



**PERSPECTIVA DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA
COMO DISCIPLINA EN EL DESARROLLO COGNITIVO
DE LOS ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO DE
SECUNDARIA DE EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "ANTENOR ORREGO"**

UGEL N° 05 – SAN JUAN DE LURIGANCHO.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR:

MIGUEL MASLUCÁN MEDINA

PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESOR DE MATEMÁTICA

SAN JUAN DE LURIGANCHO

2020

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a mi familia, por su sacrificio y cariño incondicional, a mis amigos, por ser personas que siempre me dieron aliento en los momentos difíciles, a mis profesores, que siempre supieron guiarme con sus sabidurías hasta convertirme en lo que soy ahora. De manera especial a mis estudiantes que son la razón de ser de un profesor que asume ese reto de formarlos con mucha gratitud, esperanza y compromiso.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por iluminarme y haberme permitido poder concluir este trabajo de investigación; A mis padres por el incondicional apoyo moral en todo momento de mi vida, por el enorme esfuerzo que desarrollan día a día para poder brindarme mi educación, por los valores y enseñanzas que me inculcaron desde niño.

A los profesores del Instituto Superior Pedagógico Privado "SAN SILVESTRE" por brindarme su conocimiento y apoyo de manera incondicional. A mi asesor, Doctor Hugo Amilcar QUIJANO PITMAN, por encaminarme en este difícil campo de la investigación. A mi Profesora, Magister Ana María CHAPILLIQUEN REQUEJO, por su apoyo durante gran parte de mi formación en esta disciplina. A la directora del Instituto FLOR DE MARIA MALLQUI BUSTAMANTE, por su abnegada dedicación en la formación de docentes competitivos y con vocación de servicio en beneficio de las nuevas generaciones de estudiantes.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1: EL APRENDIZAJE.....	3
Concepto	3
1.2. Fisiología del aprendizaje.....	4
1.3. Teorías del aprendizaje	7
1.3.1. Teoría conductista	7
1.3.2. Teorías cognitivas del aprendizaje.....	9
1.3.3. Teoría humanista.....	14
CAPITULO II: DIDÁCTICA GENERAL	15
2.1. Concepto.....	15
2.2. Modelos didácticos	17
2.2.1. El Modelo Socrático.....	17
2.2.2. El modelo activo-situado.....	18
2.2.3. El modelo de aprendizaje para el dominio.	18
2.2.4. El modelo comunicativo interactivo	18
2.2.5. <i>El modelo contextual-ecológico</i>	19
2.2.6. <i>El modelo colaborativo</i>	19
CAPITULO III: DIDACTICA DE LA MATEMÁTICA.....	21
3.1. Concepto.....	21
3.2. La modelización y revolución de problemas.....	24
3.3. Razonamiento matemático.	24
3.4. Lenguaje y comunicación.	24
3.5. La exactitud y aproximación.	25
CAPITULO IV: EL DESARROLLO COGNITIVO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO	28
4.1. Caracterización de la didáctica de la matemática	28
4.1.1. Acepciones de Didáctica	28
4.1.2. La Teoría de Situaciones Didácticas	29
4.1.3. Tipos de Situaciones a-didácticas	32
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXOS	50

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos más remotos, el estudio de la matemática fue de gran importancia en el desarrollo del progreso humano. Esta característica perdura aún en nuestros días. El conocimiento matemático, en todos sus niveles, del hombre la dimensión de un ser pensante, un ser esclarecido y de creador de ideas abstractas. La matemática es una de las ciencias más antiguas; las ideas de forma y de número surgieron posiblemente en las culturas más antiguas que tengamos conocimiento. En todas las Épocas, la matemática constituya la base de los conocimientos surgidos de la mente humana. Debida a su exactitud, ella está en la cima del conocimiento del hombre. El ideal de la perfección de la matemática lleva a los más grandes filósofos de la Antigüedad a su estudio; así Tales de Mileto, Pitágoras, Demócrito, Anaxágoras, Platón, Aristóteles, entre otros, dedicaron sus vidas a su estudio, logrando valiosos aportes a la cultura griega. Sócrates, el gran Maestro, exclamó:

¿Nunca notaste que aquellos que saben calcular naturalmente, y sin dificultades, son dotados de una inteligencia capaz de hacer progresos rápidos en todas las artes, y que las criaturas de espíritu tardo y pocos abiertos, se tornan, cuando son ejercitadas en la aritmética, más ingeniosas y más inteligentes?

Hipócrates, ilustre médico de la Antigüedad, dijo:

Por el conocimiento matemático, no solo alcanzarás más gloria y utilidad en las cosas humanas, sino que además tornará a vuestro espíritu más inteligente y mismo más propio para los asuntos que dicen respecto a la medicina.

El surgimiento de la matemática en las ciencias naturales ocurre como resultado de la aplicación de las teorías matemáticas existentes a problemas prácticos y de la elaboración de nuevos métodos para su solución. La aplicación de una teoría matemática en el campo objetivo no siempre tiene de inmediato una solución satisfactoria; a veces pasan años, decenios para lograr la solución. A su vez, conforme la tecnología progresa se abrieron nuevas posibilidades para resolver problemas más complicados. Tal es el caso del surgimiento de las computadoras a mediados del siglo XX. Desde la época más antigua hasta nuestros días, el campo de las aplicaciones de la matemática evolucionó notablemente. Es una relación mutua entre la creación abstracta y los problemas del mundo físico. El proceso de la creación de las ideas y métodos matemáticos para la solución de problemas, desde las más elementales cuestiones, abarca un tiempo largo. El inicio de tal proceso data posiblemente de los tiempos remotos, cuando el hombre comenzó a usar instrumentos para obtener los medios para sobrevivir. Este periodo termina con el surgimiento de formas cualitativamente nuevas del pensamiento matemático, de nuevas ideas y métodos suficientemente maduras para constituir formas primarias de teorías matemáticas. Esto sucedió alrededor de los siglos VI-V A.C. (antes de Cristo) en la gloriosa Cultura Griega.

Como es natural pensar, los datos materiales que se tienen de la antigüedad son escasos e incompletos y están en continuo proceso de enriquecimiento conforme se hagan nuevos descubrimientos de documentos antiguos. Pareciera que las ideas matemáticas, desde las más primitivas, son inherentes a la naturaleza mental del hombre. En consecuencia, la historia de la matemática está íntimamente relacionada a la historia de la humanidad. Las ideas primarias de figura, forma, número, Área,... surgieron en la convivencia del hombre con la naturaleza y fueron perfeccionándose con el transcurso de los siglos. Fue un largo desarrollo matemático-histórico. Según algunas investigaciones, hacia el año 40,000 A.C., Época del hombre de Neandertal, el hombre comienza a pensar y posiblemente al poco tiempo de aquel entonces, nuestros antepasados comenzaron a usar un lenguaje con vestigios de un sistema de números, así como se hicieron algunas construcciones en donde aparecen ciertas relaciones geométricas.

Por otro lado, el hombre primitivo al observar su entorno seguramente fue concibiendo la idea de número, aún antes de que surgiera un lenguaje que le permitiera comunicarse. Posiblemente fue distinguiendo una sensación cuantitativa al observar un árbol y al observar tres árboles; en su cuerpo tuvo la oportunidad de ir concibiendo la noción de número al observar los dedos de una mano, los de las dos manos, de las manos y los pies. Las noches de Luna llena le irán moldeando la idea de redondez, al menos como un sentimiento.

El nacimiento de las civilizaciones antiguas se produce con la llegada de la Edad de los Metales, y surgen a orillas de los grandes ríos como son el Éufrates, el Tigris, el Nilo y otros en la India y en la China. Nuestra vida familiar está fuertemente enunciada por el pensamiento matemático, desde los tiempos remotos hasta la actualidad, desde las ideas más simples y triviales hasta las más complejas de nuestros días. En los pueblos antiguos, de un modo progresivo, se fueron elaborando nuevas ideas o teorías matemáticas.

Posiblemente el hombre pueda vivir en un mundo donde no existan algunas de las profesiones conocidas (el derecho, la literatura, etc.) pero es difícil que pueda vivir en un mundo sin matemática, caso contrario estaría condenado a vivir en un mundo muy trivial. Ya en las culturas surgidas en las regiones geográficas citadas antes, la matemática había evolucionado lo suficiente para poder ser aplicada en diversas situaciones concretas. Los babilonios y los egipcios tuvieron conocimientos suficientemente avanzados para realizar, por ejemplo, trabajos de ingeniería, que aún ahora nos maravillan.

La matemática es un conocimiento que está en nuestra mente, surge de nuestra mente; la abstracción es una de sus características inherentes. Llegar, por ejemplo, a la abstracción del número 1 llevó mucho tiempo al hombre. Sin embargo, estos modelos abstractos fueron y son indispensables para resolver múltiples problemas del mundo físico; por ejemplo, gracias a la teoría de las funciones analíticas de Cauchy y de la representación conforme es que un avión vuela. Los físicos e ingenieros, a través del tiempo, conquistaron a la naturaleza o como dijo Descartes, dominaron a la naturaleza.

