos de la disciplina (Krothwohl, Bloom, y Masias, 1964, Citado en Vadillo y Klinger, 2004, p.11)

La taxonomía de Bloom tiene tres dominios: el cognitivo, el afectivo, el psicomotor, el dominio cognitivo se divide en seis categorías o jerarquías: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación. Se considera que todas estas clases son importantes y deben constituir los resultados del aprendizaje. El dominio afectivo no se presta al mismo tipo de clases. En primer lugar, se refiere a sentimientos ocultos que resultan más difíciles de definir y medir. Según Krothwohl, Bloom y Masias 1964 “las conductas afectivas se desarrollan cuando se proveen las experiencias apropiadas del aprendizaje”. (Citado en Vadillo y Klinger, 2004)

Para el dominio psicomotor, los objetivos son muy sencillos y se relacionan con alguna destreza. El sujeto debe poder desempeñar la destreza como resultado de un programa a cierto nivel medible, se hace énfasis en el ámbito físico, no en el intelectual. Esta taxonomía ha sido una guía desde su surgimiento. Aunque ha recibido varias críticas, para algunos educadores aún está vigente.

Ahora al comienzo de este siglo, América Latina y el Caribe se considera como la región menos equitativa del mundo (Proyecto Regional de Educación para Latinoamérica y el Caribe, PRELAC, 2002). La gestión educativa no se adapta a las necesidades de la región y no toma en cuenta las peculiaridades culturales que exigen otros tipos de calendarios y referentes culturales locales, entre otros factores. Los docentes son el elemento más importante en la organización y la entrega de los servicios educativos, según PRELAC (2002)

La región carece de políticas integrales que articulen la formación inicial y el servicio, los requisitos de ingreso, permanencia y desarrollo en la carrera docente con su desempeño, la responsabilidad por resultados y sus remuneraciones. Los esfuerzos de las reformas educativas han tendido a considerar al docente como un ejecutor de políticas que usualmente son definidas en su opinión o conocimiento lo que evidentemente, también, ha limitado las posibilidades de que las políticas educacionales se conviertan en prácticas efectivamente desarrolladas en las escuelas y aulas (p.7)

En función de lo descrito anteriormente se hace necesario cambiar la práctica didáctica y pensar en algo más allá de la transmisión del conocimiento. Los alumnos son los protagonistas de su propio aprendizaje y así, sujetos activos y participativos. El nuevo papel del docente es el de facilitador o mediador. De esta manera la educación contribuya al desarrollo, se hace imprescindible considerar al estudiante como un ser integral, y al desarrollo, como un proceso en el que se relacionan todas las partes de un ser: cognitiva, ética y estética. Es importante resaltar cada uno de estos autores por el aporte significativo en el desarrollo de la didáctica que aún se encuentran vigentes.

### **Influencia de la Psicología en la Didáctica**

La Psicología ha dado aportes importantes en el éxito del proceso de enseñanza aprendizaje. Los procesos psicológicos permiten el aprendizaje, de allí se hace necesario que los docentes deben tomar en cuenta las etapas del desarrollo de sus alumnos, como la manera de estimular en ellos el aprendizaje. Según (Vadillo, Klingler 2004):

La psicología educativa es la rama de la psicología que estudia los procesos de la enseñanza y el aprendizaje. Los psicólogos educativos se dedican al entendimiento de la inteligencia, las técnicas de la enseñanza y la dinámica subyacente en las interacciones maestro – alumno (.p.58)

Estos tienen una gran influencia en las decisiones tomadas ya que se responsabilizan de la plena integración de los niños y colaboran con los especialistas en comunicación humana

y en educación especial en esta labor fundamental que desarrollan hoy en día las escuelas de vanguardia

En lo que se refiere al desarrollo del alumno, el docente debe consultar con psicólogos para saber cómo es la evolución de este, se hace necesario que el desempeño de los docentes esté ligado al conocimiento de las etapas de desarrollo de cada alumno, para de esta manera poder determinar cuáles pueden ser sus expectativas. Científicos como Piaget y psicólogos como Vygotsky, dedicaron sus esfuerzos a describir los procesos psicológicos dedicados a la asimilación del conocimiento. Lo descrito anteriormente contribuyó significativamente en el presente trabajo mediante la determinación de las estrategias coinstruccionales planteadas en las unidades de estudio tomando en cuenta las preguntas insertadas que permiten la dinámica e interacción docente – alumno.

### **Didácticas de las Matemáticas**

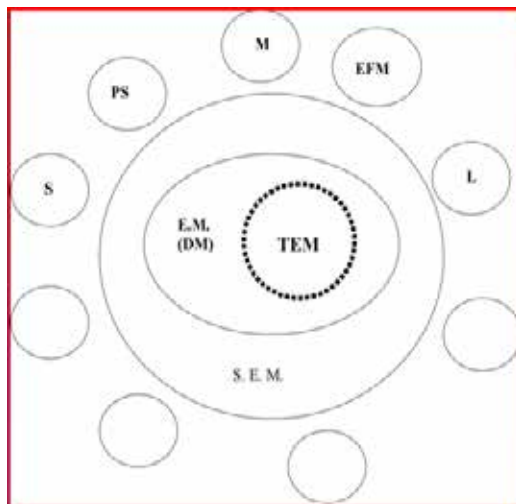
En primer lugar, se hace necesario realizar una clarificación terminológica. El término educación es más amplio que didáctica, por lo que se puede diferenciar entre Educación Matemática y Didáctica de la Matemática. En este orden de idea esta es la opción según Rico, Sierra y Castro (2000) quienes consideran: “la educación matemática como todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas que conforman una actividad social compleja y diversificada relativa a la enseñanza y aprendizaje de la matemática.” p .352 Tomado de Godino (2010)

La Didáctica de la Matemática la refieren estos autores como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación. Sin embargo, en el mundo anglosajón se emplea la expresión "Mathematics Education" para referirse al área de conocimiento en Francia, Alemania, España, etc. se denomina Didáctica de la Matemática. En el presente trabajo se toma ambas denominaciones como sinónimas. En función de lo descrito anteriormente

tomado de Godino (2010) lo que describe también, Steiner (1985) para quien la Educación Matemática la considera como, una interpretación global dialéctica como disciplina científica y como sistema social interactivo que comprende teoría, desarrollo y práctica.

Steiner (1990) representa mediante el diagrama de la Figura la disciplina Educación Matemática (EM) que está relacionada, formando parte de él, con otro sistema complejo social que se denomina Sistema de Enseñanza de la Matemática (SEM) llamado por Steiner "Educación Matemática y Enseñanza", representado en el diagrama por el círculo de trazo más grueso exterior a la EM. En dicho sistema se identifican subsistemas componentes como: La propia clase de matemáticas (CM); La formación de profesores (FP)

Desarrollo del currículo (DC); La propia Educación Matemática (EM), como una institución que forma parte del SEM... La figura también representa las ciencias referenciales para la Educación Matemática tales como: Matemáticas (M), Epistemología y filosofía de las matemáticas (EFM) Historia de las matemáticas (HM) Psicología (PS), Sociología (SO), Pedagogía (PE), etc.



S.E.M.: Sistema de enseñanza de las matemáticas (Formación de profesores, desarrollo curricular; materiales didácticos; evaluación, etc.)  
 E.M.: Educación matemática (o Didáctica de la Matemática)  
 TEM.: Teoría de la Educación Matemática  
 M: Matemáticas  
 EFM: Epistemología y Filosofía de las matemáticas  
 PS: Psicología  
 L: Lingüística  
 Etc.

Figura 1. Relaciones de la Didáctica de la Matemática con otras disciplinas y sistemas (Steiner, 1990)

En una nueva corona exterior Steiner sitúa todo el sistema social relacionado con la comunicación de las matemáticas, en el que identifica nuevas áreas de interés para la Educación Matemática, como la problemática del "nuevo aprendizaje en sociedad" (NAS) inducido por el uso de ordenadores como medio de enseñanza de ideas y destrezas matemáticas fuera del contexto escolar. También sitúa en esta esfera las cuestiones derivadas del estudio de las interrelaciones entre la Educación Matemática y la educación en Ciencias Experimentales (ECE).

La actividad de teorización (TEM) es vista por Steiner como un componente de la Educación Matemática, y por ende del sistema más amplio que se denomina SEM que constituye el sistema de enseñanza de las matemáticas. La posición de la TEM debe situarse en un plano exterior ya que debe contemplar y analizar en su totalidad el rico sistema global.

Otro modelo de las relaciones de la Educación Matemática con otras disciplinas tomado de Godino (2010) es propuesto por Higginson (1980), quien considera a la matemática, psicología, sociología y filosofía como las cuatro disciplinas fundacionales de ésta. Visualiza la Educación Matemática en términos de las interacciones entre los distintos elementos del tetraedro cuyas caras son dichas cuatro disciplinas

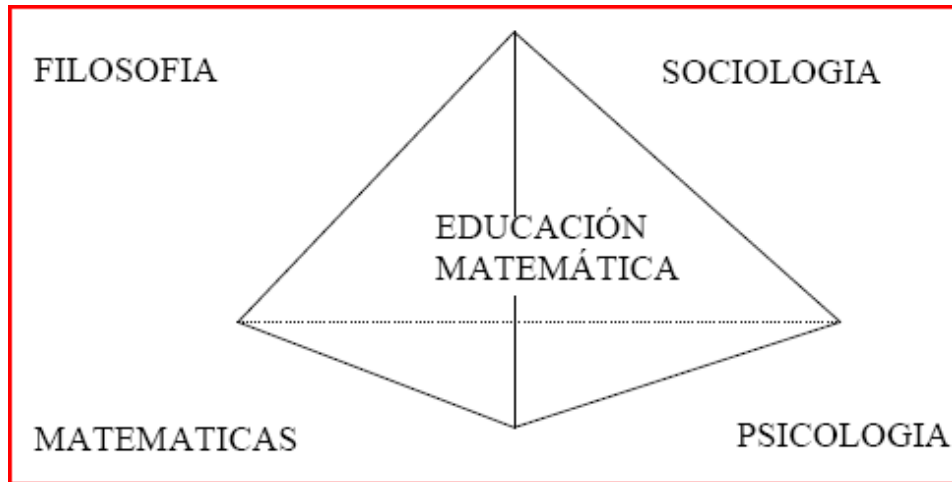


Figura 2: Modelo tetraédrico de Higginson para la Educación Matemática

Estas distintas dimensiones de la Educación Matemática asumen las preguntas básicas que se plantean en nuestro campo: qué enseñar (matemáticas); por qué (filosofía); a quién y donde (sociología); cuándo y cómo (psicología). En el trabajo Higginson describe, asimismo, las aplicaciones del modelo para clarificar aspectos fundamentales como: la comprensión de posturas tradicionales sobre la enseñanza aprendizaje de las matemáticas; la comprensión de las causas que han producido los cambios curriculares en el pasado y la perspectiva de cambios futuros; el cambio de pensamientos sobre la investigación y sobre la preparación de los docentes.

La presente investigación baso su estudio en la aplicación de la didáctica y propone las estrategias en función de los resultados obtenidos en el aporte dado por los alumnos donde estos consideran la materia desde el punto de vista de la resolución de ejercicios, sin tomar en cuenta la aplicación de la teoría para su resolución; y el diagnostico obtenido a través de las respuestas de los docentes como la poca interconexión en el desarrollo de los contenidos con el área de la salud, o tomar en cuenta las necesidades y posibilidades individuales del

alumno, considerando estos aspectos significativos para el análisis y desarrollo de la propuesta.

### **La Teoría de Situaciones Didácticas**

Intrínsecamente esta disciplina (la Didáctica de la Matemática de la escuela francesa), Guy Brousseau desarrolla la “Teoría de Situaciones”. Esta se basa en una teoría de la enseñanza, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea.

Guy Brousseau (1999) afirma:

“La descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio más directo para discutir con los maestros acerca de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar cómo éstos podrían tomar en cuenta los resultados de las investigaciones en otros campos. La teoría de las situaciones aparece entonces como un medio privilegiado, no solamente para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, sino también para producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes y a los alumnos y para producir finalmente un medio de comunicación entre los investigadores y con los profesores.” Tomado de Panizza p.3

La Teoría de Situaciones se sustenta en una concepción constructivista -en el sentido piagetiano- del aprendizaje, pensamiento que es señalado por Brousseau (1986) de esta manera: “El alumno aprende adaptándose al medio que es factor de contradicciones, dificultades, desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son prueba del aprendizaje.”p.38 En lo descrito anteriormente es importante tomar en cuenta la adaptación del alumno en el aprendizaje como estudiante universitario ya que la exigencia a nivel de enseñanza es mayor porque el objetivo es un título universitario en nuestro caso de estudio es ser odontólogo.

## Tipología de Situaciones

La teoría distingue tres tipos de situaciones didácticas: son las situaciones de acción, de formulación y de validación:

Situaciones de acción: el alumno debe actuar sobre un medio (material, o simbólico); la situación requiere solamente la puesta en acto de conocimientos implícitos.

Situaciones de formulación: un alumno (o grupo de alumnos)

Emisor debe formular explícitamente un mensaje destinado a otro alumno (o grupo de alumnos) receptor que debe comprender el mensaje y actuar (sobre un medio, material o simbólico) en base al conocimiento contenido en el mensaje.

Situaciones de validación: dos alumnos (o grupos de alumnos) deben enunciar aserciones y ponerse de acuerdo sobre la verdad o falsedad de las mismas. Las afirmaciones propuestas por cada grupo son sometidas a la consideración del otro grupo, que debe tener la capacidad de “sancionarlas”, es decir ser capaz de aceptarlas, rechazarlas, pedir pruebas, oponer otras afirmaciones.

Para ello, hay que tener presente que una situación es de acción cuando lo que se requiere de los alumnos es que pongan en juego medios de acción; lo que es propio de las situaciones de formulación es el carácter de necesidad que posee la formulación de un mensaje; las situaciones de validación requieren necesariamente no sólo la formulación sino también la validación de juicios por parte de los alumnos. Naturalmente, durante el desarrollo de una situación de acción, estos también hablan! Pueden incluso llegar a formular lo que hay que hacer para resolver el problema. Pero no es en las participaciones espontáneas de los alumnos donde se debe buscar identificar el tipo de situación de la que se trata.