Por tal motivo, se comprende que La didáctica implica que el estudiante se constituye en el creador de su aprendizaje, por lo que, la propuesta de la actividad "Mediación Científica psicopedagógica" va a permitir una orientación para el estudiante con el fin de incentivar la creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de la matemática. Se comprende que la hipótesis se aprueba teniendo presente el proceso extenso de investigación realizado.

En el desarrollo de la investigación se dividen en los siguientes capítulos: CAPÍTULO I, se refiere al aprendizaje describiendo su fisiología y teorías de la misma. CAPITULO II, didáctica general describiendo sus modelos didácticos. CAPITULO III, didáctica de la matemática. CAPITULO IV, desarrollo cognoscitivo del pensamiento matemático. Por último, se describen las conclusiones, las recomendaciones, la propuesta didáctica para el desarrollo cognoscitiva del estudiante, la bibliografía y los anexos.

CAPITULO 1: EL APRENDIZAJE

1.1. Concepto

El aprendizaje es un proceso que tiene como fin observar el comportamiento del estudiante en adquisición de los conocimientos y modos de comportamientos. El aprendizaje es una de las áreas de la psicología. El concepto aprendizaje lo utiliza un psicólogo muy diferente a lo que la gente común lo conoce, para los psicólogos no tiene que ver nada el termino conocimiento, tiene muy poco que ver con el termino instrucción, y no tiene que ver absolutamente nada con el termino sabiduría.

La vital Importancia del aprendizaje en la comprensión de la conducta humana es de enorme magnitud, ejemplo: se aprende a hablar, se aprende a sumar, a restar, a sacar raíces cuadradas, se aprende a tomar cierto camino para ir al trabajo, se aprende a ejecutar instrumentos.

Vásquez (2005) define el aprendizaje como "una tendencia a mejorar con la ejecución"¹, también Ardila (2001) aduce que "El aprendizaje es un proceso que se manifiesta por cambios adaptativos de la conducta individual como resultados de la experiencia"². Ardila (2001) por su parte indica que "Aprendizaje es un cambio en la ejecución que resulta de las condiciones de la práctica"³.

Ardila (2001) define aprendizaje como "cambio relativamente permanente en la potencialidad del comportamiento que ocurre como resultado de la practica reforzada"⁵ y finalmente Ardila (2001) indica que

¹ **VASQUEZ**, Elbia Myrian. 2005. Principios y técnicas de educación de adultos. Cuarta edición. Editorial San José C.p.185

² **ARDILA**, Ruben.2001.Psicología del aprendizaje. Vigésimoquinta edición. editorial siglo Veintiuno. Buenos Aires, Argentina.p. 18

³ **Id** .2001.Psicología del aprendizaje. Vigésimoquinta edición. editorial siglo Veintiuno. Buenos Aires, Argentina. p.18 ⁵ **Ibid**.p.185.

“El aprendizaje es un proceso que tiene lugar dentro del individuo y se infiere por cambios específicos en el comportamiento los cuales poseen ciertas características determinantes⁴

El concepto más aceptado por varios científicos en el área de la psicología es que el aprendizaje es un cambio relativamente permanente del comportamiento que ocurre como resultado de la práctica de los conocimientos consolidados en el cerebro del ser humano.

El aprendizaje implica un cambio en el ser humano. Es decir, es una alteración que puede manifestarse en situaciones de aprendizaje verbal o de acción conductual. Es relativamente permanente puesto que tiende a surgir, permanecer y alterarse en la mente del individuo, conforme vaya transcurriendo el tiempo y las vicisitudes de la vida.

Por otro lado, el aprendizaje es el resultado de la práctica, lo cual implica que lo aprendido es indispensable evidenciarlo en la práctica de la vida real, con el fin de medir su eficiencia, su aplicación, su utilidad y su trascendencia, con lo cual se configura su grado de significancia para quien aprende. Por lo que, la ejercitación resulta ser una técnica fundamental para el aprendizaje de la matemática.

1.2. Fisiología del aprendizaje

La fisiología es una ciencia que estudia las funciones de los seres vivos y de cada una de las partes de un cuerpo. En el aprendizaje requiere de elementos importantes para su desarrollo.

En la fisiología, el aprendizaje es un cambio en el sistema nervioso que resulta de la experiencia y que origina cambios duraderos en la conducta de los organismos. Por lo que, aprendemos al momento de ser retenida o almacenada una experiencia con todos sus detalles y consecuencias buenas o malas en nuestro cerebro, gracias a la capacidad natural del ser humano de grabar en las neuronas dichos conocimientos. A esto se le llama memoria.

No hay aprendizaje sin memoria ni memoria sin aprendizaje. Sin embargo, el aprendizaje y la memoria son procesos que están estrechamente ligados y en cierto modo coincidentes. El proceso de formación de la memoria se divide en dos estadios o etapas subsecuentes.

La memoria a corto plazo es un sistema para almacenar una cantidad limitada de información durante un corto periodo de tiempo. Conocida como la memoria inmediata para los estímulos que acaban de ser percibidos. Ej. El número de un celular claro u otra empresa al ser retenido en la mente, tiene una duración corta al marcar.

⁴ ARDILA. Óp. Cit..p.185 .

Este tipo de memoria se basa en actividad o cambios efímeros, eléctricos o moleculares, en las redes de neuronas que procesan la información. En el momento de marcar un número de celular no podemos atender a otra cosa que el recuerdo de haber marcado todos los números del teléfono, sin riesgo de olvidarlo. Al marcarlo solemos olvidarlo indefinidamente a no ser que volvamos a utilizar una y otra vez. La memoria de corto plazo puede activar otros mecanismos de plasticidad cerebral produciendo cambios estructurales en la sinapsis, es decir, en las conexiones entre las neuronas.

La memoria a largo plazo es un sistema cerebral para almacenar una gran cantidad de información durante un tiempo indefinido. La diferencia entre la memoria de corto plazo es que identifica con una memoria estable y duradera, muy poco vulnerable a las interferencias. Esta memoria posee recuerdos permanentes que no se olvidan para toda la vida, tales como: quienes somos, el lugar en que vivimos, la lengua que hablamos, los conocimientos necesarios para ejercer nuestra profesión y varios de los acontecimientos de nuestra vida pasada. El aprender consiste en almacenar información en nuestro sistema de memoria a largo plazo.

En el proceso de información con respecto a su acumulación, se muestra que el cerebro está regulado por el corazón. El corazón por medio del flujo sanguíneo lleva a los nervios, las hormonas y otros neuroquímicos cuya presencia en el cerebro permite la integración de los acontecimientos a la memoria, a estos informantes químicos se les conoce como neurotransmisor. La presencia de estos neuroquímicos en el cerebro, determina la calidad del aprendizaje.

Por otro lado, las fibras nerviosas que hay entre el corazón y el cerebro se conectan con la amígdala, el tálamo y con la corteza pre frontal, lo cual relaciona a las emociones con los sentidos y conjunta toda la información de modo que esté lista para el aprendizaje.

Todos los químicos informantes que se encuentran en el cerebro se hallan en el corazón. Existen dos hormonas conocidas FNA o bien conocida como factor natri urético auricular y ACI o bien conocido adrenérgico cardiaco intrínseco. El FNA afecta las regiones del cerebro que regulan nuestro estado emocional, influyen en el aprendizaje y la memoria y equilibran las hormonas del cuerpo por medio de la glándula pituitaria. El ACI regula la síntesis y la liberación de dopamina y adrenalina que estimulan o reprimen el aprendizaje y la memoria.

En el momento en que el individuo se siente en paz, dispuesto a aprender, relajado, entusiasta y cariñoso, el corazón muestra un patrón de variabilidad muy coherente de frecuencia cardiaca. El corazón envía un mensaje nervioso a la amígdala, para que este funcione en un estado parasimpático.

También parte un mensaje del corazón hacia el tálamo y lo estimula para que asimile con facilidad la información sensorial que viene del ambiente. En ese orden coherente se producen nuevas células nerviosas en el hipocampo del cerebro. Llega un mensaje a la corteza pre frontal para establecer un patrón coherente que permita la comprensión total de la información sensorial que se está recibiendo, de modo que la podamos aprender y recordar. Por otra parte, el FNA el ACI contribuyen a un óptimo funcionamiento hormonal en todo el cuerpo, obteniendo como resultado una buena salud.

Los conceptos de percibir, aprender y recordar producen un proceso diferente en las diversas experiencias de la vida. Los grupos de neuronas deben tener una actividad coherente, en especial la corteza pre frontal para obtener escenas y sentidos unificados a partir de las diversas sensaciones que captamos en el ambiente.

Un ejemplo claro es, cuando la persona se encuentra estresada o siente miedo o frustración, su corazón muestra un patrón de variabilidad incoherente en su frecuencia cardiaca. En ese estado el corazón envía un mensaje nervioso a la amígdala para que funcione en un estado simpático, lo cual es un mensaje al tálamo para que no admita ninguna información sensorial que no tenga relación con el esfuerzo por la supervivencia. El mensaje que llega a la corteza pre frontal del cerebro es incoherente, de modo que no se puede aprender ni recordar bajo ese estado.

Por otra parte, en el estado de incoherencia, las células del hipocampo pierden sus conexiones dendríticas y mueren. Esto produce que se tenga una mala memoria, ideas confusas y falta de creatividad. También se inhiben el FNA y el ACI lo cual altera el equilibrio hormonal y afecta nuestra salud.

El ritmo ofrece una estructura importante que le permite al cerebro asimilar los patrones sensitivos y motores del mundo. El ritmo comienza ya en el útero, con el sonido de los latidos del corazón de la madre, su respiración y el patrón de sus movimientos. Si son coherentes, forman patrones muy importantes en la corteza pre frontal para asimilar los patrones del lenguaje, los patrones visuales de la luz y los patrones rítmicos de actos como mamar, gatear, caminar, correr y brincar, etc.

En el proceso de maduración del niño, el ritmo se va haciendo más y más importante, a medida que van incorporando las palabras a un lenguaje; un razonamiento adquiere un sentido lógico del tiempo y aprende funciones matemáticas.

El aprendizaje de vital importancia se conecta de manera directa con los patrones coherentes de variabilidad de la frecuencia cardíaca, que producen las relaciones estrechas y seguras que establecemos con el mundo.

1.3. Teorías del aprendizaje

Las teorías de aprendizaje son modelos que permiten reflejar el comportamiento del sujeto que aprende. Estas teorías de aprendizaje tienen como objetivo explicar el origen del saber. El aprendizaje forma parte del bagaje teórico y práctico que debe utilizar el maestro en la actividad educativa, con el fin de observar el comportamiento del estudiante en la adquisición de los conocimientos y modos de comportamiento. Sin embargo, el aprendizaje siendo universal durante toda la vida, ha dado origen a las diversas teorías de las cuales son:

1.3.1. Teoría conductista

Esta teoría tiene como base los estudios de Ivan Pavlov, que por medio de experimentos con animales demostró que el aprendizaje es el resultado de la relación entre estímulo y respuesta. Esta teoría predice y controla la conducta, lo cual implica excluir los estados y eventos mentales como objetos de estudio de la psicología. La teoría conductista posee los siguientes principios que son:

- La conducta está regida por leyes y sujeta a las variables ambientales.
- La conducta es un fenómeno observable e identificable.
- Las conductas mal adaptativas son adquiridas a través de aprendizaje.
- Las metas conductuales han de ser específicas.
- La teoría conductual se focaliza en el aquí y ahora.

En el desarrollo de la teoría conductual existen cuatro procesos que son:

1.3.1.1. Condicionamiento Clásico

Es el proceso que tiene como fin lograr que un comportamiento que antes ocurría tras un evento determinado ocurra tras otro evento distinto. La característica de este proceso es describir el aprendizaje por asociación entre 2 estímulos, es decir, acondicionar a las personas o los animales a responder de una forma nueva a estímulos que antes no necesitaban tales respuestas.

1.3.1.2. El conexionismo

Es el proceso que recibe el nombre de aprendizaje por ensayo y error, donde plantea que tanto los animales inferiores como en hombres se produce por ensayo y error o por selección. Este proceso es formulado por Thorndike, quien, a su vez, formula las siguientes leyes de aprendizaje:

- Ley de asociación

Esta ley plantea que la asociación es una importante condición del aprendizaje porque la satisfacción o frustración depende de un estado individual de asociación.

- Ley del ejercicio

Esta ley plantea que toda conexión es proporcional a la cantidad de tiempo en que tarda en realizarse la conexión y al vigor y duración de esta conexión, lo cual se puede mejorar mediante la ejercitación.

- Ley de efecto

Esta ley plantea que la respuesta que se acompaña de satisfacción se transforma en la más firmemente conectada con la situación de aprender y a la inversa aquellas respuestas acompañadas de displacer generan conexiones débiles.

1.3.1.3. El asociacionismo

Indica que el aprendizaje se da por medio de un proceso de asociación por contigüidad, tiene como fin plantear que la asociación de dos estímulos en ausencia de respuesta o estímulo incondicionado por medio de principio de contigüidad. Esta propuesta es realizada por Guthrie.

1.3.1.4. El Aprendizaje operante

Es el proceso conocido por condicionamiento instrumental, consiste en un proceso a través del cual se fortalece un comportamiento que es seguido de un resultado favorable con lo cual aumentan las probabilidades. Esta propuesta es realizada por Thorndike y Skinner. De acuerdo con estos autores el comportamiento puede ser modificado tanto los antecedentes como las consecuencias de la conducta. Este proceso dos palabras importantes como lo son: Refuerzo y castigo.

El refuerzo se define como un evento que, presentado inmediatamente después de la ocurrencia de una conducta, aumenta la probabilidad de ocurrencia de dicha conducta. Y el castigo es una manipulación de las consecuencias para producir una disminución en la conducta. Existen dos tipos de castigo que son el castigo positivo que consiste en aparición de un evento doloroso y el castigo negativo que consiste en la desaparición de un evento bueno.

1.3.1.5. Aprendizaje social

Este proceso describe que ayuda al desarrollo de la personalidad. El tipo de aprendizaje que se puede mencionar es el aprendizaje por observación. Este aprendizaje es propuesto por Albert Bandura, que plantea que la conducta es controlada por fuerzas ambientales más que internas. Los principios que forman esta teoría son:

- La mayoría de la conducta humana es aprendida, en vez de innata.
- La conducta es controlada por influencias ambientales más que por fuerzas internas.
- Los seres humanos construyen representaciones internas de las asociaciones estímulo-respuestas.
- El ser humano es un agente intencional y reflexivo con capacidad simbolizadora, capacidad de previsión, capacidad vicaria y capacidad de autorregulación y autorreflexión.

1.3.2. Teorías cognitivas del aprendizaje

El término cognición se refiere a todos los procesos mediante los cuales el ingreso sensorial o input es procesado, así como a los que operan en ausencia de la estimulación relevante. Por lo que, la teoría cognoscitiva de aprendizaje es un proceso que tiene como objetivo descubrir y conocer las relaciones que deben establecer entre uno y otro objeto y eventos y fenómenos del entorno. Las teorías cognoscitivas intentan explicar los procesos de pensamiento y las actividades mentales que mediatizan la relación entre el estímulo y la respuesta. Entre las teorías cognoscitivas que se puede mencionar son:

1.3.2.1. Teoría psicogenética de Jean Piaget

Esta teoría plantea que el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social, sino que predomina la construcción realizada por parte del sujeto. Esta propuesta es formulada por Jean Piaget gestor de la llamada teoría genética. En el desarrollo de su teoría lo divide en etapas como:

1. Etapa sensorio-motora

En esta etapa comprendida entre las edades de 0 a 2 años, se desarrolla una inteligencia práctica, donde el niño dispone de sus percepciones y movimientos para responder al medio.

2. Etapa pre - operatorio

Es irreversible: Su pensamiento no regresa al punto de partida va de ida, pero no de vuelta.

- Se centra en detalles superficiales, ve solo que más llama la atención.
- Es egocéntrico: Ve el mundo desde su perspectiva

- Es concreto: Le presta atención al hecho actual y no al proceso.
- Es intuitivo: El mundo es como le parece.

3. Etapa de las operaciones concretas.

En esta etapa comprendida entre 7 a 12 años. Las características son:

- Hacen uso del pensamiento lógico para utilizar objetos concretos.
- Entiende cambios y procesos más complejos.
- La conversación es menos egocéntrico y más social.
- Hay descentración y reversibilidad.
- Progresivo dominio de tareas operacionales concretas.

4. Etapa de las operaciones formales

En esta etapa comprendida entre 12 a adultez. Las características son:

- Se llevan a cabo las operaciones mentales en forma simbólica.
- Capacidad para fomentar y comprobar hipótesis • Su pensamiento es lógico abstracto e ilimitable.
- Considera todas las posibilidades de relación entre efector y causas.
- Las comparaciones, los contrastes, las deducciones y las inferencias provienen de un contenido conceptual, más que de cosas y hechos concretos.

En la teoría de genética de Jean Piaget establece conceptos básicos que son: Adaptación e Inteligencia, este concepto define que la Inteligencia consistiría en la capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo en que se desenvuelve. Mientras la adaptación es el proceso que explica el desarrollo y aprendizaje. La Adaptación en el desarrollo de su ejecución requiere de dos procesos complementarios que son asimilación y acomodación.

La asimilación es el proceso de incorporar nueva información en un esquema preexistente, adecuado para integrarla. Es decir, cuando el sujeto se enfrenta con una situación nueva, el trata de manejarla en base a los esquemas que ya posee y que parezcan apropiados para esta situación. La acomodación es el proceso que ocurre cuando un esquema se modifica para poder incorporar información nueva que sería incomprensible con los esquemas anteriores.