La situación no es de formulación por el hecho de que los alumnos formulen: la situación es una construcción teórica que demanda un tipo particular de funcionamiento que la caracteriza. Lo que implica, si la situación demanda que los alumnos actúen, se trata de una situación de acción, aunque los alumnos intercambien informaciones en el momento de resolver el problema. Esta diferencia es precisada por Brousseau (1986) al analizar los distintos tipos de situaciones a-didácticas desde el punto de vista de las interacciones con el medio. “Si el intercambio de información no es necesario para obtener la decisión, si los alumnos comparten las mismas informaciones sobre el medio, la componente “acción” es preponderante.”p.12

Un análisis similar puede hacerse en relación a la emisión de juicios por parte de los alumnos en situaciones de acción o de formulación, en la medida en que los juicios no son requeridos por esos tipos de situaciones, sino solamente por las situaciones de validación. Brousseau afirma:

Ciertamente la mayoría de las informaciones están implícitamente acompañadas por una afirmación de validez. Pero en la medida en que el emisor no indique explícitamente esta validez, si él no espera ser contradicho o llamado a verificar su información, si el contexto no da una cierta importancia a la cuestión de saber si la información es verdadera, cómo y por qué o si esta validez es susceptible de ser establecida sin dificultad, entonces el mensaje será clasificado como simplemente informativo. Tomado de Panizza 2010(p12)

En función de lo descrito anteriormente es importante señalar que para evitar uno de los mal entendidos habituales en la interpretación de la teoría se refiere a la validación. A menudo se interpreta que la existencia de una “instancia de validación” es específica de las situaciones a-didácticas de validación. Es importante señalar que la situación “ sancione ” las decisiones que el alumno considere a la decisión de a-didáctico y esta esté relacionada a la importancia de que el alumno obtenga información que le permita juzgar por el mismo la adecuación o inadecuación de su respuesta. Con lo descrito anteriormente se puede resumir en la situación de acción se

validan acciones; en la situación de formulación se validan mensajes; y en la situación de validación se validan afirmaciones.

Esta teoría sustentada en una concepción constructivista, no solo para comprender lo que hacen los profesores y alumnos, sino también adaptados desde el punto de vista de que alumno aprende adaptándose al medio, dando respuestas nuevas a través del aprendizaje obtenido; de allí en función de los resultados obtenidos en la sugerencias de los alumnos la aplicación de las tres situaciones didácticas la de acción donde el alumno actúa solamente con conocimientos implícitos ya que estos plantean la resolución de problemas, la de formulación cuando ellos sugieren la realización de los mismos en grupos de trabajo, y la de validación cuando ellos sugieren la resolución de problemas en pizarra y estos evaluar si solución en correcta o no.

### **Estrategias de Enseñanza para la Promoción de Aprendizajes Significativo**

En lo referente a plantear las estrategias dentro del marco de la propuesta constructivista del aprendizaje y la enseñanza, con énfasis en la enseñanza o en el diseño de los materiales de enseñanza (textos); ya que estos permiten al alumno un procesamiento profundo de la información que se va a aprender. Se toma en cuenta que, es el docente quien planifica, diseña o programa el software educativo quien debe saber cómo, cuándo, dónde y por qué utilizar estrategias de enseñanza. Estas deben emplearse como procedimientos flexibles, heurísticos y adaptables, dependiendo de los distintos dominios del conocimiento, contexto o secuencias de enseñanza.

Según (Mayer, Shuell, West, Farmer y Wold) las estrategias son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos) p.141, citado por Frida y Hernández (2002) se puede agregar que las estrategias de enseñanza son medios o recursos que contribuyen con la ayuda pedagógica.

Se hace necesario tener presentes cinco aspectos esenciales a considerar que tipo de estrategia es la indicada a utilizar en los diferentes momentos de la enseñanza, dentro de una sesión de clase o una secuencia instruccional:

1. Tomar en cuenta las características generales de los alumnos (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etc.)
2. Tipo del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a tratar.
3. Objetivo o meta a lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
4. Seguimiento constante del proceso de enseñanza (estrategias de enseñanza empleadas previamente), así como el avance y aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (ejemplo el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta el momento, si es el caso.

Estos factores y su posible interacción constituyen un argumento significativo para decidir por que utilizar alguna estrategia y de qué forma o manera hacer uso de ella. Estos factores constituyen elementos centrales para lograr el ajuste de la ayuda pedagógica refiriendo en principio a la educación presencial, pueden ser estos relevantes para otras modalidades de enseñanza. El docente es quien tiene la toma de decisión estratégica a utilizar del mejor modo posible, de manera que no se pierda su efecto o impacto en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

### **Clasificación y Funciones de las Estrategias de Enseñanza**

A continuación se describen algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la finalidad de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos.

### Cuadro No 1. Estrategia de Enseñanza

Objetivos	Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación de aprendizaje del alumno.
Resúmenes	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito, se enfatiza en conceptos claves principios y argumento central.
Organizadores Previos	Información de tipo introductorio y contextual. Se tiende a una relación cognitiva entre la información nueva y la previa
Ilustraciones	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico
Organizadores Gráficos	Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos, cuadros C-Q-A)
Analogías	Proposiciones que indican que una cosa o evento concreto es semejante a otro
Preguntas Intercaladas	Preguntas insertadas en el proceso de enseñanza mantienen la intención y favorecen la práctica, retención y la obtención de información relevante
Señalizaciones	Señalamientos que se describen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por aprender
Mapas y redes conceptuales	Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento
Organizadores Textuales	Organizaciones retóricas de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo

Fuente: (Frida, Hernández) 2004

## **Clasificación de Estrategias de Enseñanza**

A continuación se presenta tres tipos de estrategias de enseñanza que el docente puede utilizar con el fin de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos, el tipo de estrategias que a tomar en cuenta se definen, según el momento de su presentación en una secuencia de enseñanza, basadas en su momento de uso y presentación.

**Estrategias Preinstruccionales:** preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va aprender, principalmente tratan de incidir en la activación o la generación de conocimientos y experiencias previas pertinentes, ellas sirven para que el estudiante se ubique en el contexto conceptual apropiado y genere expectativas adecuadas. Las más típicas de estas son los objetivos y los organizadores previos.

**Estrategias Construccionales:** estas apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, esto contribuye a que el estudiante optimice la atención e igualmente ubique la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organice, estructure e interrelacione las ideas más importantes, aquí se incluyen los mapas conceptuales, analogías y cuadros C-Q-A, entre otras.

**Estrategias Postinstruccionales:** ellas se encuentran al término del episodio de enseñanza y permiten al alumno tener una visión sintética, integradora y hasta crítica del material e incluso le permite valorar su propio aprendizaje, las más utilizadas son los resúmenes finales, organizadores gráficos, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, etc.

## **Clasificación de las Estrategias de Enseñanza según el Proceso Cognitivo Atendido**

Esta clasificación establece un gran aporte a los procesos cognitivos activados por las estrategias, es cierto que cada una de las estrategias inciden en varios procesos cognitivos, estas se clasifican por el proceso al que predominante se asocian, a continuación, se describe una clasificación más elaborada, la cuales serán utilizadas para presentar las estrategias propuestas en este proyecto.

### **Preinstruccionales**

En estas se encuentran involucradas la generación de expectativas apropiadas, los tipos de estrategias involucradas serían los objetivos o alcances, en la activación de los conocimientos previos, el tipo de estrategia a plantear situaciones que activen o generen información previa (actividad focal, discusiones guiadas, etc.)

### **Coinstruccionales**

En orientar y guiar la atención y el aprendizaje el tipo de estrategia involucrado serían objetivos, señalizaciones, y preguntas orientadas. Al mejorar la codificación de la información nueva se utiliza ilustraciones gráficas y preguntas insertadas. Al promover una organización global más adecuada de la información nueva a aprender que consiste en mejorar las conexiones internas se recomienda utilizar resúmenes, mapas y redes conceptuales, organizadores gráficos. (Cuadros sinópticos simples y de doble columna, cuadros C-Q-A)

### **Postinstruccionales en el Proceso Cognitivo**

Se utiliza para potenciar y explicitar el enlace entre conocimientos previos y la información nueva por aprender (mejorar las conexiones externas), en estas se propone trabajar con organizadores textuales, previos, analogías o cuadros C-Q-A.

## **A. Estrategias para activar (o generar) conocimientos previos y para generar expectativas apropiadas**

Dichas estrategias están dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos, o contribuir a generarlos cuando no existen. En esta estrategia se puede incluir el esclarecimiento de los objetivos que se quieren lograr al terminar cada tema, esto contribuye a desarrollar las expectativas adecuadas por parte del alumno, y encontrar sentido y valor funcional a los aprendizajes involucrados. Estas estrategias son esencialmente de tipo preinstruccional, se sugiere usarlas al inicio de la clase.

Características y recomendaciones para su uso

Actividades que generan y activan conocimientos previos según Cooper (1990) (Citado en Frida, Hernández , 2004):

- a. Identificar previamente los conceptos centrales de la información que los alumnos van a aprender de la línea argumental del texto a consultar.
- b. Tener presente que es lo que se desea que los alumnos aprendan
- c. Explorar los conocimientos previos de los alumnos para motivarlos si estos lo poseen, o generarlos cuando se evidencia que poseen escasos conocimientos

A continuación, se describen las estrategias consideradas más efectivas dentro del proceso de enseñanza.

### **Actividad Focal Introductoria**

Mediante la actividad focal introductoria se busca atraer la atención y conocimientos de los alumnos o incluso generar una motivación al inicio de la clase, es de hacer notar que se considera que solo (alrededor de un 5%) de los docentes son los que quieren realizar

una actividad que genere esta aptitud en el alumno. De esta manera las funciones centrales de esta estrategia serían las siguientes:

- a. Plantear situaciones que activen los conocimientos previos de los alumnos.  
Específicamente cuando al presentar la estrategia se acompaña de la participación de los alumnos al ellos exponer razones, hipótesis etc.
- b. Servir como fuente de atención para discusiones posteriores
- c. Liderar en la atención y motivación de los alumnos.

### **Discusión Guiada**

Se trata de una estrategia que requiere cierta planificación en la cual debe tomarse en cuenta tres aspectos para toda actividad que intente generar o crear información previa. Según Cooper (1990) define la discusión como "un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y alumnos hablan acerca de un tema determinado" p.114, tomado de Díaz, Hernández (2002) cuando se aplica esta estrategia desde el inicio los alumnos activan sus conocimientos previos y con los intercambios en la discusión con el profesor pueden ir desarrollando y compartiendo con los otros información que no conocen, los puntos centrales a tomar en cuenta:

- a. Tener claros los objetivos de la discusión, como también hacia donde se quiere conducir, compartir los conocimientos previos que sirvan de aprendizaje de los nuevos contenidos.
- b. Iniciar la discusión introduciendo de forma general el tema central del nuevo contenido d aprendizaje, invitando a la participación de los alumnos sobre lo que saben de esta, motivar la participación de todos los alumnos.
- c. Elaborar preguntas abiertas de forma que su respuesta no sea negativa o positiva, y dar tiempo a que los alumnos respondan.
- d. Participar en la discusión y modelar la manera de hacer las preguntas y dar respuestas.

- e. Manejar la discusión como un dialogo informal en un clima de respeto y apertura, contribuir a que los alumnos hagan preguntas sobre las respuestas escuchadas de sus compañeros.
- f. No permitir que la discusión dure mucho tiempo ni que se disperse, esta debe ser breve, bien dirigida y participativa.
- g. La información previa que interese compartir o activar, puede anotarse en el pizarrón a la vista de los alumnos.
- h. Cerrar la discusión haciendo un resumen de lo esencial, animar a los alumnos a que participen el resumen y cierre final.

### **Actividad generadora de información previa**

Esta estrategia permite a los alumnos activar, discernir y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado, algunos autores le denominan “lluvia o tormenta de ideas”. Se sugiere las siguientes actividades para efectuarla:

- a. Introducir el tema de interés central
- b. Indicar a los alumnos que, sobre dicho tema, anoten todas o un determinado número de ideas que conozcan relacionadas con el tema, se puede participar de forma individual, o en pequeños grupos, o con el grupo completo, incluso si los alumnos saben realizar mapas conceptuales o cualquier tipo de representación gráfica se les puede sugerir realizarlo con las ideas que han sido plasmadas, es necesario establecer un tiempo para la realización de la tarea.
- c. Solicitar a cada alumno si es individual o si es en grupo que escriba su lista de ideas, mapas o gráficos conceptuales y anotarlas en la pizarra.
- d. Discutir la información obtenida, hay que destacar la información más importante al tema central y señalar la información errónea.
- e. Recopilar las ideas y originar una discusión breve de las mismas; procure que estas vayan relacionadas con información desconocida (puede ser útil un mapa conceptual

construido por el docente). Se puede finalizar la actividad con el señalamiento del objetivo o animar a los alumnos a descubrirlo.

Es de hacer referencia que esta debe considerarse como un recurso estratégico, que no debe durar mucho tiempo que sirve para algunos fines al igual que la discusión guiada.

### **Objetivos o Intenciones**

Son enunciados que describen en forma clara las actividades de aprendizaje y los efectos que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una clase, tema, contenido a evaluar, o ciclo escolar. Los objetivos o contenidos deben planificarse, concretizarse y aclararse con un mínimo de exigencia dado que se sobreentiende que son el punto de partida y de llegada de toda la experiencia educativa; estos desempeñan gran importancia como papel orientador durante todo el proceso.

Una recomendación importante que se debe considerar es la intención de compartir los objetivos con los alumnos, ya que de esta manera se ayuda a plantear una idea común hacia donde se dirige el curso, clase o actividad a realizar, se hace necesario formular los objetivos orientados hacia los alumnos. Esos no tienen sentido si no son comprensibles, y si no se refieren de algún modo en su enunciación para indicar el punto a donde se quiere llegar.

Es importante señalar que como estrategia de enseñanza debe ser construida en forma directa, clara y entendible donde debe utilizarse una redacción y un vocabulario apropiados para el alumno, es necesario dejar en clara enunciación de actividades, contenidos o resultados esperados que se desean en la situación pedagógica.

Según (Cooper 1990; García Madruga, Martín Cordero, Luque y Santamaría, 1995; Shueell, 1988) tomado de Frida y Hernández (2002) las funciones de los objetivos como estrategias de enseñanza se describen a continuación:

- a. Actuar como elementos orientadores de los procesos de atención y aprendizaje
- b. Servir como criterios que pueden discriminar los aspectos relevantes de los contenidos, bien sea suministrando la información por vía oral o escrita, donde se debe realizar un importante esfuerzo y procesamiento cognitivo.
- c. Generar expectativas apropiadas en los alumnos acerca de lo que se va a aprender.
- d. Dejar que los alumnos formen un criterio sobre que se espera de ellos en el transcurso de la clase y al final de la clase, criterio clave para la evaluación
- e. Optimizar el aprendizaje intencional; este es más provechoso si el alumno es consciente del objetivo.
- f. Suministrar al aprendiz los elementos indispensables para orientar sus actividades de auto monitoreo como de autoevaluación

En función de lo planteado anteriormente, se sugiere las siguientes recomendaciones en el uso de los objetivos como estrategia de enseñanza

- Ø Verificar de que estos son formulados con claridad, señalar la actividad, contenidos y criterios de evaluación.
- Ø Motivar a los alumnos a aproximarse a los objetivos antes de iniciar cualquier actividad de enseñanza o aprendizaje
- Ø En una clase, el objetivo puede ser expresado en forma verbal o escrito, indispensable mantener presente el objetivo durante la clase.
- Ø Se recomienda no establecer más de dos objetivos en una clase.

## **B. Estrategias para Orientar y Guiar a los alumnos sobre Aspectos Relevantes de los Contenidos de Aprendizaje**

Señalizaciones: estas se relacionan con toda tipo de “avisos o claves” importantes que se emplean en el proceso de enseñanza con el fin de enfatizar algunos contenidos significativos que se desean compartir con el estudiante y al cual ellos deben dedicarle mayor esfuerzo.