Estos dos procesos permiten que los esquemas del sujeto se encuentren siempre adaptados al ambiente y le permiten el continuo crecimiento. Esto quiere decir, el sujeto aprende, lo hace modificando.

La Equilibración es una tendencia innata de los individuos a modificar sus esquemas de forma que les permitan dar coherencia a su mundo percibido. En la teoría de Jean Piaget, considera que la Modificación y Equilibración de los esquemas de un sujeto se produce como resultado de su continua interacción con el mundo tanto físico como social.

1.3.2.2. Aprendizaje por descubrimiento

Este proceso tiene como fin ordenar, transformar los datos que permitan ir más allá de ellos, hacia una comprensión de los mismos o la construcción de nuevos. Esta propuesta es formulada por el psicólogo norteamericano Bruner, que postula que el aprendizaje supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo realiza a su manera. Los principios que rigen el aprendizaje por descubrimiento son:

- Todo el conocimiento real es aprendido por uno mismo.
- El significado es producto exclusivo del descubrimiento creativo y no verbal.
- El conocimiento verbal es la clase de la transferencia.
- El método del descubrimiento es el principal para transmitir el contenido.
- La capacidad para resolver problemas es la meta principal de la educación.
- El entrenamiento en la heurística del descubrimiento es más importante que la enseñanza de la materia de estudio.
- Cada niño es un pensador creativo y crítico.
- La enseñanza expositiva es autoritaria.
- El descubrimiento organiza de manera eficaz lo aprendido para emplearlo ulteriormente.
- El descubrimiento es el generador único de motivación y confianza en sí mismo.
- El descubrimiento es una fuente primaria de motivación intrínseca.
- El descubrimiento asegura la conservación del recuerdo.

1.3.2.3. Teoría de Bruner

Se proponen cuatro aspectos fundamentales: Predisposición a aprender lo cual implica la activación en el sentido de explorar alternativas de comprensión del objeto de estudio para generar una determinada conducta; el mantenimiento, que es una fase en la cual una vez establecida la conducta es necesario que ésta se mantenga. Para ello, es necesario que los beneficios percibidos de explorar las alternativas sean mayores que los riesgos.

La fase de dirección que depende de dos aspectos interactuantes, un sentido de finalidad de la tarea y el conocimiento de la relevancia que tiene la exploración de alternativas para la consecución de ésta. La

estructura y forma del conocimiento la cual abarca el modo de representación del mismo en la comprensión del sujeto.

Este aspecto describe que el dominio de reconocimiento puede ser representado de tres formas: Puede representarse como un conjunto de acciones apropiadas para conseguir un resultado. Esto recibe el nombre de Enactiva. Se puede representar el conocimiento a través de un conjunto de imágenes o gráficos que explican un concepto, sin necesidad de definirlo en forma precisa. Este recibe el nombre de icónica. Y un conocimiento determinado puede ser representado en términos de preposiciones lógicas o simbólicas, lo que le llama simbólica.

Para Bruner la secuencia en la cual el estudiante enfrenta los materiales dentro de un ámbito de conocimiento, afectará la dificultad que tendrá para adquirir el dominio de dicho contenido. Señala que no hay secuencia ideal para todos los estudiantes, lo vital dependerá del aprendizaje anterior que posea, su etapa de desarrollo intelectual, el carácter del material a enseñar y de otras diferencias individuales. Este aspecto para su mayor comprensión se divide en el momento en que se entrega la información, las condiciones del estudiante y la forma en que se entrega.

La información concerniente a los resultados deberá abarcar no solamente al éxito del objetivo o tarea particular realizada, sino también debe indicar si este logro no está conduciendo a través de la jerarquía de objetivos fijados. En cuanto a las condiciones del estudiante, resalta la capacidad de éste, de utilizar la retroalimentación en función de sus estados internos. Para que la información sea utilizada adecuadamente, es necesario que el estudiante pueda traducirla en su forma de enfrentar problemas reales.

1.3.2.4. El aprendizaje significativo

Es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. Una característica de este aprendizaje es que la persona que aprende recibe información verbal, la vincula a los acontecimientos previamente adquiridos, lo cual se sustenta en factores afectivos tales como la motivación.

Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes de afianzamiento que ya existe en la estructura cognoscitiva del que aprende. En función a ello el aprendizaje depende de la naturaleza de la relación que se establece entre la información nueva y la antigua y, el grado de relación existente entre los acontecimientos anteriores y el material nuevo.

El aprendizaje significativo representacional depende de lo que los demás aprendizajes proporcionan. La tarea no es aprender significativamente lo que representa las palabras aisladas o combinadas sino aprender lo que significan las ideas expresadas en una proposición las cuales, a su vez constituyen un concepto.

El aprendizaje significativo conceptual constituye en cierta forma un aprendizaje representacional donde los conceptos son representados por símbolos particulares o categorías representan abstracciones de atributos esenciales de los referentes.

Para que se dé un aprendizaje significativo es necesario que ocurra el proceso de asimilación y acomodación. La asimilación es el proceso mediante el cual la nueva información se enlaza con los conceptos pertinentes que existen en la estructura cognoscitiva del estudiante realizando en un proceso dinámico en el cual, tanto la nueva información como el concepto que existe en la estructura cognoscitiva, resultan alterados de alguna forma.

El proceso de aprender la nueva información adquiere significado a través de la interacción con los conceptos integradores, refleja una relación de subordinación del nuevo material en relación con la estructura cognoscitiva previa. La información nueva a ser aprendida es posible que sea de mayor exclusividad por los conceptos integradores ya establecidos en la estructura cognoscitiva del individuo y que al interactuar con ellos los asimila.

Por otro lado, en el proceso de aprender, la información nueva es potencialmente significativa para ser incorporada a la estructura cognoscitiva como un todo y no con aspectos específicos de esta estructura.

1.3.2.5. Zona de desarrollo próximo.

Según, Vygotsky considera que el aprendizaje se da por medio de la evolución de la zona de desarrollo próximo. Este proceso tiene una relación entre aprendizaje y desarrollo, tiene como objetivo conocer las características del individuo a una determinada edad, para adaptar el aprendizaje a ellas. Es decir, lo que el sujeto aprende estaría determinado por el nivel de desarrollo.

Esta propuesta formulada por L. S. Vygotsky, propone que un primer nivel de aprendizaje tiene evolución real, y propicia el desarrollo de las funciones mentales de un niño, que va generando ciclos evolutivos cumplidos a cabalidad.

En términos prácticos el proceso de aprender denominada zona de desarrollo próximo, consiste en la distancia entre el nivel real de desarrollo y su nivel potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

1.3.3. Teoría humanista

Esta teoría surge como una reacción a la mecanicista teoría psicológica conductual y al determinismo de la teoría del psicoanálisis. Esta teoría enfatiza la experiencia subjetiva, la libertad de elección y la relevancia del significado individual. Por otra parte, Maslow llama a esta orientación la tercera fuerza, enfatizando que es una alternativa tanto frente al psicoanálisis freudiano como frente al conductismo en los cuales valores como el altruismo, la dignidad, la verdad y la belleza son insuficientemente. La tercera fuerza, el humanismo no es científica, sin embargo; es válida en el sentido de que estos aspectos no medibles son parte innegable de la condición humana.

CAPITULO II: DIDÁCTICA GENERAL

2.1. Concepto

La didáctica es una disciplina que tiene como misión la fundamentación técnica de la actividad de enseñanza para generar el proceso formativo en diversos contextos, buscado ampliar el saber pedagógico y psicopedagógico, aportando modelos sociocomunicativos y las teorías que interpretan el hecho pedagógico. Por medio de la didáctica se desarrolla la solución a los problemas más representativos de la vida cotidiana de profesores y estudiantes en las aulas.

Desde el punto de vista semántico, es una disciplina de naturaleza pedagógica orientada por las finalidades educativas, la comunicación de las acciones docentes y discentes, para la realización óptima del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se caracteriza por ser la disciplina pedagógica que:

- Amplia el saber pedagógico y psicopedagógico aportando los modelos sociocomunicativos y las teorías más explicativas y comprensivas de las acciones docentes –discentes.
- Responde a las interrogantes: **¿para qué?** formar a los estudiantes y que mejora profesional necesita el profesorado, **¿quiénes?** son los estudiantes y como aprenden, **¿qué?** hay que enseñar y que implica la actualización del saber y especialmente, **¿cómo?** realizar la tarea de enseñanza al desarrollar el sistema metodológico del docente.
- Se desarrolla mediante la selección de los problemas representativos de la vida educativa en las aulas, centro educativo y comunidades.

La didáctica como disciplina pedagógica aplicada, requiere de un esfuerzo reflexivo-comprensivo y la elaboración de modelos teórico-práctico, que posibiliten la mejor interpretación de la tarea docente. En el proceso de construcción de la didáctica como una disciplina pedagógica aplicada se requiere de diversas perspectivas tales como:

- La perspectiva tecnológica de la didáctica, que tiene como fin valorar y actuar para lograr que estudiantes y profesorado puedan encontrar el camino más pertinente para que cada uno de ellos y singularmente los estudiantes, descubran y apliquen recursos y procedimientos adecuados para alcanzar con éxitos los objetivos mediante un proceso didáctico. La visión tecnológica se apoya en la ciencia y en la planificación sistemática de las acciones propias de la tarea de enseñanza aprendizaje. Fundamenta modelos explicativos del proceso de enseñanza-aprendizaje que necesitan ser contruidos desde la aportación de los procedimientos y concepciones rigurosas del modo de actuar de los seres humanos.