Existen dos tipos de señalizaciones en los textos, las señalizaciones intertextuales y las extratextuales. Las señalizaciones intertextuales son los recursos lingüísticos, que utiliza el autor para resaltar aspectos importantes del contenido; y las extra textuales son los apoyos visuales adicionales que se utilizan en los textos instruccionales con el fin de identificarlos con mayor facilidad. Las recomendaciones para el manejo de las señalizaciones son las siguientes:

- ∅ Se debe determinar cuáles y cuantas son las más apropiadas, ya que no es necesario incluir muchas señalizaciones.
- ∅ Es necesario ser consistente en el empleo de las mismas
- ∅ Realizar un uso racional de dichas estrategias, debido a que su función es señalar la información más importante

En virtud a los análisis recientes realizados en el aula de clase, se hizo posible identificar una serie de estrategias discursivas que los profesores utilizan para orientar, dirigir, guiar el aprendizaje de los alumnos dentro del contexto educativo.

Se puede citar a Mercer (1997) ha identificado ciertas estrategias o maneras de conversación utilizadas para construir una versión conjunta de los conocimientos de los alumnos, estas se clasifican según su objetivo en tres categorías:

- a. Obtener información relevante de los alumnos
- b. Responder a lo que dicen los alumnos
- c. Describir las experiencias que comparten con los alumnos. (p58)

Es necesario que los profesores conozcan lo que los alumnos saben y cómo y cuánto van progresando en su aprendizaje, en este sentido existen dos tipos de estrategias básicas en la categoría a: las preguntas elaboradas por el profesor, con el fin de lograr el control del alumno, en la que se considera que las más efectivas son las que se hacen con el fin de guiar los esfuerzos de construcción del alumno estas pueden ser (¿Por qué hiciste? ¿Explícame cual es la razón? Etc.) Dichas preguntas de alguna manera ayudan a que el alumno centre su atención a aspectos relevantes de los contenidos y vayan más allá de su comprensión inmediata.

Es importante resaltar que cuando el profesor está explicando y hace una pregunta que el alumno no pueda contestar de inmediato, este recurra a la estrategia de “obtención de información mediante pistas” con el fin de conseguir participación o respuesta por parte del alumno. Otra clase de estrategias que específicamente se emplean para retroalimentar o dirigir a los alumnos cuando estos intervienen espontáneamente o responden a preguntas formuladas por el profesor enmarcadas dentro de la categoría b. Otra estrategia podría ser la de confirmación de estas donde se resalta que lo que acaba de responder es correcto.

La Repetición esta se basa en que el docente repite lo que ha dicho o respondido el alumno con la finalidad de resaltar lo que este ha dicho correctamente, y que es de importancia para lo que posteriormente se ha de aprender.

La Reformulación se utiliza para dar una versión mejor ordenada o estructurada de que los alumnos han dado opinión sin la precisión o habilidad suficiente, ahí el docente integra

la opinión de uno o varios alumnos, y a su vez reestructura lo que considere necesario, de forma que quede claro cómo es que ha de comprenderse y aprenderse.

La Elaboración, esta consiste en ampliar, extender o profundizar la opinión suministrada por el o varios alumnos, cuyo punto de vista no está suficientemente claro o que se ha dicho en forma confusa.

Es de considerar, que las estrategias atribuidas a la categoría b) se pueden colocar en el grado de precisión que tiene la participación del alumno, y sobre cómo estas pueden ser o no rescatadas para la creación de una versión construida por el profesor y el alumno.

En función a las estrategias de la categoría c) estas contribuyen a que el alumno perciba la continuidad de que ha venido aprendiendo desde el inicio de enseñanza y aprendizaje; estas sirven también para demostrar al alumno como lo que ha ido aprendiendo con anterioridad le permite mejorar su nivel de comprensión.

Dentro de las frases que el docente utiliza en clase como por ej.: “Nosotros” donde se involucra el con sus alumnos, es una estrategia que se emplea eficazmente para utilizar experiencias o conocimientos compartidos, logrados en algún momento o secuencia de lo que se está impartiendo, y a su vez para colocar en relación con otras cuestiones que se están aprendiendo sobre la marcha, y ayuda a que estos perciban lo que se ha logrado compartir, una serie de saberes gracias a la experiencia pedagógica compartida.

Las recapitulaciones literales y las recapitulaciones reconstructivas es otra clase de estrategia que el docente usa en clase. Estas ayudan a reintegrar contextos intersubjetivos y, sobre todo, son medios eficaces para lograr la continuidad de los que se ha dicho o hecho.

Según Sánchez, Rosales, Cañedo y Conde (1994) estos intentaron analizar y comparar el discurso expositivo de profesores expertos y principiantes, según estos autores “el

discurso expositivo pedagógico (como cualquier otro acto comunicativo) se estructura esencialmente por medio del compromiso entre lo “dado” y lo “nuevo”.p.161.Tomado de Frida y Hernández (2002)

Dentro del proceso de enseñanza –aprendizaje, lo dado se interpreta como lo ya compartido o lo que se ha logrado impartir hasta el momento, y lo nuevo expresa lo que no se sabe aún, es decir lo que no se conoce. El inconveniente del discurso expositivo pedagógico se convierte en tres aspectos centrales:

- a. Como se ha logrado construir o acordar lo ya dado
- b. Como se desarrollará lo nuevo
- c. Como puede el profesor cerciorarse, mediante actividades evaluativas, de que lo nuevo realmente se ha aprendido y que en adelante pasara a formar parte de lo ya impartido.

Es de hacer notar que lo nuevo, expresado en el aula de clase debe estructurarse de forma adecuada de manera que esta sea entendida por el alumno. Este se debe desarrollar en forma apropiada en los niveles micro, macro y superestructural. A nivel microestructural, debe tener coherencia local y reconocer el progreso del tema o la unidad dada; en el nivel macroestructural se debe tener cierta coherencia global; y por último en el nivel superestructural se hace indispensable que exista un patrón u organización donde la explicación sea una exposición enumerativa o de comparación entre dos temas. A continuación, se presenta una tabla que resalta los aspectos más resaltantes entre dichos niveles .Sánchez, Rosales y Cañedo (1996) p.125.

**Cuadro No 2.Aspectos Micro, Macro y Superestructurales en el discurso expositivo y Estrategias Discursivas**

<b>Meta</b>	<b>Submetas</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Rutinas</b>
Haz que el discurso sea coherente	De la microestructura (mantener el hilo temático)	Advierte cuando introduce un tema nuevo. Señala que sigues hablando de lo mismo  Identifica con toda claridad de que vas hablar  Revisa los temas tratados antes de introducir uno nuevo.	“Una segunda característica”  “En este sentido”  “Veamos ahora”  “Hemos visto... hasta ahora”
	De la macroestructura (hacer notar las ideas globales que dan sentido a la unidad de exposición)	Repetir las ideas  Recapitula  Evalúa. Exprésalas, en otros términos	
	De la superestructura (organizar las ideas globalmente)	Señaliza de antemano la relación global Visualiza la organización global  Reitera a lo largo del discurso la organización global	Emplea claves como “una causa”

**Fuente:** Sánchez, Rosales y Cañedo (1996) p.125.

### **C. Estrategias para mejorar la Codificación Elaborativa de la Información por Aprender**

Dentro de estas estrategias se encuentran las ilustraciones, las gráficas y las preguntas intercaladas

#### **Ilustraciones**

Estas conforman unas de las clases de información gráfica más ampliamente reconocida en los diferentes contextos de enseñanza como clases, textos, programas por computadora etc. Dichos recursos se utilizan para expresar una relación espacial donde se hace énfasis en reproducir o representar objetos, procedimientos o procesos cuando no se tienen en forma real o tal y como ocurren.

Cuando se utilizan ilustración se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Que imágenes se quiere presentar (calidad, cantidad, utilidad)
- b. Con que intención (describir, explicar, complementar, reforzar)
- c. Asociadas a que discurso
- d. A quienes serán dirigidas (característica de los alumnos, conocimientos previos, nivel de desarrollo cognitivo,etc)

Según Hartley, (1985) menciona: Es importante resaltar que estas se utilizan casi siempre para comunicar ideas de tipo concreto o de bajo nivel de abstracción, conceptos de tipo visual o espacial, eventos que ocurren de forma similar, como también para ilustrar procedimientos o instrucciones p.164.

Los tipos de ilustraciones que más se utilizan y que se emplean con fines educativos son las siguientes: Descriptiva, Expresiva, Construccional, Funcional, Algorítmica.

## **Graficas**

Estas constituyen otro tipo de las distintas clases de información gráfica, es un recurso que expresa relación de tipo numérico o cuantitativo entre dos o más factores o variables por medio de líneas, sectores, barras, etc. Básicamente son de dos: lógico – matemática (graficas de tipo polígono) y de toma de datos (graficas tipo histogramas de frecuencia, tipo pastel, etc.). Las lógicas – matemática representan conceptos y funciones mediante curvas, pendientes etc. las de datos se utilizan cuando se representa valores numéricos, en ellas se busca determinar comparaciones visuales y facilita el acceso a un conjunto de datos entre las que cabe mencionar histogramas, graficas de sectores y barras, mapas de puntos.

## **Preguntas Intercaladas**

Son aquellas que se formulan al alumno a lo largo de la clase o situación de enseñanza que tiene como finalidad facilitar su aprendizaje. Según Cook y Mayer (1983) han señalado que las preguntas intercaladas favorecen los procesos de:

- a. Focalización de la atención y decodificación literal del contenido
- b. Construcción de conexiones internas (inferencias y procesos constructivos)
- c. Construcción de conexiones externas (uso de conocimientos previos) .Tomado de Frida y Hernández (2002) p.176.

Según Hernández y García (1991): estos consideran que las principales funciones de las preguntas intercaladas son:

- Ø Asegurar una mejor atención selectiva y codificación relevante de un texto
- Ø Orientar las conductas de estudio hacia la información de mayor importancia.

- ∅ Promover el repaso y la reflexión sobre la información central que se va aprender
- ∅ En el caso de preguntas que valoren la comprensión, aplicación o integración, favorecer el aprendizaje significativo del contenido.p.177

En el uso de las preguntas intercaladas es recomendable considerar los siguientes aspectos:

1. Utilizarlas cuando se quiere mantener la atención y nivel de participación permanente del alumno.
2. El número y utilización de las preguntas debe determinarse tomando en cuenta la interrelación de los contenidos q a que se hace referencia.
3. Se recomienda permitir que el alumno tenga su espacio para responder a la misma, es más conveniente que decirle que piense o verbalice.
4. Ofrecer retroalimentación correctiva si se desea monitorear el aprendizaje del alumno, es recomendable no presentarle de forma inmediata la respuesta, con el fin de no inducir su simple copia.

### **C .Estrategias para organizar la Información Nueva por Aprender**

Dentro de estas estrategias se encuentra el resumen, los organizadores gráficos, mapas y redes conceptuales a continuación se describirán los aspectos más relevantes de las mismas.

#### **Resumen**

Como estrategia de enseñanza el resumen generalmente es elaborado por el docente, con el fin de suministrar al estudiante una propuesta más organizada de todo lo que se haya dado en la clase o unidad de estudio. A continuación, se describen las principales funciones de un resumen:

- Ø Centrar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que habrá de aprender
- Ø Destacar la información más importante
- Ø Cuando esta se utiliza como recurso preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el punto o puntos centrales.
- Ø Cuando funciona como recurso postinstruccional, crea, completa y consolida la información presentada o discutida, de esta manera, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición seleccionada del contenido.

Por lo habitual, un resumen se diseña en forma de prosa escrita, aunque en la matemática generalmente se elabora esquemáticamente, numerando o marcando los puntos principales; o bien elaborándolos con apoyos gráficos (cuadros sinópticos o mapas que presenten los conceptos o puntos más resaltantes). En la presente investigación se toma en cuenta en función de los temas que se considera indispensable realizar estos sobre todo en los temas de mayor contenido. Unas de las recomendaciones para su uso son:

1. Elaborar resumen cuando el material que ha de aprender sea extenso y contenga información con diferentes tipos de importancia; es decir, cuando se pueda jerarquizar la información.
2. Se debe tener especial atención en el vocabulario y la redacción al elaborarlo.
3. Al redactar el resumen se sugiere identificar la estructura global del tema o unidad.

### **Organizadores Gráficos**

Según Ambruster (1994); Trrowbridge y Wandersee, (1998) tomado de Frida y Hernández (2002) los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo p.182. Es de hacer notar que estos son de gran utilidad cuando se resume u organiza corpus significativos de

conocimiento y se emplea en el aula de clase o en los textos, se tienen tres tipos de organizadores gráficos el cuadro sinóptico, mapas y redes conceptuales.

Cuadro Sinóptico este suministra una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones, organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forma parte del tema que interesa instruir, los alumnos también pueden aprender a elaborarlos como estrategia de aprendizaje. De manera general, se puede decir que los cuadros sinópticos son bidimensionales también pueden ser tridimensionales, están formados por columnas y filas, cada columna o fila debe tener el título que represente la idea principal, las columnas y filas se cruzan donde se coloca la información.

Estas deben formarse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e inclusive se sucede incluir ilustraciones de diverso tipo.

### **Mapas y Redes Conceptuales**

Se tiene que los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual, los mapas y las redes poseen cierta similitud; aunque poseen también ciertas diferencias que se van a mencionar más adelante.

Según Novak y Gowin, (1988); Ontoria (1992) tomado de Frida y Hernández (2002): los definen como una estructura organizada por diferentes niveles de generalidad o exclusividad conceptual, están formados por conceptos proposiciones y palabras de enlace.p191.

Es importante destacar que en términos gráficos, para construir un mapa conceptual, los conceptos se representan e por elipses u óvalos llamados nodos, y los nexos o palabras

de enlace se expresan mediante etiquetas adjuntas a líneas (relaciones de jerarquía) o flechas (relaciones de cualquier tipo).

### Elaboración de Mapas Conceptuales

1. Hacer una lista - inventario de los conceptos involucrados.
2. Clasificarlos por niveles de abstracción e exclusividad (al menos dos niveles) esto le permitirá establecer las relaciones de supra, con o subordinación existente entre los conceptos.
3. Identifique el concepto principal. Si es de mayor nivel de exclusividad que los otros, ubicarlo en la parte superior del mapa; si no es, destacar con un color especial (este paso puede ser simultaneo con el anterior)
4. En función de lo realizado en el punto 2, se intenta construir un primer mapa conceptual, sin dejar de toma en cuenta debe estar organizado jerárquicamente por orden de exclusividad y que los conceptos deben estar vinculados entre sí mediante líneas rotuladas.
5. Tenga en cuenta la posibilidad de utilizar enlaces cruzados y ejemplos.
6. Volver a elaborar el mapa una vez hecho, esto permite identificar nuevas relaciones no previstas entre los conceptos implicados.
7. Al presentarlo a los alumnos, acompañar el uso del mapa con una explicación.

### Redes Conceptuales

Las redes conceptuales o semánticas son también representaciones entre conceptos; con la diferencia de los mapas que estos no necesariamente son elaborados por niveles jerárquicos. Su configuración más típica en las redes conceptuales es la denominada “araña” (un concepto central y varias ramificaciones radiales que expresan proposiciones),

también se hace estructuras de “cadenas” (conceptos que se enlazan encadenados unidireccionalmente, por ejm de derecha a izquierda o de arriba abajo) o híbridas.