- La perspectiva artística de la didáctica, enfoca la tarea docente como el arte de entender, transformar y percibir la realidad con estética, actitud artística y accionar bellamente integrado. De esa cuenta la acción de enseñar se constituye en una tarea artística preparada agradablemente para fomentar el aprendizaje. De acuerdo a esta perspectiva, el docente debe de asumir el papel de un artista para el dominio profundo de su quehacer en función de agradar el proceso formativo del estudiante. Además de ello, se busca que en el proceso de enseñanza –aprendizaje se siembre la estética creadora.
- La perspectiva cultural-indagadora, por su lado, tiene como fin crear un escenario de reflexión e indagación permanente acerca de los procesos de enseñanza-aprendizaje orientado a formar integralmente a los estudiantes y contribuir al desarrollo profesional de los docentes. Sin embargo; dentro de esta perspectiva la didáctica se considera como una disciplina que se configura y se hace realidad, desde el trabajo compartido del profesorado, investigadores y personas comprometidas con el valor y la transformación humana.

En el proceso de la didáctica es necesario enfatizar en el profesorado, las actitudes y la enseñanza de las estrategias de aprendizaje más adecuadas al estudiantado, porque son quienes forman al joven. Requiere de componentes esenciales como el saber formalizado y una práctica reflexiva. De esa cuenta en el espacio nuclear de la didáctica, se tiene como finalidad incidir en el profesorado, para:

- Capacitarlos intelectual y socio afectivamente.
- Promover en el profesorado la comprensión y compromiso integral con la complejidad personal y social del tal proceso.
- Aplicar la centralidad de la enseñanza como un aprendizaje formativo basado en los términos de instrucción, la docencia y la formación indagadora.
- Lograr una formación intelectual mediante el equilibrio socio-afectivo y una instrucción estructuradora de la mente.

En lo que respecta a los límites de la didáctica se enfoca la amplitud y complejidad de las personas en el proceso de interacción docente-discente, el continuo avance y especialización de los saberes y los retos de la multiculturalidad.

La didáctica se considera como una disciplina autónoma que construye teorías y modelos propios con el fin de ampliar la comprensión, el análisis y la mejor explicación de su objeto de estudio para lograr la formación intelectual y actitudinal de los estudiantes.

La didáctica general en su base transversal e integradora posee una base transversal y transdisciplinario que tiene como fin velar por los procesos de enseñanza aprendizaje en toda situación formativo instructiva, de una manera holística indagadora. Por lo que en el campo de la didáctica se requiere de un marco epistemológico dentro del cual se analicen los principales procesos y espacios desde los que la ciencia y el arte de enseñar se ha construido; un núcleo representativo de programas y líneas de investigación que indiquen los procesos de desarrollo de la disciplina y del campo del saber en su visión teórica aplicada y operativizada en la metodología de la enseñanza. Finalmente, la didáctica construye una realidad de acción formativa, generando el discurso propio acoplando, mediante un metalenguaje clarificador que da respuesta rigurosa y creativa a los procesos de enseñanza aprendizaje.

En lo que respecta, la construcción del marco y núcleo disciplinar de la didáctica general se plantea una perspectiva de la didáctica: La disciplina pedagógico-social.

2.2. Modelos didácticos

El modelo es una reflexión anticipadora y emergida de la capacidad de simbolización y representación de la tarea de enseñanza-aprendizaje. Se refiere a las representaciones valiosas y clarificadoras de los procesos de enseñanza-aprendizaje que facilitan su conocimiento y propician la mejora de la práctica, al seleccionar los elementos más pertinentes y descubrir la relación de interdependencia que se da entre ellos. Entre los modelos didácticos más importantes se pueden mencionar:

2.2.1. El Modelo Socrático

Es aquel que se basa en una forma de comunicación y dialogo entre docente y discente donde su personalización y relación profunda con el aprendizaje se basa en emerger las ideas fundamentales a través del esfuerzo continuo y la selección de la pregunta más adecuadas. Las características del modelo son:

- Establecer dialogo mediante preguntas adecuadas relacionadas a un tema
- La interacción entre docente y discente.
- Sumergir lluvia de ideas fundamentales basado en una serie de preguntas.

2.2.2. El modelo activo-situado

Que caracteriza al estudiante como un ser autónomo y responsable que adopta las decisiones y tareas que mejor corresponda a su condición vital. Este modelo presenta como objetivo hacer del estudiante un ser activo que recupere el papel creativo y transformador del aprendizaje como principal protagonista de su proyecto y realidad vital. Entre las cualidades del modelo están:

- Predominio de los estudiantes como verdaderos protagonistas del aprendizaje.
- Predominio del docente con su discurso verbal y la continua adaptación de los estudiantes a los conocimientos académicos.
- Se apoya en el principio de actividad y formativa de las tareas.
- El docente devuelve la colaboración y autonomía del estudiante al comprometerle en el diseño, realización y valoración de las actividades.

2.2.3. El modelo de aprendizaje para el dominio.

Tiene como fin establecer que el aprendizaje es función del aprovechamiento real y profundo que cada persona hace del uso del tiempo. Este modelo plantea la interacción y complementariedad entre las características de los estudiantes, la calidad de la instrucción y los resultados o productos de aprendizaje que en su globalidad interactiva definen la biografía de cada persona.

2.2.4. El modelo comunicativo interactivo.

Tiene como objetivo el dominio y desarrollo de la capacidad comunicativa en sus dimensiones semánticas y pragmática que hemos de hacer elaborando modelos que las interpreten y clarifiquen. Este modelo busca como medio esencial en el aprendizaje del estudiante la comunicación. Por lo que sus características son:

- Análisis de las estructuras de participación
- Estudio comprensivo de la lección.
- Proceso y planteamiento de las demandas de los estudiantes.
- Preguntas del profesorado y las respuestas de los estudiantes.

Siendo la comunicación la base del modelo comunicativo interactivo se lleva a cabo por medio de tres fases: Fase de actuación que se enfoca en que el docente se centra en el estudiante tiene que motivar, explicar el tema y corregir. La fase de ejercitación que se enfoca en invitar y estimular a los estudiantes a desarrollar las tareas y la fase de control que se enfoca en plantear una prueba global que evidencia los logros del aprendizaje. El modelo comunicativo interactivo busca conocer y profundizar las actuaciones del docente. Además, es pertinente y coherente con la visión teórica análoga referida anteriormente y se constituye en la

representación más adecuada de los elementos y de su significado global, para formar al profesorado y evidenciar en el estudiante el dominio de la competencia comunicativa de sus aprendizajes.

2.2.5. El modelo contextual-ecológico.

Busca la calidad interpretativa y el conocimiento del significado simbólico de los actos interactivos y no solamente el conocimiento del discurso y su incidencia en la interacción didáctica. Está ligado al análisis de tareas y a los procesos dialectico-constructivo cuya misión es que el papel de las escuelas y de las comunidades educativas es el de ofrecer un ecosistema cultural emancipador para el estudiante en función de que reconozca la visión de los agentes y aplique modelos totalizadores innovadores, conscientes de su compromiso transformador.

Este modelo tiene las características siguientes:

- Permiten entender la acción de enseñanza en interrelación
- Considerar la actividad de la enseñanza como una tarea singular.
- Por medio de tarea singular promover proyectos y realizar programas para la transformación global de la comunidad y la indagación colaborativa.
- Posee un planteamiento ecológico ligado al principio de globalización y al desarrollo integral y humano.

2.2.6. El modelo colaborativo.

Consiste en una representación de la actividad de enseñanza como una práctica colegiada, interactiva y tomada en equipo. Este modelo tiene como punto de partida que el profesorado y estudiantes sean agentes y protagonistas de la acción transformadora. Las características del modelo son:

- El modelo se basa en un discurso compartido
- La existencia de un liderazgo participativo
- La cultura cooperativa envolvente
- Sistema de relaciones empático colaborativas
- Ampliar las posibilidades de los anteriores y coloca al profesorado ante un gran compromiso de acción y mejora integral de si mismo de la comunidad.

Con base a lo anterior, la didáctica es una herramienta poderosa que permite enseñar al docente implementar actividades encaminadas a facilitar el aprendizaje. El principal elemento en la didáctica es el saber didáctico tanto del profesor como del estudiante, porque forman actitudes y enseñan las estrategias de aprendizaje más adecuadas para aprender a lo largo de la vida.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se observa dos elementos que son: Docente y discente. El docente que es el que enseña, pero a la vez el que más aprende; en lo que respecta al discente, se refiere al personaje que aprende, capaz de aprovechar una enseñanza de calidad para comprenderse a sí mismo y acomodar sus aprendizajes a su saber global.

CAPITULO III: DIDACTICA DE LA MATEMÁTICA

3.1. Concepto

La didáctica de la matemática es una rama de la didáctica general que tiene como objeto el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Se considera como un campo científico que estudia los hechos en la enseñanza de la matemática.

La matemática es el resultado del ingenio y la actividad humana al igual que la música o la literatura. Se considera como una consecuencia de la curiosidad del hombre y su necesidad de resolver una amplia variedad de problemas.

En el desarrollo de la didáctica de la matemática se aplica la visión filosófica del constructivismo social, que indica que el aprendizaje y la enseñanza deben tener en cuenta que es natural que los estudiantes tengan dificultades y cometan errores en su proceso de aprendizaje y que se puede aprender de los propios errores.

La concepción idealista platónica de la didáctica de la matemática asume que el proceso de enseñanza de la matemática debe construir un currículo donde el estudiante adquiere primero las estructuras fundamentales de las matemáticas de forma axiomática sin tomar en cuenta sus aplicaciones a otras ciencias, tan solo aplicarlas a problemas internos de las matemáticas.

Aunado a ello está la concepción constructivista que concibe necesario aplicar los axiomas matemáticos tanto a problemas externos como internos a la matemática en función de incrementar la creación del conocimiento matemático. En esta concepción se ve la necesidad de axiomatización, la generalización y la abstracción de las matemáticas con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad.

A lo largo de los años la evolución de la matemática ha sido modificada, no solo se ha producido por acumulación de conocimientos o de campos de aplicación, sino los propios conceptos matemáticos han ido modificando su significado con el transcurso del tiempo, ampliándolo, precisándolo o revisándolo, adquiriendo relevancia.

El desarrollo cognoscitivo del estudiante implica la disponibilidad de capacidades, destrezas y habilidades, que van directamente relacionadas con la adquisición de conocimientos numéricos.

Por ende, el aula no es solo un escenario de aprendizaje sino también un escenario de desarrollo personal y social. Sin embargo; el docente debe ser consciente de ello para incidir en los objetivos de este ámbito, aunque el número elevado de estudiantes ocasiona dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Por otra parte, se recomienda que el pensamiento y el aprendizaje en el desarrollo cognoscitivo del estudiante en la matemática, no ocurran en un vacío afectivo y que el pensamiento deba ser entendido como una forma de interacción social.

El desarrollo cognoscitivo del estudiante de matemática, se genera cuando él puede dominar variados sistemas de representación, lo cual le proporciona la capacidad de crear y modificar dichos sistemas de representación, desarrollar habilidades para la exploración y realización de ámbitos cognoscitivos abstractos más profundos.

En el punto de vista de la investigación en psicología del aprendizaje, la aproximación al conocimiento se produce por dos caminos: El perceptivo-motor y el simbólico-reconstrutivo. El primero no solo caracteriza a las primeras fases del desarrollo cognoscitivo de la matemática, sino también tiene efectos en muchos procesos que se dan en el aprendizaje matemático posterior. La percepción y la acción están basadas en procesos de hacer, tocar, mover y ver.

La segunda modalidad del conocimiento es la simbólica reconstructiva, está presente de manera formal en el desarrollo cognoscitivo del estudiante. Esta modalidad permite al estudiante trabajar con símbolos matemáticos y reconstruir el significado de sus objetos, significados y representaciones mentales. Esta forma de conocer exige consciencia de los procedimientos y la apropiación del significado de los símbolos utilizados.

La enseñanza tradicional se había prestado mucha atención a lo simbólico reconstructivo. Sin embargo, esta aproximación del maestro trata de poner a los estudiantes en contacto con los objetos matemáticos mediante el uso de herramienta psicológica, lo cual pide como requisito la categoría de abstracción para reconstruir en la mente del estudiante, las propiedades que caracterizan a los objetos.

Según Vygotsky, se distinguen dos tipos de herramientas técnicas y psicológicas. La primera dirigida a la naturaleza y su control, que producen efectos en el objeto que son controlados a nivel perceptivo-motor. Mientras que las herramientas psicológicas se dirigen al control interno del proceso. Se han comprendido que para los procesos de construcción de significados y de comprensión es necesaria una integración de las herramientas técnicas y psicológicas. Este proceso conlleva una reconstrucción interna de la práctica externa y los procesos de internalización.

“En el desarrollo cognoscitivo del estudiante en la matemática tiene como una característica fundamental el pensamiento operacional formal. Según Stassen (2006) se refiere cuando el pensamiento ya no está limitado a experiencias personales. El adolescente puede considerar los conceptos lógicos y las posibilidades que no se pueden observar”⁵.

Una forma fácil de captar la distinción entre pensamiento formal y pensamiento concreto es recordar el programa de estudios escolar. Los niños más pequeños pueden aprender a multiplicar números reales (4×8), mientras que los adolescentes aprenden a multiplicar expresiones algebraicas como $(2x)(3y)$. Los niños más pequeños estudian otras culturas aprendiendo hechos de la vida cotidiana como por ejemplo beber leche de cabra o construir un iglú. Mientras que los adolescentes pueden comprender conceptos como producto nacional bruto y tasa de fecundidad. Piaget descubrió un adelanto súbito en el poder de razonamiento poco después de la pubertad.

Según UNESCO, la calidad de la educación se orienta en la construcción de conocimiento que proponemos en donde se observa el desarrollo cognoscitivo a través de entorno de aprendizaje que inciden en la creatividad. La realización de ejercicios, actividades en el desarrollo cognoscitivo del estudiante en la matemática proporcionara destrezas, habilidades, capacidades al momento de enfrentar situaciones de la vida cotidiana.

El proceso didáctico de la matemática presenta los siguientes requisitos de aprestamiento cognitivo de parte del estudiante:

⁵ Skovsmose, O. (1999). Hacia una filosofía de la Educación Matemática crítica (1 edición) Colombia: Uniandes. p.472

3.2. La modelización y revolución de problemas.

Se refiere a que los problemas que se presentan ante la mente del estudiante, no deben ser planteamientos cerrados y alejados de la realidad, de tal manera que los problemas matemáticos que se proponen no deben ser lo mismo para las diferentes edades de los estudiantes, toda vez que las necesidades de éstos son distintas.

3.3. Razonamiento matemático.

Para el desarrollo del aprendizaje de la matemática se requiere de la capacidad de razonamiento matemático que se refiere a guiar la capacidad inquisitiva mediante la aplicación de conceptos matemáticos encaminados a demostrar una cosa o a persuadir o mover al estudiante hacia la intención de explicar numéricamente un fenómeno de su realidad contextual.

De esa cuenta el razonamiento matemático se puede analizar desde dos puntos de vista:

Razonamiento empírico-inductivo que se enfoca a la elaboración de nuevos conceptos a partir del razonamiento deductivo. Este razonamiento empírico inductivo convence íntimamente al estudiante de que el proceso de construcción del conocimiento va por buen camino.

Formalización y abstracción. Este punto de vista, es importante en el proceso de construcción de conocimiento matemático. La formalización, precisión y ausencia de ambigüedad del conocimiento matemático debe ser la fase final de un largo proceso de aproximación a la realidad. Por ende, la ciencia de la matemática se caracteriza por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo axiomática.

3.4. Lenguaje y comunicación.

Esta característica indica que la matemática posee un lenguaje que significa un conjunto de conocimientos con características propias y una determinada estructura y organización interna. La estructura interna enfatiza que la matemática, como disciplina científica está organizada en diferentes partes, pero tiene la finalidad de propiciar conocimientos ricos y significativos para vida real. La naturaleza relacional es la característica que indica que dentro de la naturaleza de la matemática el aprendizaje es más constructivo que deductivo.

Esto indica que a partir de los objetos se construye el conocimiento matemático. A parte de ello, se comprende la naturaleza relacional de las matemáticas, por lo que para aprender el conocimiento matemático existen estrategias o procedimientos generales que pueden utilizarse en

campos diferentes con finalidades distintas. Un ejemplo de ello es el uso de los verbos numerar, contar, ordenar, simbolizar e inferir son herramientas igualmente útiles en geometría y estadística.

3.5. La exactitud y aproximación.

Esta característica enseña que por medio de la dualidad de exactitud y aproximación se permite contemplar la realidad. Con ello, se puede comprender que la matemática siendo una ciencia exacta única, permite comprender la realidad de una manera aproximada porque un modelo matemático nunca es exacto a la realidad, pero si aproximado a la misma.

La didáctica de la matemática se proyecta desde dos perspectivas: **La fenomenología didáctica y la teoría de la transposición didáctica**. La primera se refiere a una teoría filosófica de los fenómenos físicos o psíquicos en su génesis y en sus manifestaciones. Por lo anteriormente mencionado, esta perspectiva enfatiza sobre la apertura de la didáctica de las matemáticas desde el asentamiento de una teoría construida en el aula para luego sea aplicada en fenómenos reales.