#### Elaboración de Redes Conceptuales

1. Realizar una lista – inventario de los conceptos involucrados
2. Identificar el concepto principal, encontrar y establecer las relaciones entre el concepto principal y el resto de los conceptos, según las tres categorías básicas (jerarquía, secuencia y racimo) utilizando las herramientas establecidas, flechas y simbolismo para cada tipo de relación semántica.
3. Realizar la red conceptual, sin necesidad de construirla de manera jerárquica, usar la estructura “araña” o “cadena” según sea lo más apropiado.
4. Volver a realizarla nuevamente para identificar detalles.

#### Funciones de los Mapas y Redes Conceptuales

Las funciones de los mapas y redes conceptuales son las siguientes:

- Ø Facilita al profesor la explicación de los conceptos, que luego puede profundizar tal y cuanto sea necesario
- Ø Permite la negociación de significados entre el profesor y el alumno, con la posibilidad de animar y enseñar al alumno a que elabore sus propios mapas o redes de forma individual o en pequeños grupos, con el fin de discutirlos mutuamente.
- Ø Si el profesor los utiliza de forma adecuada, contribuyen a que los alumnos relacionen con más facilidad los asuntos vistos en sesiones anteriores con los nuevos temas que se revisen.
- Ø Con estos es posible realizar evaluaciones, con el fin de explorar y activar los conocimientos previos de los alumnos, o determinar el nivel de comprensión de los conceptos dados.

A continuación, se describen recomendaciones para el empleo de los mapas o redes conceptuales:

1. Antes de utilizar los mapas o redes en el proceso de enseñanza, estar seguro de que los alumnos comprendan el sentido básico de los recursos.
2. Se recomienda involucrar los conceptos principales, no hacer grandes mapas o redes que dificulten la comprensión de los alumnos.
3. Llevar preparados los mapas o redes a la clase o diseñarlos frente a los alumnos, con el fin de que los utilicen como estrategia de enseñanza.
4. Se sugiere acompañarlos de explicaciones y comentarios que profundicen los conceptos.
5. Es recomendable solo una de las dos modalidades o mapa o redes, no ambos a la vez.
6. Puede emplearse cualquiera de los dos recursos al nivel que se proponga (clase, tema, unidad, capítulo, curso, etc.)
7. No utilizar estos recursos de forma excesiva, podría resultar tedioso para los alumnos, y de esta manera perder su sentido pedagógico.

En función de lo descrito anteriormente se planteó esta estrategia en las unidades donde según los temas estipulados se consideró oportuno su aplicación.

#### **D. Estrategias para promover el Enlace entre los Conocimientos Previos y la Nueva Información que se va a Aprender**

Dentro de estas estrategias se tiene los organizadores previos y las analogías.

## **Organizadores Previos**

Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio formado por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información que se va a dar conocer para aprender. Según (Ausubel, 1976): su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares.p.198.

Estos deben introducirse en el proceso de enseñanza antes de que sea presentada la información que se habrá de aprender; por ello se considera una estrategia preinstruccional, se sugiere utilizarla cuando los temas o unidades a aprender resultan muy largas, difíciles o muy técnica, hay dos tipos de organizadores previos los expositivos y los comparativos, los expositivos se sugieren utilizar cuando la información nueva es desconocida por los alumnos; en el presente estudio se sugiere al inicio de la unidad, y los comparativos se sugieren cuando se está seguro que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a lo que se va a aprender, con el fin de que estos establezcan comparaciones o contrastaciones.

Las funciones de los organizadores previos son:

- Ø Generar conocimientos previos pertinentes para asimilar o aprender la nueva información
- Ø Suministrar así un “puente” al alumno entre la información obtenida con la que va aprender
- Ø Contribuir con el alumno a organizar la información que se ha aprendido, tomando en cuenta sus niveles de generalidad- especificidad y su relación de inclusión en clases, de forma de evitar la memorización de la información

Recomendaciones para elaborar los organizadores previos, dentro de estas se mencionan:

1. No diseñar el organizador previo como una introducción general o un resumen
2. Debe formularse con información y vocabulario familiares para los alumnos
3. No elaborar organizadores demasiados extensos, de forma tal que el alumno no lo perciba como una carga excesiva y le preste poca atención.
4. Es conveniente diseñar un organizador para cada tema o unidad.

### **Analogías**

El uso de las analogías es bastante popular y frecuente, con cada nueva experiencia se tiende a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que contribuyen a entenderlas. Según Curtis y Reigeluth (1984) Glynn (1990) tomado de Frida y Hernández (2002) una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro se manifiesta cuando:

- Ø Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto, aunque entre ellas puedan existir diferencias en otro sentido.
- Ø Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar p.202.

Se considera que una analogía es eficaz si con ella se obtiene el propósito de promover un aprendizaje con comprensión del tópico, para apreciar la eficiencia de la analogía se toma en cuenta los siguientes aspectos: la cantidad de los elementos comparados, la similitud de los elementos comparados y la significación conceptual de los elementos comparados. Es importante destacar no hay que confundir las analogías con los ejemplos, los últimos son una instancia de un concepto determinado, en cambio la analogía es una comparación entre dos o más conceptos en relación con sus características o elementos que lo componen. Se sugiere los siguientes pasos en su aplicación como estrategia de enseñanza:

- Ø Introducir el concepto t3pico que se debe aprender.
- Ø Recordar el veh3culo tomando en cuenta que este sea familiar y concreto para el alumno, se motiva a la intervenci3n de los alumnos para que busquen las similitudes y se vayan perfilando las conclusiones.
- Ø Crear comparaciones mediante un mapeo entre el t3pico y el veh3culo, identificando las caracter3sticas estructurales o funcionales que se asemejan con el uso de conectores ej.(es semejante a , se parece en)
- Ø Utilizar un recurso visual por ejm (un diagrama, un mapa conceptual) donde se escriban e integren las similitudes identificadas en la comparaci3n.
- Ø En funci3n de las comparaciones y contrastaciones, suministrar conclusiones sobre el aprendizaje obtenido.
- Ø Indicar los l3mites de la analog3a, resaltando que lo m3s importante es aprender el tema.
- Ø Evaluar los resultados estableciendo el conocimiento que los alumnos lograron

Las funciones de las analog3as son:

1. Activar los conocimientos previos con el fin de asimilar la informaci3n nueva.
2. Suministrar experiencias directas que ayuden al alumno para experiencias abstractas y complejas.
3. Ayudar el aprendizaje significativo a trav3s de la familiarizaci3n de la informaci3n.
4. Optimizar la compresi3n de contenidos complejos y abstractos
5. Animar el razonamiento anal3gico en los alumnos.

Las recomendaciones que se sugieren en el empleo de las analogías se mencionan a continuación:

1. Compruebe que el vehículo contenga los elementos pertinentes, lo que se desea enfatizar, o se va a comparar con el tópico, es decir de lo que existe similitud entre ellos.
2. Organice la analogía tomando en cuenta los elementos constituyentes ya señalados: tópico, vehículo, conectores, explicación y revisar la aplicación que se haga de ella.
3. Compruebe que el contenido con la que se establecerá la analogía sea comprensible y conocida por el alumno, de otra manera, la analogía será confusa y no significativa.
4. Estar pendiente de que la analogía no vaya demasiado lejos, en el sentido de querer ir más allá del punto de la similitud, ya que esta situación la invalida.
5. Comunique al alumno las diferencias y limitaciones de la analogía propuesta, hay que saber hacer el uso de la analogía y reconocer en que momento no hacer uso de ella.
6. Utilice analogías cuando se expliquen contenidos difíciles y abstractos.
7. Motivar a los alumnos, luego que se hayan familiarizado con la estrategia, a construir juntamente con el docente y luego hacerla colectiva.

Es necesario señalar que en lo descrito anteriormente se puede aplicar en los diferentes temas planteados en la unidades del programa de matemática como por ejemplo en la polinomios de primer y segundo grado se plantea la analogía en la incógnita al igual que en las ecuaciones de primer y segundo grado., por lo que es una de las estrategias sugeridas en la presente investigación.

## **Selección Planeamiento y Aplicación de Estrategias Didácticas**

### 1. Selección de estrategias didácticas

El docente tiene la responsabilidad de formular y desarrollar los contenidos y procedimiento matemáticos de los programas curriculares que guían el tema, con la finalidad de obtener aprendizajes en sus estudiantes, esto a través de la formulación de estrategias didácticas. No sólo es necesario conocer las estrategias didácticas, sino que hay que seleccionarlas más apropiadas en función del conocimiento que se quiere trabajar, las condiciones del contexto, los estudiantes, el tiempo disponible, entre otros elementos que se deben tomar en cuenta.

### 2. Planeamiento de Estrategias

La planeación de las estrategias se considera como un proceso compuesto por las cuatro etapas descritas a continuación.

#### Fase 1: Ubicación y Contexto

Delimite el nivel, el tema o temas, contexto y condiciones que se tienen, junto con los estudiantes que participan

#### Fase 2: Marco general

Se examinan los elementos del diseño instruccional que intervienen en el inicio, desarrollo y cierre del tema. Es aconsejable realizar un mapa conceptual, esquema o mapa neuronal (conceptos e imágenes) donde se plasmen los elementos del diseño con las decisiones consideradas. (Decisiones referidas a los programas, los elementos de programación que se consideran tales como los objetivos, habilidades, competencias, contenidos, evaluación, entre otros).

### Fase 3: Consideraciones para el Planeamiento y Desarrollo de la Lección

En esta fase se toma en cuenta los planteamientos de Lupiáñez (2013), al tomar el contenido de las matemáticas escolares y referirse con estos a los contenidos que son objeto de enseñanza y aprendizaje; tal delimitación crea interés en organizar el contenido matemático desde un punto de vista cognitivo, con el fin de identificar logros y aprendizajes en los estudiantes. Ubicando pasos del análisis didáctico, primero es el análisis de contenido matemático, aquí se organiza el currículo en: sistemas de representación, que son diferentes formas en las que se pueden representar el contenido y sus relaciones con otros conceptos y procedimientos; la fenomenología, que toma en cuenta los fenómenos (contextos, situaciones y problemas), con el fin de dar sentido al contenido considerado y la estructura conceptual, que considera las relaciones de los conceptos y procedimientos implicados en el contenido estudiado. Otro organizador es la historia.

Segundo paso el análisis cognitivo, aquí se utiliza el aprendizaje de la Matemática, las expectativas, llamadas objetivos, competencias, habilidades y las oportunidades vistas como ejercicios matemáticos, siendo esto importante para el desempeño del alumno. Los pasos siguientes: el análisis de instrucción, centrado en el diseño, selección y secuenciación de los ejercicios matemáticos, consecutivamente el análisis de actuación, que permite valorar en qué medida se ha logrado lo que se pretendía, es el cierre de un ciclo para obtener información de las fortalezas y debilidades de lo planificado y desarrollado, para futuras experiencias.

Para aplicar estrategias didácticas en las actividades o tareas matemáticas, que se planifican en los pasos del análisis didáctico descrito, el docente tiene que hacer una selección de los conceptos a desarrollar, analizar cuáles son las diferentes

representaciones de ese concepto y su estructura conceptual y cuáles serían sus usos y aplicaciones que se le dan al concepto, cuáles serían los conceptos más abstractos que se pueden desarrollar partir de ellos (número natural-racional). Progreso de aspectos conceptuales del desarrollo del tema o temas: conocimientos previos; previsión de errores frecuentes; obstáculos, diferentes representaciones, conexiones con otros conceptos, interdisciplinariedad y alcance de contenidos a desarrollar; nivel de profundidad en el desarrollo de temas y evaluación; actividades y su secuencia; recursos y materiales, tiempo. Se considera estos aspectos relevantes los cuales deben ser tomados en cuenta, y aplicados por el docente.

#### Fase 4: Evaluación y análisis

Esta fase lleva a reflexionar y analizar la propia práctica, examinar el logro de aprendizajes y cambiar elementos deficientes, elementos de la improvisación en situaciones no contempladas y tener insumos para la futura planificación de estrategias según los resultados obtenidos de la reflexión y análisis.

Fase contemplada en el análisis de actuación.

## Desarrollo de Contenido

Barrionuevo M. Ávila M. y Herrera M. (2001) proponen una comparación entre cómo se abordan los contenidos en ciencias naturales, matemática, y cómo debería abordarse.

Cuadro No 3 Desarrollo de Contenido

Cómo se abordan	Cómo deberían abordarse
En asignaturas independientes	En forma interconectada
En secuencias lógicas	En secuencia lógicas y tomando en cuenta necesidades sociales y posibilidades individuales
En forma fragmentada	En ejes integradoras
De manera poco actualizada	De manera actualizada
Con poca transferencia	En una red de ciencia tecnología - sociedad
De forma informativa y descontextualizada	Con propósito informativo y formativo, ligado a los problemas cotidianos
Con énfasis en aprender datos y hechos	Con intención de aprendizaje de conceptos, procedimientos, actitudes y valores

Fuente: Barrionuevo M. Ávila M. y Herrera M

Se puede determinar, todo docente tiene en realidad la posibilidad de generar o preparar sus clases con las características de la segunda columna. Sencillamente al planear, al dar la clase y al evaluar su desempeño, es necesario tener en mente estos parámetros.

## 2.3 Aspectos Legales

En Venezuela se han ejecutado medidas en el Sistema Educativo, tales como el proyecto nacional, cuyo propósito es definir el perfil de la educación venezolana considerando los principios fundamentales expresados en el artículo N° 1 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999); el cual expresa:

“La República Bolivariana de Venezuela es irrevocablemente libre e independiente y fundamenta su patrimonio moral así como los valores de libertad, igualdad, justicia y paz internacional en la doctrina de Simón Bolívar, el Libertador. Son derechos irrenunciables de la Nación la independencia, la libertad, la soberanía, la inmunidad, la integridad territorial y la autodeterminación nacional”. (p. 1). Ley Orgánica de la Educación 2009

Artículo 15°:

El sistema educativo se fundamenta en principios de unidad, coordinación, factibilidad, regionalización, flexibilidad e innovación, a cuyo efecto:

1. Se estructurara sobre la base de un régimen técnico administrativo común y de los regímenes especiales que sean necesarios para atender los requerimientos del proceso educativo.
2. Se establecerán las conexiones e interrelaciones entre los distintos niveles y modalidades del sistema educativo para facilitar las transferencias y los ajustes Requeridos para la incorporación de quienes habiendo interrumpido sus estudios deseen reanudarlos.
3. Se establecerán las condiciones para que el régimen de estudios sea revisado y actualizado periódicamente.

4. Se fijaran las normas para que la orientación educativa y profesional se organicen en forma continua y sistemática con el fin de lograr el máximo aprovechamiento de las capacidades, aptitudes y vocación de los alumnos.

5. Se tomaran en cuenta las peculiaridades regionales del país a fin de facilitar la adaptación de los objetivos y de las normas técnicas y administrativas a las exigencias y necesidades de cada región.