En las escuelas mexicana y holandesa se maneja la idea de elaborar una teoría matemática a partir de axiomas básicos, para después aplicarla a hechos reales que ilustran la aplicación del conocimiento y fomentan el aprendizaje significativo. Este proceso busca propiciar el aprendizaje a nivel práctico generando un clima de curiosidad positiva y constructiva en el aula. Con base a ello, la didáctica de la matemática se sustenta en la acción de investigar para educar.

En cuanto a la **teoría de la transposición didáctica**, esta perspectiva se constituye en la enseñanza clásica de la matemática, que ha configurado una rutina didáctica que consiste en la enseñanza inicial de los objetos de pensamientos para después llegar a los fenómenos, es decir, primero los conceptos y después las aplicaciones.

En la comprensión de los conceptos matemáticos a través de los fenómenos, es necesario un paso intermedio: la constitución de objetos mentales que se refiere a recoger todos los significados de los fenómenos que están en relación con los conceptos implicados.

Según Hans Freudenthal la constitución de objetos mentales es el objeto inicial de la enseñanza de la matemática, por lo que el papel de la didáctica de las matemáticas consiste

en: Elaborar estrategias para constituir los objetos mentales de los conceptos matemáticos y luego, establecer criterios que puedan determinar si un objeto ha sido constituido mentalmente por parte del estudiante

Por lo anteriormente explicado, se debe crear un marco teórico propio de las matemáticas que sirva para explicar los análisis que se realicen. Varios autores franceses en sus investigaciones sobre enseñanza de las matemáticas han intentado desarrollar la didáctica de la matemática como disciplina científica.

Ellos definen a la didáctica de la matemática como un sistema que se constituye en el conjunto de elementos que intervienen en la enseñanza de las matemáticas, los cuales representa subsistemas con roles definidos que integrados armónicamente propician el funcionamiento del sistema didáctico. Los elementos del sistema didáctico son de vital importancia porque producen conflictos e intercambios dentro del mismo y su entorno.

Esta perspectiva de la didáctica de la matemática asume que “todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se constituye dialécticamente con la identificación y la designación de contenidos de saberes como contenidos a enseñar”⁶ La transposición didáctica es el proceso del paso de un contenido preciso de saber a una versión didáctica de este objeto del saber. Es una dimensión fundamental de las didácticas de las matemáticas donde el objeto de saber, objeto a enseñar y objeto de enseñanza son base primordial del mismo.

El estudiante como subsistema de la didáctica de la matemática vive la teoría de la Equilibración de Piaget, quien aduce que el proceso de aprendizaje provoca un estado de inadecuación entre el saber antiguo y el nuevo conocimiento que se pretende enseñar.

Para llevar a cabo este proceso, el profesor debe plantear problemas nuevos, lo suficientemente interesantes que denoten el déficit de explicación mediante la aplicación de conocimientos contruidos con el saber anterior, de tal manera que anteriores estrategias de resolución resulten ineficaces para explicar y resolver los nuevos problemas. Esto conducirá a una adaptación del saber antiguo generando la reorganización de los conocimientos del

⁶ **Chevallard**, Y. (1991). La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. (3 edición) Buenos Aires: Aique. p. 16

estudiante con lo cual adquirirá la oportunidad de construir nuevos conocimientos y más significativos para el momento.

El profesor como subsistema, representa el mayor elemento de la didáctica de la matemática, ya que es el encargado de organizar las interacciones entre estudiante y el contenido de la matemática, con el fin de favorecer su capacidad de aprender a aprender poniéndoles en contacto directo con la fuente del saber matemático.

Los elementos de la realidad y la lectura matemática, inmersos en la didáctica de la matemática, facilitan el trabajo de matemática de la realidad en la mente de los estudiantes. Además, al conjunto de relaciones establecidas entre estudiantes, profesor y el medio que rodea la intención de aprendizaje, adquiere un determinado saber establecido que recibe el nombre de situaciones didácticas.

La enseñanza es el traspaso del estudiante de una situación de inquietud por resolver un problema, a una situación de acomodación de aprendizajes para solventar dicho problema. Esto tomando en cuenta que en la didáctica de la matemática el aprendizaje es una constante adaptación a situaciones, se deduce entonces que el profesor tiene que ser capaz de recontextualizar los saberes matemáticos para presentar a los estudiantes nuevas situaciones que lo inviten a aplicar sus conocimientos adquiridos en la resolución de problemas nuevos que incrementen su saber matemático.

Por lo dicho anteriormente, la didáctica de la matemática debe dedicarse a dos aspectos.

- Generar estrategias que permitan crear situaciones didácticas adecuadas para la enseñanza de cada campo conceptual de las matemáticas
- Elaborar conocimientos teóricos sobre la didáctica de la matemática que contribuya a su consolidación como disciplina científica, toda vez que las investigaciones de la educación matemática, intervienen en la toma de decisiones de los diseños educativos, de tal forma que la investigación guía la implementación de nuevas técnicas de enseñanza.

CAPITULO IV: EL DESARROLLO COGNITIVO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

4.1. Caracterización de la didáctica de la matemática

4.1.1. Acepciones de Didáctica

¿Cuál es el sentido actual de la palabra didáctica?, ¿Por qué se habla de Didáctica de las Matemáticas?, ¿Cuál es la necesidad de especificar el contenido? Para responder a estas interrogantes, revisemos brevemente los usos de la palabra didáctica.

Sin duda al hablar de enseñanza, está presente la palabra didáctica. Ian Amos Comenuis introdujo esta palabra en su obra "Didáctica Magna", dándole el significado de "arte de enseñar". De la misma forma aparece en el diccionario de la Real Academia Española. Hasta aquí, podemos ver que se usa el término didáctica como sinónimo de Metodología.

El pedagogo alemán Heinz Griesel, define: "La Didáctica de las Matemáticas es la ciencia del desarrollo de las planificaciones realizables en la enseñanza de la matemática". Una interpretación que da importancia a los programas, a las secuencias de enseñanza, a la elaboración de manuales; es decir, nuevamente reducida al método. En efecto, cuando hablamos de material didáctico lo hacemos utilizando "didáctico" como un adjetivo.

En los años 70' surge en Francia la acepción de "Didáctica de las Matemáticas" por el investigador Guy Brousseau, quien levanta bajo este nombre una nueva disciplina científica que estudia la comunicación de conocimientos y de sus transformaciones, por medio de una epistemología experimental que intenta teorizar sobre la producción y circulación de los saberes. Su campo de estudio corresponde a los fenómenos que ocurren en la enseñanza de la matemática, relacionados con los estudiantes, los contenidos matemáticos y los agentes educativos. Se pueden distinguir tres etapas según diferentes acepciones de la palabra didáctica:

Etapas Antigua: Bastaba que el profesor dominara muy bien su disciplina y lo didáctico se le atribuía a sus cualidades de "buen enseñante".

Etapas Clásica: Se introduce la investigación de procesos de enseñanza y sobre todo de aprendizaje de las matemáticas. Los estudios realizados son liderados por la psicología educacional, con aportes de Piaget, Vigotsky, Ausubel, entre otros, a tal punto que incluso se publican libros con el nombre de Didáctica de las Matemáticas, que se refieren a estos estudios o bien a estrategias metodológicas.

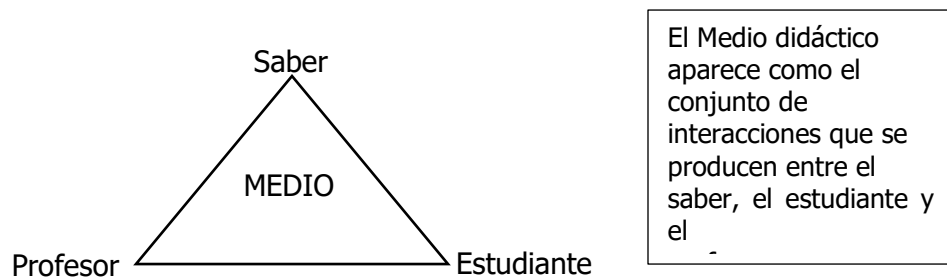
Etapas actual: Se concibe la Didáctica de las Matemáticas como ciencia, en la que no sólo se considera los aportes de la etapa clásica (desde otras disciplinas) sino que se abordan fundamentalmente y como punto de inicio, las propias matemáticas. Por tanto, para investigar en Didáctica de las Matemáticas, es necesario contar con un equipo multidisciplinar en que existan personas de sólida formación matemática. Los didactas de la matemática permiten la conexión entre los matemáticos profesionales y los educadores matemáticos. La acepción de didáctica es específica de la disciplina, y por tanto, no se sostiene la idea de una didáctica general, sometida a la pedagogía, sino al conjunto de didácticas (de la matemática, de la física, de la biología, de la historia, etcétera), que tienen su particularidad en los problemas que emergen de sus propios objetos de conocimiento, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de éstos. Hay que notar que el campo metodológico acá resulta ser parte de la Didáctica de las Matemáticas, pues el término “didáctica” aparece como sustantivo.