6. Se establecerán las estructuras necesarias para que la investigación y experimentación sean factores de renovación del proceso educativo. (p. 12). Ley Orgánica de la Educación 2009

Artículo 21°:

La educación básica tiene como finalidad contribuir a la formación integral del educando mediante el desarrollo de sus destrezas y de su capacidad científica, técnica, humanística y artística; cumplir funciones de exploración y de orientación educativa y vocacional e iniciarlos en el aprendizaje de disciplinas y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil; estimular el deseo de saber y desarrollar la capacidad de ser de cada individuo de acuerdo con sus aptitudes. La educación básica tendrá una duración no menor de nueve años.

El Ministerio de Educación organizará en este nivel cursos artesanales o de oficios que permitan la adecuada capacitación de los alumnos (p. 18). Ley Orgánica de la Educación 2009

Artículo 27°:

La educación superior tendrá los siguientes objetivos:

1. Continuar el proceso de formación integral del hombre, formar profesionales y especialistas y promover su actualización y mejoramiento conforme a las necesidades del desarrollo nacional y del progreso científico.
2. Fomentar la investigación de nuevos conocimientos e impulsar el progreso de la ciencia, la tecnología, las letras, las artes y demás manifestaciones creadoras del espíritu en beneficio del bienestar del ser humano, de la sociedad y del desarrollo independiente de la nación.
3. Difundir los conocimientos para elevar el nivel cultural y ponerlos al servicio de la sociedad y del desarrollo integral del hombre. (p. 23) Ley Orgánica de la Educación 2009

## 2.4 Términos Básicos

**Aprendizaje:** se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto.

**DAM:** dificultades del aprendizaje de la matemática

**Enseñanza:** implica la interacción de tres elementos: el profesor, docente o maestro; el alumno o estudiante; y el objeto de conocimiento. La tradición enciclopedista supone que el profesor es la fuente del conocimiento y el alumno, un simple receptor ilimitado del mismo. Bajo esta concepción, el proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a través de diversos medios y técnicas. Sin embargo, para las corrientes actuales como la cognitiva, el docente es un facilitador del conocimiento, actúa como nexo entre éste y el estudiante por medio de un proceso de interacción.

**Estrategia:** es un plan que especifica una serie de pasos o de conceptos nucleares que tienen como fin la consecución de un determinado objetivo. El concepto deriva de la disciplina militar, en particular la aplicada en momentos de contiendas; así, en este contexto, la estrategia dará cuenta de una serie de procedimientos que tendrán como finalidad derrotar a un enemigo. Por extensión, el término puede emplearse en distintos ámbitos como sinónimo de un proceso basado en una serie de premisas que buscan obtener un resultado específico, por lo general beneficioso

**Matemática:** La Matemática (o las matemáticas) es una ciencia, hallada dentro de las ciencias exactas, que se basa en principios de la lógica, y es de utilidad para una gran

diversidad de campos del conocimiento, como la Economía, la Psicología, la Biología y la Física. Además, la Matemática es una ciencia objetiva, pues los temas tratados por ella, no son abiertos a discusión, o modificables por simples opiniones; sólo se cambian si se descubre que en ellos hay errores matemáticos comprobables.

Rendimiento Académico: es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud TME: teoría de la Educación Matemática

ICME: Congreso Internacional de la Educación Matemática

NAS: Nuevo Aprendizaje en Sociedad

ECE: Educación Ciencias Experimentales

TEM: Teorización de la Educación Matemática

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Toda investigación debe ser orientada en relación al marco metodológico en lo que respecta Arias (2012), expresa “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación, es el cómo se realizara el estudio para responder al problema planteado”. (p.98). En este sentido, en el marco metodológico de la presente investigación se refleja una visión de todos los aspectos relativos a la metodología utilizada en el estudio, es decir, todo lo concerniente con la naturaleza de la investigación, el tipo y diseño de investigación, población, técnicas e instrumentos de recolección de información y técnica para analizar los datos, validez y confiabilidad de los instrumentos.

#### **3. 1 Tipo y Diseño de la Investigación**

La presente investigación, se encuentra enmarcada en el paradigma positivista o de enfoque cuantitativo, el cual busca los hechos o causas de los fenómenos sociales. En función de lo planteado se toma en cuenta lo descrito por Hernández, Fernández y Baptista (2006) establecen que:

El método cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para constatar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (p 45).

En tal sentido el presente estudio tiene como objetivo establecer Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza de la asignatura matemática del Curso Básico de Odontología de la Universidad José Antonio Páez pasando por un diagnóstico previo del proceso de enseñanza.

Antes de definir el diseño de la investigación, es necesario expresar el alcance de la investigación. Hernández y otros (2006) consideran que en lugar de considerar tipos de investigación es preferible hablar de su alcance en éste sentido el nivel de la investigación es descriptivo “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” ( Hernández y otros, 2006 p. 103)., la investigación desarrollada realizada en su propio entorno permitió definir y caracterizar estrategias presintruccionales, coinstruccionales y postintruccionales para el proceso de enseñanza de la asignatura Matemática del curso introductorio .

### **3.2 Población**

Es importante comenzar el estudio definiendo la población estudiada. En consecuencia, de acuerdo con Tamayo y Tamayo (2004), “La población es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de la población tiene una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p.114). En este caso la población objeto de estudio es finita la cual está conformada en primer lugar por tres docentes del curso básico de odontología, Por otra parte, también se consideró importante conocer la opinión de los alumnos noventa y dos (92) de las secciones 20.007 y 20.011 durante el periodo 2016-2 quienes eran atendidos por la investigadora e involucrados directamente a la problemática de estudio.

### **3.3 Técnicas e Instrumento de Recolección de Información.**

Para los sujetos de estudios representado por los docentes se utilizó la técnica de la encuesta, la cual está definida por Arias (2012), “la encuesta es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, en relación con un tema en particular. (p.70). Posteriormente partiendo de tabla de especificaciones ( Ver Anexo A) donde considerando la definición conceptual de estrategias didácticas de enseñanza , sus dimensiones y diez indicadores, se desprendieron catorce ítems que dieron origen como instrumento de recolección de datos a un cuestionario con escala de Likert: siempre, la mayoría de las veces sí, algunas veces sí, algunas veces , la mayoría de las veces no , nunca. (Ver anexo B)

La escala de Likert está formada por un conjunto de ítems representado en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales los sujetos tienen que manifestarse, es una escala aditiva donde los reactivos de dicha escala se suman para producir una puntuación de actitud del sujeto investigado. “Una actitud es una predisposición aprendida para responder coherentemente de manera favorable o desfavorable ante un objeto, ser vivo, actividad, concepto, persona o símbolo” (Hernández y otros, 2006, p.340). Las actitudes son inferidas a partir de determinadas respuestas verbales o no verbales de los docentes.

Por otra parte, para recolectar la opinión de los estudiantes en un momento de la clase organizados en equipo de trabajo, se les solicitó que en completa libertad plasmaran en una hoja, sus ideas en torno a cómo ven el proceso de enseñanza e hicieran sugerencias de cómo debería realizarse. Las repuestas tomadas de manera textual se recolectaron en una matriz compuesta de seis columnas, la primera para enumerarlas, la segunda para colocarlas y el resto para colocar las categorías surgidas en el análisis (Ver anexo C)

### **3. 4 Técnicas para el análisis de los datos**

Con el fin de analizar la información recolectada de la encuesta, tomando en cuenta el nivel de la investigación, se sustentó en un análisis estadístico descriptivo. Por lo que se representaron, describieron y analizaron los datos utilizando métodos numéricos y gráficos, que resumieron la información contenida en ella. Inicialmente mediante la distribución de frecuencias y la representación gráfica de los resultados se hizo la redacción y ponderación para su posterior interpretación, de acuerdo con los planteamientos teóricos vinculados al problema de investigación.

Por otra parte, para analizar la información obtenida de los estudiantes se hizo un análisis exploratorio de contenido. Para Hernández, Fernández y Baptista (2010). El análisis de contenido es una “Técnica para estudiar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y que cuantifica los contenidos”, (p.30)

Tomando en cuenta a Hernández y otros (2010) se estableció como universo el conjunto de sugerencias de los estudiantes, como unidad de análisis cada una de las veinte y cuatro opiniones presentadas y se conformaron cinco categorías para medir la frecuencia absoluta y relativa

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS**

Los resultados se presentarán en dos partes, la primera relacionada con el instrumento aplicado a los docentes y la segunda relacionada con el proceso de indagación con los estudiantes. En la primera parte se muestra el gráfico y un análisis porcentual por ítems, se hace su respectiva interpretación de los resultados por cada una de las preguntas, y luego se hace un análisis en función de la dimensión estrategias didácticas de la enseñanza y de los indicadores evaluados con respecto a esta dimensión, igualmente para la dimensión desarrollo de los contenidos y sus respectivos indicadores.

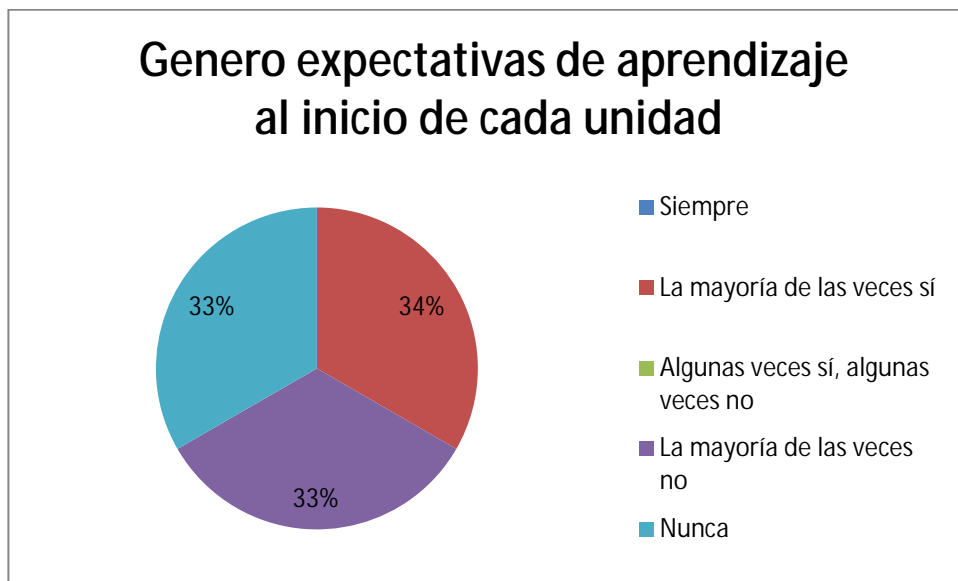
Los resultados analizados en las sugerencias dada por los estudiantes entré las cuales según orden de mayor a menor porcentaje se tienen ejercicios prácticos con un 58.33%, participación en clase con un 16.67%, clases dinámicas con un 12.5%, evaluación en equipo u otro tipo de evaluación 8.33% y uso de tecnología con un 4.17%.

### 3.1 Aplicación de Cuestionario

**Dimensión:** Estrategias didácticas de enseñanza

**Indicador:** Uso de estrategias preinstruccionales

**Gráfico N°1 Item 1**



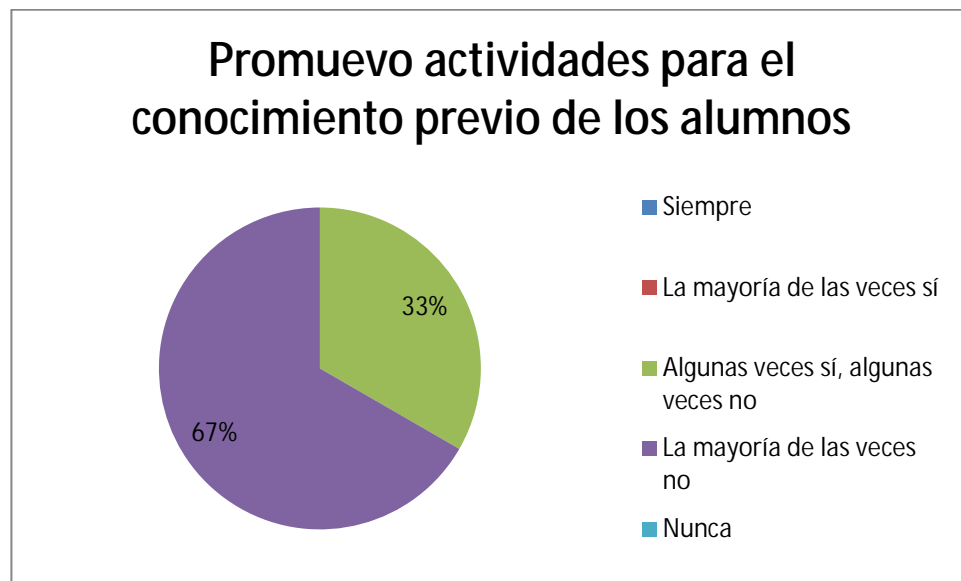
#### **Análisis porcentual**

Se puede observar que la mayoría de las veces sí es la que tiene el mayor porcentaje un 34%, no siendo este tan significativo ya que solo en 1% es que se diferencia de las alternativas nunca, y la mayoría de las veces no, ya que ambas poseen un 33%.

## Gráfico N° 2 Item 2

**Dimensión:** Estrategias didácticas de enseñanza

Indicador: uso de estrategias preinstruccionales



### Análisis porcentual

Es importante destacar los resultados de esta pregunta porque corrobora las inquietudes planteadas en la presente investigación, donde se confirma que un 67% de los docentes no promueven actividades para el conocimiento de los alumnos que les permita una mejor comprensión para los posteriores conocimientos, y con un 33% donde no existe una coherencia por parte del docente ya algunas veces sí, o algunas veces no aplican.

### Gráfico N° 3 Item 3

**Dimensión:** Estrategias didácticas de enseñanza

Indicador: Uso de estrategias coinstruccionales



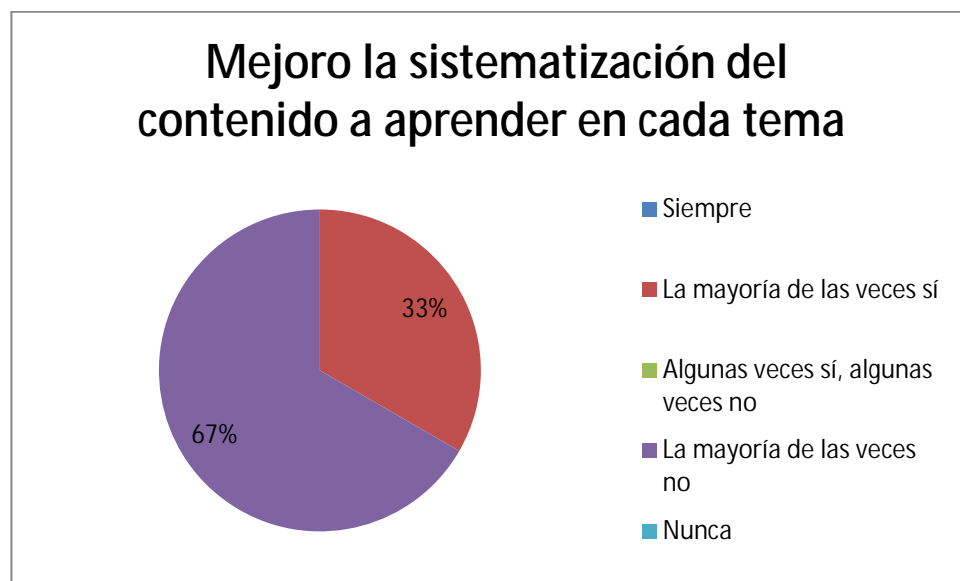
#### **Análisis porcentual**

Este resultado favorece el desempeño del estudiante ya que la mayoría de las veces el docente se preocupa por orientar el aprendizaje de los contenidos relevantes de cada unidad temática con un 67%, y un 33% que siempre lo hace en la aplicación de su proceso de enseñanza.

#### GráficoN°4 Item 4

**Dimensión:** Estrategias didácticas de enseñanza

Indicador: Uso de estrategias coinstruccionales



#### Análisis porcentual

Este resultado conlleva al investigador a plantear estrategias que induzcan al docente a utilizar herramientas que mejoren la sistematización del contenido a aprender en cada tema ya que se observa que un alto porcentaje 67% no lo hace, solo lo realiza un 33% de los docentes.

### GráficoN°5 Item 5

**Dimensión:** Estrategias didácticas de enseñanza

Indicador: Uso de estrategias coinstruccionales



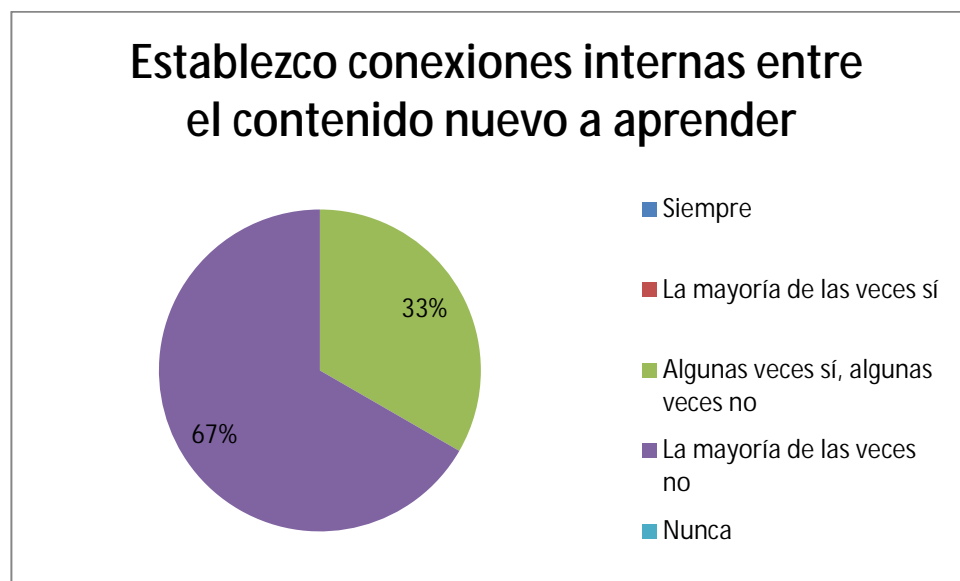
### Análisis porcentual

En el presente análisis se observa un porcentaje 67% de los docentes no promueven una organización global de la información nueva a aprender, un 33% que no tiene consistencia al respecto ya que solo algunas veces sí, o algunas veces no es que lo realiza.

## GráficoN°6 Item 6

**Dimensión:** Estrategias didácticas de enseñanza

Indicador: Uso de estrategias coinstruccionales



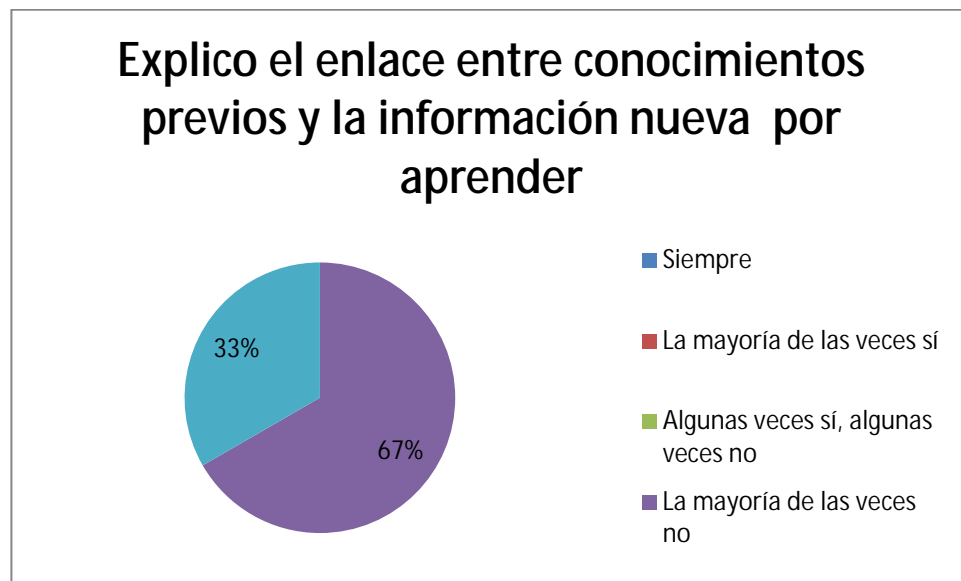
### Análisis porcentual

En este análisis se confirma que un 67% de los docentes, la mayoría de las veces no establece conexiones internas entre el contenido nuevo a aprender y el ya dado, y un 33% que algunas veces si lo aplica y otras veces no, con este resultado se observa de forma global que la mayoría de las veces no se realiza una conexión entre lo nuevo y lo dado por parte del docente

### GráficoN°7 Item 7

**Dimensión:** Estrategias didácticas de enseñanza

Indicador: Uso de estrategias postinstruccionales



#### Análisis porcentual

Este resultado confirma el análisis realizado en el ítem anterior donde el docente en un no establece conexiones, tampoco explica el enlace entre los conocimientos adquiridos y los nuevos por aprender un 67% no lo hace, y un 33% que a veces si o a veces no.

### **Análisis interpretativo de la Dimensión: Estrategias didácticas de enseñanza**

En lo referente a lo que se plantea en esta investigación en el marco de la propuesta constructivista del aprendizaje y la enseñanza, el uso de estrategias de enseñanza lleva a considerar al docente como un ente reflexivo, estratégico de allí la importancia de los resultados obtenidos en las respuestas dadas por los docentes con respecto al uso de estrategias preinstruccionales, construccionales y postinstruccionales como indicadores en el proceso de enseñanza de la matemática en el curso, ya que estas son consideradas de alta efectividad, al ser introducidas como apoyo en la dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje escolar.

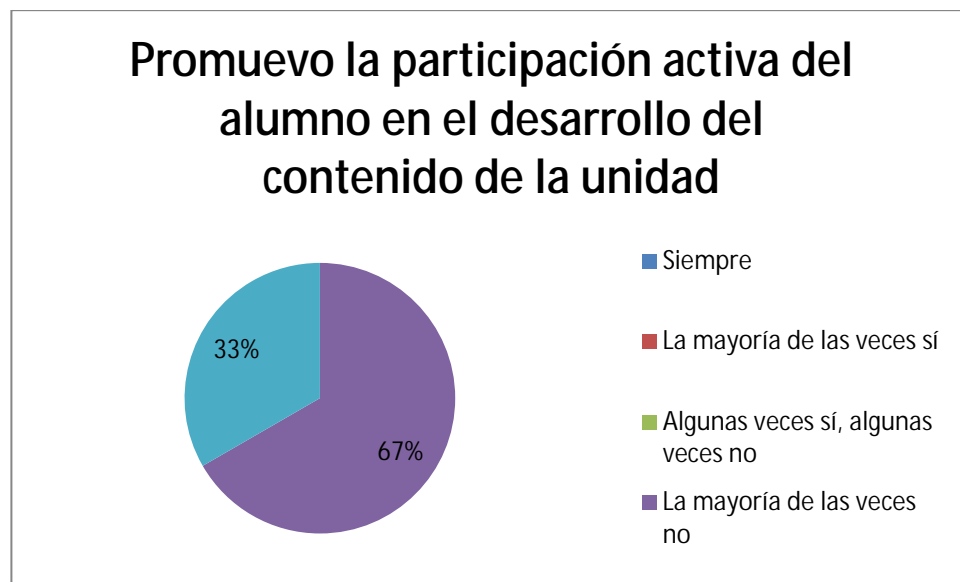
Las estrategias preinstruccionales que se incluyen al inicio de la sesión de clase, ya que las mismas preparan y previenen al alumno en relación con qué y cómo va a aprender, en los resultados obtenidos se observa que un 67% de los docentes no las aplica. Las estrategias coinstruccionales cubren funciones para que el alumno mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor conceptualización de los contenidos y las ideas más importantes las organice e interrelacione cada una de ellas, el resultado obtenido del 67% se aplica solo para la orientar la atención y aprendizaje sobre los contenidos relevantes en cada unidad, no así para los otros tres ítems donde un 67% no lo hace, no lo promueve, no establece conexiones internas lo que no favorece al proceso de enseñanza y aprendizaje del alumno.

Las estrategias postinstruccionales que se utilizan al finalizar la clase o unidad y esta permiten al alumno formar una visión con síntesis e integradora del tema, se observa que igualmente el 67% de los docentes no explica. En función de los resultados obtenidos se confirma la necesidad de la aplicación de las mismas que conlleve al alumno a un mejor desempeño en la materia.

### GráficoN°8 Item 8

**Dimensión:** Desarrollo de contenidos

Indicador: Participación activa



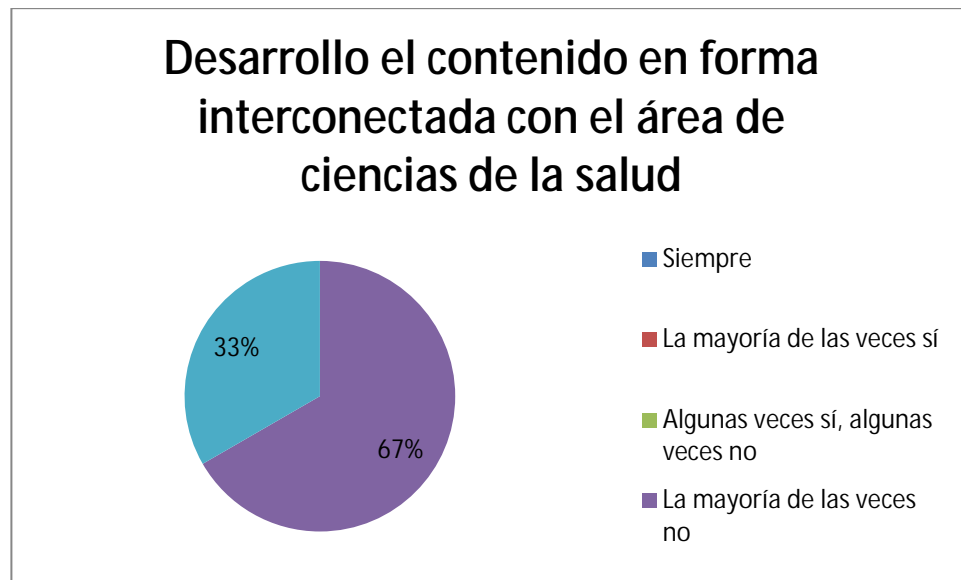
#### Análisis porcentual

Se observa que un 67% de los docentes no promueve la participación por parte del alumno en el desarrollo del contenido de la unidad, y un 33% que nunca lo hace siendo este un factor determinante en la dificultad por parte del alumno en la matemática, de allí la confirmación de la presente investigación.

## GráficoN°9 Ítem 9

**Dimensión:** Desarrollo de contenidos

Indicador: Interconexión



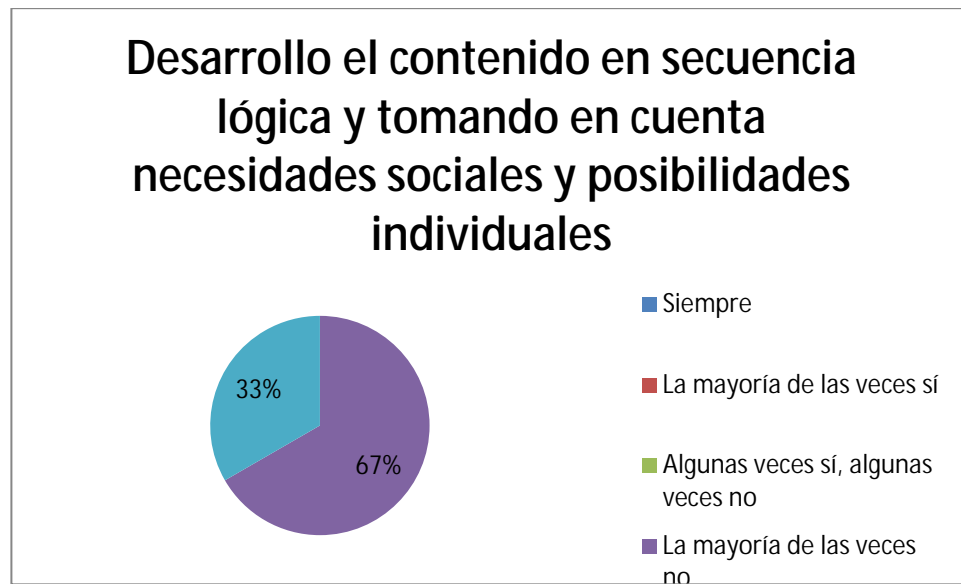
### Análisis porcentual

Un 67% de los docentes no desarrolla el contenido en forma interconectada con el área de las ciencias de la salud y un 33% nunca lo hace, lo que desmotiva al estudiante aún más para el estudio de la matemática, cuando este plantea que esta no va a ser aplicada en el desarrollo de su carrera.

## GráficoN°10 Ítem 10

**Dimensión:** Desarrollo de contenidos

Indicador: Secuencia lógica con necesidades sociales y Posibilidades individuales



### Análisis porcentual

Se observa que un 67% no desarrolla el contenido en secuencia lógica y no toma en cuenta las necesidades sociales y posibilidades individuales del alumno, solo un 33% lo aplica para beneficio y desarrollo integral del mismo.

### GráficoN°11 Ítem 11

**Dimensión:** Desarrollo de contenidos

Indicador: Ejes integradores



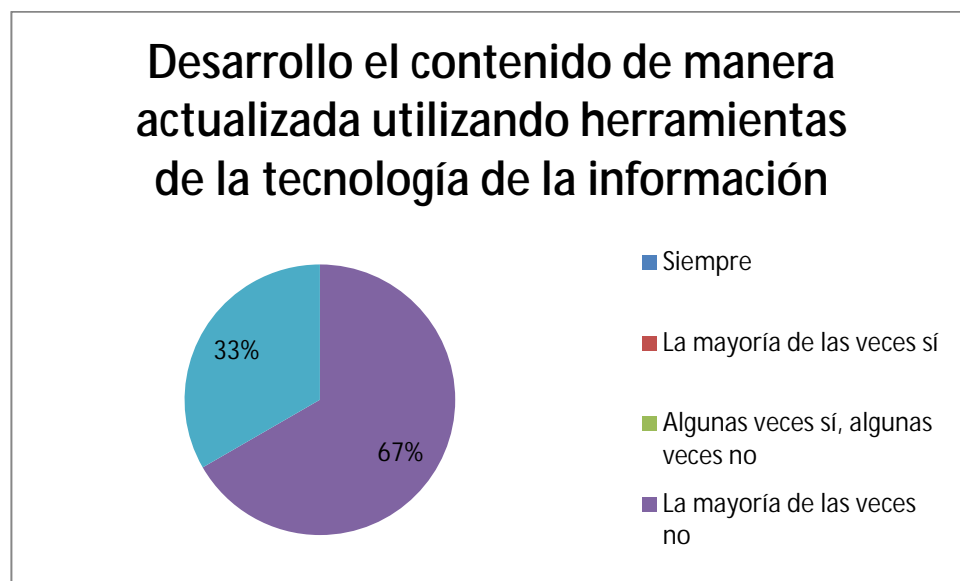
#### **Análisis porcentual**

Un alto porcentaje 67% manifiesta de forma ambigua a veces si, a veces no el desarrollo del contenido con un eje integrador de todos los temas y el objetivo de la asignatura como es el de dar la herramienta básica para el análisis y pensamiento lógico que ofrece el dominio de la matemática en el individuo, solo un 33% de los docentes si lo realiza.

## GráficoN°12 Ítem 12

**Dimensión:** Desarrollo de contenidos

**Indicador:** Actualizado y con uso de tecnologías de la información

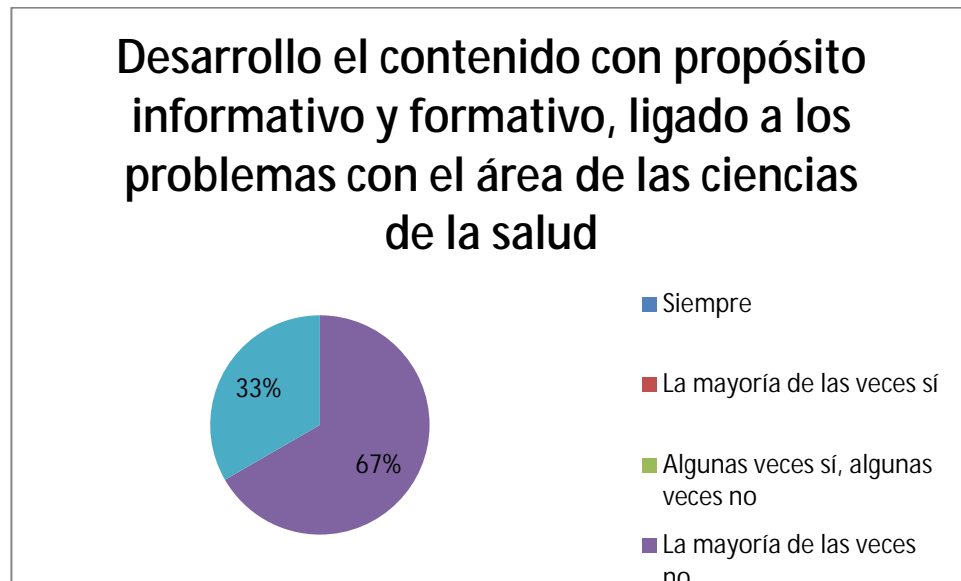


### **Análisis porcentual**

Es de hacer notar que el 67% de los docentes en el desarrollo del contenido no utilizan la herramientas de tecnología de información se continua con el uso tradicional de textos y guías, solo el 33% utiliza esta herramienta.

### Gráfico N°13 Ítem 13

**Dimensión:** Desarrollo de contenidos



Indicador: Con propósito informativo y formativo, ligado a los problemas de ciencias de salud

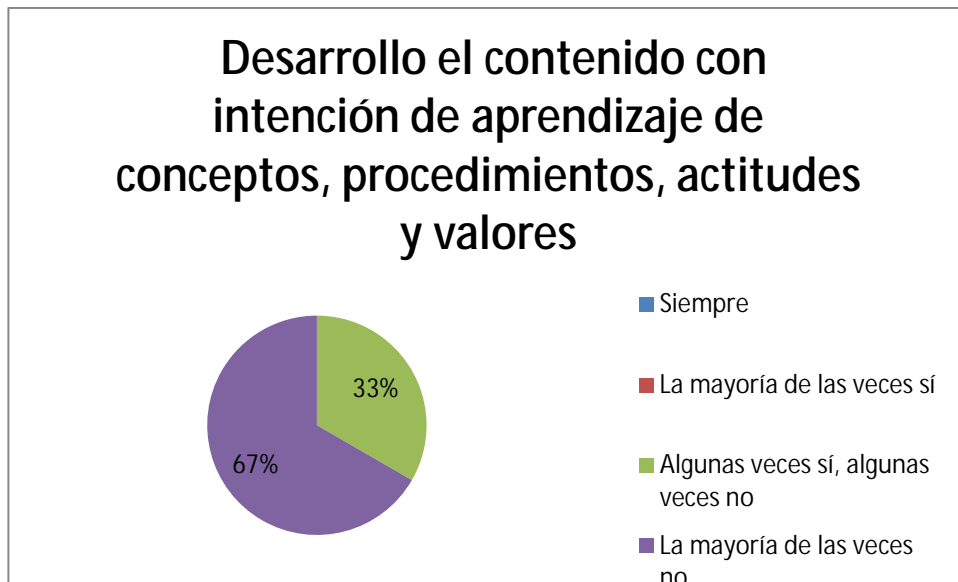
#### **Análisis porcentual**

El 67% de los docentes no desarrollan el contenido con fines informativo y formativo, ligado a los problemas de ciencias de solo el 33% lo realiza; siendo un factor importante para tomar en cuenta en la propuesta de la presente investigación como estrategia de motivación en el estudiante con respecto a la matemática.

### Gráfico N°14 Ítem 14

**Dimensión:** Desarrollo de contenidos

Indicador: Con intención de aprendizaje de conceptos, procedimientos, actitudes y valores



#### Análisis porcentual

Se observa en la gráfica que el 67 % no desarrolla el contenido con la intención de aprendizaje de conceptos, procedimientos, actitudes y valores, solo el 33% lo desarrolla, lo que permite generar y proponer estrategias que tomen en cuenta este aspecto, para un mejor desarrollo integral del alumno, como persona y como futuro profesional.

### **Análisis interpretativo de la Dimensión: Desarrollo contenido**

En la dimensión Desarrollo de Contenido tomando en cuenta cada uno de sus respectivos indicadores articulado con la teoría planteada se observa en función de las respuestas dadas por los docentes que no se abordan de manera correcta, o como deberían abordarse, como se determina en los resultados que un 67% de los docentes no promueve una participación activa, no desarrolla el contenido de una manera interconectada, no desarrolla el contenido en secuencia lógica tomando en cuenta necesidades sociales o posibilidades individuales ya que no viene igual preparado un alumno egresado de bachiller de una institución pública que de una privada, no está actualizado con el uso de tecnologías, la mayoría ejecuta su clase de manera tradicional, no liga los problemas que se pueden plantear según las unidades como por ejm en la de geometría y trigonometría o funciones con el área de las ciencias de la salud, ni tampoco con intención de un aprendizaje de conceptos actitudes procedimientos y valores, o propósito informativo y formativo, ligado a problemas cotidianos que muy bien podrían ser planteados en la tercera unidad del programa, en donde si el docente tomase en cuenta estos indicadores conllevarían al alumno a ser más eficiente en su carrera y competitivo en su futuro como profesional y como miembro de la sociedad en la que se desenvuelve.

#### **4.2 Resultado Análisis exploratorio de Sugerencias de los Estudiantes.**

Al comparar las respuestas emitidas por los equipos de trabajo con relación a las veinticuatro unidades de análisis (Ver anexo C) relacionadas con las sugerencias para mejorar el proceso de enseñanza surgieron cinco categorías: Ejercicios prácticos, Clases Dinámicas, Participación en clase, Uso de tecnología, Evaluación en equipo u otro tipo de evaluación. En este sentido, el 58,3 % de las respuestas emitidas estuvieron orientadas a la categoría Ejercicios prácticos y se expresaron opiniones como las siguientes: “ejercicios corregidos en clase”, “realizar guía de ejercicios de cada tema” y “menos teoría y más ejercicios”, entre otros. Un 16,67% favorece la participación en clase por parte del alumno de allí el planteamiento de la estrategia preguntas intercaladas con el fin de motivar al alumno a su participación, un 12,5% opina de que deben realizarse clases dinámicas, con respecto a la evaluación se obtiene como resultado un 8,33% de que esta debe realizarse en equipo u otro tipo de evaluación que no sea necesariamente individual, solo un 4,17% considera el uso de la tecnología en la clase. Intrínsecamente se denota que los alumnos a la matemática solo la relacionan con la resolución de ejercicios y no con otras actividades tal como ellos la han visto desde el inicio de su escolaridad en la forma tradicional que se imparte dicha materia; de allí necesidad de la aplicación de la propuesta de la presente investigación de darle un enfoque más amplio a la enseñanza aprendizaje de la matemática.

Considerando los resultados obtenidos y el marco conceptual a continuación se presentan las estrategias didácticas para el proceso de enseñanza.

### 4.3 Planteamiento de Estrategias Didácticas

Nombre de la Unidad	Objetivo General de la Unidad		
Unidad No 1			
Conjuntos Numéricos	El estudiante estará en la capacidad de identificar los conjuntos numéricos reales y de utilizar sus propiedades en la resolución de problemas		
Objetivos Específicos	Contenido	Estrategias de Enseñanza	Efectos esperados en el alumno
1. Identificar los conjuntos numéricos	Teoría de Conjuntos, Definición de conjuntos, Tipos de conjunto, operaciones con conjuntos, Conjuntos numéricos, operaciones en Z Y Q, eliminación de agrupación, Potenciación y propiedades, Radicación y	Plantear Objetivos en cada tema  Plantear un foco introductorio en función del	Dar a conocer el fin y alcance de lo dado, y como aplicarlo  Activar sus conocimientos previos. Crear un marco de referencia

	<p>propiedades. Racionalización de monomio y binomio.</p>	<p>tema a dar</p> <p>Preguntas Intercaladas en función de sus conocimientos y de lo que se va a aprender</p> <p>Resúmenes</p>	<p>común</p> <p>Practiquen y consoliden lo que han aprendido. Mejora su codificación de la información relevante y le permite autoevaluarse</p> <p>Que el alumno comprenda la información relevante del contenido dado</p>
--	---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## UNIDAD II

Nombre de la Unidad	Objetivo General de la Unidad		Duración (Hrs)
Algebra Elemental y Operaciones con Polinomios	El estudiante debe estar en la capacidad de resolver ecuaciones de primer y segundo grado, identificar los productos y cocientes notables, así como aplicarlos en la resolución de problemas matemáticos y simplificación de funciones algebraicas		<b>22</b>
Objetivos Específicos	Contenido	Estrategias de Enseñanza	Efectos esperados en el alumno
<p>Conocer y resolver las diferentes operaciones con polinomios (adicción, sustracción, producto y división)</p> <p>Desarrollar los diferentes productos notables</p> <p>Conocer y desarrollar los métodos de factorización y sus aplicaciones</p>	<p>Operaciones con monomios y con polinomios cuadrado y cubo de la suma y diferencia, producto de binomios que tienen un término en común Factor común (agrupación de términos, diferencia de cuadrados, trinomio de cuadrado perfecto, y no perfecto de la forma <math>Ax^2 + Bx + C</math>, Factorización por Ruffini, Simplificación de fracciones algebraicas</p>	<p>Foco introductorio</p> <p>Preguntas intercaladas</p> <p>Señalizaciones</p> <p>Resúmenes</p>	<p>Remover sus conocimientos y generen un marco de referencia común</p> <p>Practique y fortalezca lo que ha aprendido, optimice la codificación de la información relevante, con el fin de que se autoevalúe</p> <p>Orienten y dirijan su atención y aprendizaje, identifiquen la información principal Recuerden y entiendan la información del contenido dado</p>

### UNIDAD III

Nombre de la Unidad		Objetivo General de la Unidad		Duración (Hrs)
Ecuaciones		El estudiante debe estar en la capacidad de solucionar los diferentes tipos de ecuaciones de primer y segundo grado, sistemas de ecuaciones de dos ecuaciones y dos incógnitas, al igual solucionar inecuaciones de primer y segundo grado		15
Objetivos Específicos	Contenido	Estrategias de Enseñanza	Efectos esperados por el alumno	
Identificar y solucionar ecuaciones de primer grado Identificar y solucionar ecuaciones de segundo grado Identificar y solucionar sistema de dos ecuaciones y dos incógnitas Identificar y resolver inecuaciones lineales	Elementos de una ecuación, despeje y solución de ecuaciones de primer grado Ecuaciones de segundo grado, resolución por factorización, por resolvente Método de igualación, sustitución y reducción Intervalo de solución, inecuaciones de primer grado (lineales)	Objetivo  Organizadores Previos  Analogías  Resúmenes	El alumno conozca el propósito y el alcance de tema  El alumno se familiarice con el contenido y con ellos tenga una visión global y contextual  Comprenda y desarrolle la información de los tres métodos de solución  Recuerde y aplique la información relevante del contenido dado	

### Unidad IV

Nombre de la Unidad	Objetivo General de la Unidad		Duración (hrs)
Geometría y Trigonometría	El estudiante debe estar en la capacidad de identificar las distintas clases de ángulos, tipos y clasificación de los triángulos, así como aplicar las funciones trigonométricas y teorema de Pitágoras en el cálculo de incógnitas en triángulos rectángulos, calcular áreas y volúmenes de figuras en función de las fórmulas establecidas		13
Objetivos Específicos	Contenido	Estrategias de Enseñanza	Efectos esperados en el alumno
<p>Conocer e identificar los distintos tipos de ángulos y triángulos</p> <p>Conocer las fórmulas de área y volumen, calcular área y volúmenes de figuras a partir de las fórmulas ya establecidas</p> <p>Identificar y aplicar las funciones trigonométricas en la resolución de triángulos rectángulos</p>	<p>Ángulos, tipos de ángulos, triángulos: clasificación según su lado, sus ángulos.</p> <p>Formulas, cálculo de área y perímetro de figuras planas combinadas y volumen de sólidos</p> <p>Razones trigonométricas de un triángulo rectángulo (Teorema de Pitágoras)</p> <p>Uso de las razones trigonométricas para el cálculo de área y perímetro de triángulos dobles, problemas trigonométricos en triángulos y rectángulos</p>	<p>Foco</p> <p>Introductorio</p> <p>Preguntas intercaladas</p> <p>Mapas y redes conceptuales</p> <p>Cuadro C-Q-A</p>	<p>Active sus conocimientos y genere un marco de referencia común</p> <p>Desarrolle y consolide lo aprendido, optimice la codificación de la información importante</p> <p>Generen una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones, contextualicen la relación entre conceptos y figuras</p> <p>C : Lo que se conoce anotar en forma de listado lo que sabe del tema: anotar lo que aprendió</p> <p>A: anotar lo que falta por aprender</p>

## UNIDAD V

Nombre de la Unidad	Objetivo General de la Unidad		Duración (Hrs)
Funciones	El estudiante debe tener la capacidad de identificar y resolver las principales funciones de primer y segundo grado, las funciones trascendentes, realizar sus gráficas y determinar su dominio y rango		13
Objetivos Específicos	Contenido	Estrategias de Enseñanza	Lo que se espera del Alumno
<p>Identificar y resolver una función y diferenciarla de una relación, determinar qué tipo de función es según su clasificación</p> <p>Conocer y resolver una función lineal, y una función cuadrática</p> <p>Conocer y resolver función modulo</p>	<p>Relación</p> <p>Función Conjunto de Partida Conjunto de Llegada Dominio, Rango y Codominio, Clasificación de Funciones (inyectiva, sobreyectiva y biyectiva) Función lineal, Función cuadrática, propiedades y representación gráfica de ambas Función modulo, propiedades y representación grafica</p>	<p>Objetivo</p> <p>Foco Introductorio</p> <p>Analogías</p> <p>Resúmenes</p>	<p>Este conozca y maneje la finalidad y alcance del tema</p> <p>Activen sus conocimientos y generen un marco de referencia común</p> <p>Comprendan la información dada y trasladen lo aprendido a otros ámbitos</p> <p>Que recuerde y comprenda la información relevante del contenido dado.</p>

## CONCLUSIONES

- Ø Los docentes de Matemáticas participantes en la investigación, evidencian poco conocimiento de las estrategias didácticas de enseñanza, técnicas o actividades para el trabajo con la materia matemática; este resultado se debe a que predominan las clases tradicionales.
- Ø El enfoque curricular constructivista ha calado en los docentes de la UJAP como el enfoque alternativo provincial, sin embargo no existe evidencia de utilizarse y evaluación mediante las mejores estrategias de enseñanza, se demuestra esto en los resultados obtenidos en sus respuestas. Por otro lado el programa de Matemática sugiere una serie de componentes curriculares que no se saben implementar, como son las habilidades matemáticas y que están relacionadas con las estrategias para implementar en las clases de Matemática. El trabajo en grupo se sugiere en el programa como momento de la clase, el cual es utilizado sin mayor cambio al de una clase tradicional, según los resultados obtenidos en la sugerencia de los estudiantes.
- Ø En los resultados obtenidos en la encuesta a los docentes, se encuentra que no se planea, ni se vinculan la actividad con el contenido matemático que se enseña, ni tampoco se utilizan para explotar el potencial que podrían tener estos, lo que indica que los docentes no dan importancia a las clases magistrales, de igual modo se descuidan los cierres en clase y no utilizan la estrategia de llamar la atención de todos los estudiantes cuando es necesario.
- Ø Al analizar las estrategias que serían idóneas o pertinentes se deben vincular con los objetivos o logros de aprendizaje, relación que está ausente en los docentes encuestados, el docente parece no conocer cómo hacerlo, tampoco en el programa de matemática se explicita como aplicarlo, se presenta como un programa tradicional.

## RECOMENDACIONES

- Ø Se sugiere que el Departamento de Matemática entrene a los docentes en sus horas extras con talleres que los formen a trabajar la creatividad para desarrollarla en la utilización de estrategias didácticas, una forma es experimentándolas en la misma clase para así valóralas en cuanto su alcance disfrute, posibilidades y logros, pero también mejorarlas continuamente para de esta forma se mantengan actualizados y preparados en este mundo globalizado. Así mismo aprender cuales estrategias didácticas podrían ser idóneas, o pertinentes para los objetivos o logros de los aprendizajes esperados.
- Ø Los resultados demuestran la no aplicación de estrategias didácticas por parte del docente, lo que permite *considera* en la formación del docente o en la educación continua del docente el conocimiento y aplicación de las mismas, hecho que se debe posiblemente al poco trabajo en conjunto de los docentes; por lo que se sugiere fortalecer la formación del docente implementando estrategias didácticas de enseñanza y abrir espacios para el intercambio de experiencia de los docentes.
- Ø En función de los resultados obtenidos en las sugerencias de los alumnos se recomienda establecer dentro del programa horas de clase solo para la resolución de ejercicios donde el alumno participe en la ejecución de los mismos.
- Ø Se sugiere establecer dentro del programa de la materia dentro de los recursos el uso de la tecnología, con la finalidad de que el alumno sea competitivo
- Ø Se sugiere la interconexión de la matemática con el área de ciencias de la salud, en específico de la odontología enfocar los problemas planteados en función de lo que el alumno podría encontrarse durante el desarrollo de su carrera.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arias. (2012). El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica 5ta Edición Editorial Episteme.

Ambruster, B.B. (1994) “Tramas una técnica para aprender mejor de los libros de texto de ciencias”. En C.M. Santa y D. Alverman (comps) Una didáctica de las ciencias. Procesos y Aplicaciones. Buenos Aires: Aique.

Ausubel, D.P. (1976) Psicología Educativa. México. Trillas.

Barrionuevo M. (2001) “Enfoques Didácticos y formas de integración de las Ciencias Naturales y Matemáticas” Buenos Aires Editorial La Colmena.

Brousseau G. (1980). Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, N° 19 (versión castellana 1993)

Brousseau G. (1999). Educación y Didáctica de las Matemáticas, en Educación Matemática, México.

Cáceres Cárdenas, Gustavo A Msc, (Año 2015) “Estrategias de aprendizaje de matemáticas en estudiantes de tercer semestre de preparatoria” en las facultades de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Coll, C. (1990) Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En C. Coll, J. Palacios y A Marches (eds) Desarrollo psicológico y educación II. Madrid: Alianza

Cool, C., Martin, E. (1996).” La evaluación de los aprendizajes en el marco de la reforma: una perspectiva de conjunto”. Signos, 18, 64-77.

Cooper (1990)

Espeleta A, Fonseca A. y Zamora W. (2016) Estrategias Didácticas para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática Universidad de Costa Rica Facultad de Educación Instituto de Investigación en Educación.

Frida A, Hernández G. (2002) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista 2da Edición México Editorial Mc Graw. Hill.

Freudenthal (Año 1991) La Didáctica de las Matemáticas, en Didácticas de Matemáticas. Aportes y Reflexiones, C. Parra, I. Saiz (com), Buenos Aires, Paidós Educador.

Godino Juan (Año 1991) Hacia una Teoría de la Educación Matemática México.

Guy y Brousseau (1999) Educación y Didáctica de las Matemáticas, en Educación Matemática, México

.

Hartley (1985) Fundamento y Metodología de la Disciplina Educación Matemática, Guatemala

Hernández, G. (1991) Paradigmas de la Psicología Educativa. México: Paidós

Hernández y otros (2006) Metodología de la Investigación 5ta Edición México Editorial McGraw Hill.

Huamanlazo J. (2015) Estrategias Didácticas del docente y el Aprendizaje de los Estudiantes en el Área de Matemática del Tercer Grado de Secundaria en la Institución Educativa "Francisco Irazola" en la provincia de Satipo, Año 2015. Para optar al Grado Académico de Magíster en Ciencias de la Educación Mención: Docencia Universitaria Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle Lima-Perú.

Mercer (1997)

PRELAC (Propuesta De proyecto regional de educación para América Latina y el Caribe) (2002). Primera Reunión intergubernamental del proyecto regional de educación para América Latina y el Caribe. 14-16 PRELAC: La Habana Cuba

Tamayo y Tamayo (Año 2004) Proceso de Investigación Científica 4ta Edición Editorial Noriega.

Trowbridge, J.E. y Wandersee, J.H. (1998) “Theory-driven graphic organizers”. En J.J. Mintzes, J .H. Wandersee y J. Novak(ed). Teaching science for understanding. A human constructivist view. Nueva York: Academic Press.

Vadillo y Kingler (2004) Didáctica Teoría y Práctica de Éxito en Latinoamérica y España Editorial Mc, Graw .Hill.

Villamizar E. (2014) Estrategias de Integración para la Enseñanza en el Área Matemática y Ciencias Naturales Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Carabobo para optar al título de: Magíster en Matemática

Walfred M. (2015). Propuesta de una Estrategia Didáctica basada en la Teoría del Conocimiento Aristotélico para la Enseñanza del concepto del número racional en primer año de Educación Media .Trabajo de Grado presentado ante la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo para optar al título de Magíster en Educación Matemática.

## Referencias Electrónicas

Godino, J. (2010). Hacia una teoría de la Educación Matemática. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Septiembre 2010. Disponible: <http://www.ugr.es/local/jgodino>[Consulta:2016, Noviembre 6]

Panizza, M. (2010). Conceptos Básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas. *Revista iberoamericana de Educación* [Revista en línea] ,7. Disponible: <http://www.oei.org.co/oeivirt/rie07a01.htm>-[Consulta:2016, Noviembre 16]

Hernández, Fernández y Baptista (2010) Metodología de la Investigación libro en línea. Disponible en <http://trabajo.de.grado.barinas.blogspot.com/2013/07/metodologia-de-la-investigacion-2010.de.html>.

## ANEXOS

### Anexo A

<b>Tabla de especificaciones</b>			
<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional (Indicadores)</b>	<b>Ítems</b>
<p>Estrategias didácticas</p> <p>Recursos didácticos, que promueven el desarrollo de contenido, que facilitan la participación activa del alumno en la construcción del conocimiento para generar aprendizaje significativo</p>	<p>Estrategias de enseñanza</p>	<p>Uso de estrategias preinstruccionales</p> <p>Uso de estrategias construccionales</p> <p>Uso de estrategias postinstruccionales</p> <p>Participación activa</p>	<p>1,2</p> <p>3,4 ,5 y 6</p> <p>7</p> <p>8</p>

	Desarrollo de contenidos	<p data-bbox="932 191 1122 222">Interconexión</p> <p data-bbox="894 373 1247 516">Secuencia lógica con necesidades sociales y Posibilidades individuales</p> <p data-bbox="932 575 1154 606">Ejes integradores</p> <p data-bbox="894 669 1247 812">De manera actualizada con uso de tecnologías de la información</p> <p data-bbox="894 871 1247 1064">Con propósito informativo y formativo, ligado a los problemas de ciencias de salud</p> <p data-bbox="894 1127 1247 1320">Con intención de aprendizaje de conceptos, procedimientos, actitudes y valores</p>	<p data-bbox="1349 285 1373 317">9</p> <p data-bbox="1341 468 1382 499">10</p> <p data-bbox="1341 562 1382 594">11</p> <p data-bbox="1341 741 1382 772">12</p> <p data-bbox="1341 926 1382 957">13</p> <p data-bbox="1341 1203 1382 1234">14</p>
--	--------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Anexo B

Cuestionario Docentes						
	Afirmación	Alternativas de respuestas				
		Siempre	La mayoría de las veces sí	Algunas veces sí, algunas veces no	La mayoría de las veces no	Nunca
1	Genere expectativas de aprendizaje al inicio de cada unidad					
2	Promuevo actividades para el conocimiento previo de los alumnos					
3	Oriento la atención y el aprendizaje sobre los contenidos relevantes en cada unidad temática					
4	Mejoro la sistematización del contenido a aprender en cada tema					
5	Promuevo una organización global adecuada de la información nueva a aprender					
6	Establezco conexiones internas entre el contenido nuevo a aprender					
7	Explico el enlace entre conocimientos previos y la información nueva por aprender					
8	Promuevo la participación activa del alumno en el desarrollo del contenido de la unidad					
9	Desarrollo el contenido en forma interconectada con el área de ciencias de la salud					
10	Desarrollo el contenido en secuencia lógica y tomando en cuenta necesidades sociales y posibilidades individuales					
11	Desarrollo el contenido en un eje integrador con todos los temas y el objetivo de la asignatura					
12	Desarrollo el contenido de manera actualizada utilizando herramientas de la tecnología de la información					
13	Desarrollo el contenido con propósito informativo y formativo, ligado a los problemas con el área de las ciencias de la salud					
14	Desarrollo el contenido con intención de aprendizaje de conceptos, procedimientos, actitudes y valores					

## Anexo C

<b>Estrategias sugeridas por los estudiantes</b>	Ejercicios prácticos	Clases Dinámicas	Participación en clase	Uso de tecnología	Evaluación en equipo u otro tipo de evaluación
Explique ejercicios y luego en la próxima clase trae una guía					
1 con cantidades de ejercicios los cuales algunos de ellos los resolvemos en clase en conjunto (profesora –alumno)	x				
2 Está más atento a resolver lo que usted manda.		x			
3 Clases dinámicas		x			
4 Hojas de trabajo	x				
5 Ejercicios corregidos en clase	x				
6 Evitar microclases					
7 No sobresaturar las clases		x			
8 Realizar guías de ejercicios de cada tema, y que se resuelva en el salón de clases para ser corregidas por el docente.	x				
9 Hacer dinámicas con los compañeros en clases			x		
10 Explicar la clase paso por paso y realizar los ejercicios en el aula y corregirlos	x				
11 A la hora de los ejercicios pasar un alumno al pizarrón, y los que están sentados corrijan que está mal y bien			x		
12 Explicar por lo menos tres ejercicios por tema	x				
13 Explicar y realizar ejercicios tipo examen	x				
14 Mandar guías de ejercicios que nos puedan ayudar	x				
15 Teoría en video beam.				x	
16 Una guía hecha por usted pero que contenga ejercicios de todo tipo y podemos realizarlos en clases.	x				
17 Mandar como actividad una guía de ejercicios			x		
18 Elaborar el examen, en función de la guía de ejercicios			x		
19 Ver más ejercicios que teoría... porque nos funciona más ejercitar.	x				
20 Menos teoría y más ejercicios	x				
21 Evaluaciones grupales					x
22 Después de cada clase, una guía de ejercicios	x				
23 Actividades que sumen puntos para ayudar en las evaluaciones					x
24 la realización de ejercicios tipo examen	x				
<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Frecuencia Relativa</b>	<b>58,33%</b>	<b>12,50%</b>	<b>16,67%</b>	<b>4,17%</b>	<b>8,33%</b>





**VEREDICTO**

Nosotros, miembros del jurado designado para la evaluación del Trabajo Especial de Grado presentado por el (la) ciudadano (a) GRANADOS RINCÓN, ESTRELLA, cédula de identidad N° 5.326.538, titulado: **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA. Caso: Curso Básico de Odontología de la Universidad José Antonio Páez.** Elaborado bajo la supervisión de la tutora, MSc. Indira Medrano, cédula de identidad N° 8.474.651, adscrito a la línea de investigación: Currículo y Didáctica para optar al grado académico de **ESPECIALIZACIÓN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR**, estimamos que el mismo reúne los requisitos académicos para ser considerado como: **APROBADO.**

Nombre, Apellido	C. I.	Firma del Jurado
Prof. Edgar León Guerra (Presidente)	4.122.734	
Prof. Belkís Araujo (Miembro)	6.906.234	
Prof. Oncida Jiménez (Miembro)	10.227.464	

En San Diego, a los 25 días del mes de Noviembre de dos mil diecinueve.