4.1.2. La Teoría de Situaciones Didácticas

Ubicándonos en la actual terminología de la Didáctica de las Matemáticas, en su sentido moderno como disciplina científica, mostraremos a continuación un esbozo de uno de sus aportes más significativos: La Teoría de Situaciones Didácticas.

La noción de situación para Brousseau corresponde a “un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas “situaciones” requieren de la adquisición anterior de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso “genético”.

Por situación didáctica se entiende una situación construida intencionalmente por el profesor con el fin de hacer adquirir a los estudiantes un saber determinado o en vías de constitución. La situación didáctica se planifica en base a actividades problematizadoras, cuya necesidad de ser resueltas o abordadas, implique la emergencia del conocimiento matemático que da sentido a la clase, la que ocurre en el aula, en un escenario llamado triángulo didáctico, cuyos lados indican conjuntos de interacciones entre los tres protagonistas (indicados por los vértices):



En el desarrollo de una situación didáctica, aparecen “momentos”, denominados como situaciones a-didácticas, que se caracterizan por el trabajo que realiza el estudiante interactuando con el problema propuesto o bien discutiendo con sus compañeros acerca de éste, es decir, cuando interactúa con el medio preparado por su mentor. El profesor debe procurar que el estudiante se responsabilice por trabajar en él y si no llega a su solución, al menos indique ciertas aproximaciones según los objetivos propuestos. Así, en estas situaciones a-didácticas interesa observar “cómo se las arregla” el estudiante ante el problema que le demanda el maestro.

En palabras del propio Brousseau: “El término de situación a-didáctica designa toda situación que, por una parte no puede ser dominada de manera conveniente sin la puesta en práctica de los conocimientos o del saber que se pretende y que, por la otra, sanciona las decisiones que toma el estudiante (buenas o malas) sin intervención del maestro en lo concerniente al saber que se pone en juego”.

El profesor ya ha planeado la situación didáctica (esto es, la más general) de modo que existan estos momentos (situaciones a-didácticas) en que los estudiantes interactúan con el problema, presenten conflictos cognitivos, se propicie la discusión y el debate y también hagan preguntas. El papel del profesor, en tanto, consiste en guiar con intervenciones o respondiendo a las preguntas, pero con otras interrogantes o señales sin “soplar” las respuestas. A este proceso dialéctico Brousseau le llama Proceso de Devolución.

Panizza ejemplifica el rol del maestro en este proceso indicando: “El maestro se pregunta ¿qué se puede decir? Lo que se puede es alentar la resolución, decir que hay diferentes maneras de resolverlo, anunciar que luego se discutirán, recordar restricciones de la consigna (por ejemplo, si están trabajando sobre las propiedades de un cuerpo, decir “recuerden que no vale armarlo”), etcétera. Las intervenciones estarán pensadas como para instalar y mantener a los estudiantes en la tarea”.

En una situación didáctica, las reglas del juego deben quedar claras en el Contrato didáctico, acuerdo en que el profesor y el estudiante declaran conocer lo que espera uno del otro y el cómo lo llevan a cabo. Sin embargo, a medida que se realiza la situación planeada, esta comienza a evolucionar,

produciendo cambios en el contrato, generándose nuevas situaciones didácticas y a - didácticas según los conocimientos en juego. Tenemos así, una secuencia de situaciones didácticas que conducen a otras.

El contrato didáctico “tradicional” o “clásico”, consiste en que el profesor es el dueño de la verdad, el que dice lo que está bien o está mal, el que enseña y el estudiante es quien copia lo que dice el profesor. Este contrato, en definitiva, es contradictorio a un modelo de clase basado en situaciones a-didácticas.

Otro aspecto del contrato tradicional y que es anómalo, por cierto, es la confianza que tienen los estudiantes al concebir que el profesor siempre les dará problemas que se pueden resolver y que además deben resolverlos como él lo desea, generalmente de una sola manera. Es necesario introducir en el contrato que el profesor puede dar problemas que tengan una, ninguna, muchas o infinitas soluciones y que son los propios estudiantes los que deben analizar y justificar esto. También suelen estar acostumbrados a preguntar “¿siempre se hace así?” esperando encontrar o que les digan un modo general de resolver todo tipo de problemas similares, como ocurre en la habitual enseñanza y aprendizaje de las rutinas, que por cierto se ha tomado a las matemáticas en el aula, despojando al aprendizaje por descubrimiento en último plano. He aquí dos ejemplos de rupturas de contrato didáctico dados por Montoya:

Ejemplo 1: El profesor trata de resolver un problema en forma oral y en conjunto con sus estudiantes. Se esfuerza de suscitar la iniciativa y participación de ellos, y le gustaría recibir rápidamente ideas, sugerencias (aunque sean erróneas) que sirvieran de punto de partida, para tanteos, ensayos o conjeturas. Pero el curso permanece idesesperadamente mudo! ¿Los estudiantes han confundido esta situación con la de una interrogación oral? En la situación descrita los estudiantes no saben a qué juego se juega.

Ejemplo 2: El profesor propuso un ejercicio al curso (considerado débil en su conjunto) y trata de recoger ideas para partir o enfocar el problema. Un estudiante hace una intervención claramente perdida. El profesor le pide que escriba su proposición en el pizarrón y se apresta a suscitar una crítica con todo el curso. Pero el inspector general, presente en la sala, que no había captado hasta ese momento qué tipo de contrato didáctico estaba en juego, no pudo sobreponerse a su impaciencia. Salíó a la pizarra y en algunos segundos explicó que la frase escrita era una estupidez y propuso inmediatamente una lista de contraejemplos, que el profesor se proponía justamente hacer que los estudiantes descubrieran por sí solos. De este modo el ejercicio se terminó antes de haber comenzado.

El contrato didáctico también juega un rol primordial en los exámenes o concursos. En una prueba se califica como excelente sólo al que resuelve TODO correctamente. En contraste, en la Agrégation en Mathématiques, de Francia -concurso en el que participan profesores para hacer clases en los distintos niveles educativos y que son sometidos a resolver problemas de matemáticas para obtener una plaza de trabajo, los estudiantes saben que tratando inteligentemente un problema, aunque sea la mitad, pueden obtener una excelente nota.

Para poner a prueba el contrato didáctico establecido, muestre a sus estudiantes este problema, llamado "la edad del Capitán": En un barco hay 7 cabras y 5 ovejas. ¿Qué edad tiene el Capitán? O también pregunte: ¿"Cuántos meses del año tienen 28 días? Analice las respuestas obtenidas.

4.1.3. Tipos de Situaciones a-didácticas

Guy Brousseau clasifica las situaciones didácticas, en distintos "momentos" para la aprehensión de un conocimiento. Estos son:

- Para el estudiante:
 - Situaciones de Acción.
 - Situaciones de Formulación.
 - Situaciones de Validación.
- Para el profesor:
 - Situación de Institucionalización.

Para ejemplificar cada una, se tomará como ejemplo la "Carrera a 20". Esta es una situación didáctica que se inicia jugando a decir 20, empezando por 1 o 2, luego el rival le suma 1 o 2 al número dado por su contrincante y así se intercambian los turnos hasta que el que dice 20 gana.

1. Situación de Acción

Cuando comienza el juego, los estudiantes deben haberse organizado en parejas para ver quién da la primera partida, quién sigue y así sucesivamente, hasta que se determine un ganador, basándose en la regla general de sumar 1 o 2 al número dicho por su adversario. Los estudiantes hacen pequeños análisis

que le permiten decidir qué número jugar, por medio de constantes retroalimentaciones que se presentan como consecuencia de decir tal o cual número. Esta etapa es puramente lúdica, los estudiantes sólo juegan y el único objetivo es ganar.

Cuando ya han ocurrido algunas jugadas, en que hay ganadores y perdedores, el estudiante comienza a tratar de buscar estrategias para ganar. Por ejemplo, juega 10 porque anteriormente ganó con ese número, es decir, se basa en la experiencia o quizás, prefiera jugar los números pares porque como 20 es par, puede tener alguna relación exitosa. Según gane o pierda, asegura o modifica sus estrategias.

Aparece así, la dialéctica de la acción, una secuencia (según Brousseau) de interacciones entre el estudiante y el medio. Se prefiere usar la palabra "dialéctica", ya que es más que una interacción. El estudiante puede apostar a los resultados de su decisión y sus estrategias son teoremas que se comprobarán o se derrumbarán por la experiencia, en una suerte de diálogo con la situación.

Un equipo del IREM de Bordeaux, Francia, hizo experiencias con la "Carrera a 20" en varios cursos, encontrando que desde la tercera partida, los estudiantes juegan 17 de preferencia al 16 o 18 y que a partir de la sexta partida juegan en forma preferencial el 14, mucho antes de declarar por qué. Los modelos implícitos entonces, no consideran una prueba más que la empírica y pueden desarticularse con otros, como jugar el 17 y también el 13.

2. Situación de Formulación

Los estudiantes se han dispuesto en equipos. Cada equipo escoge a su representante en la pizarra. Se pueden distinguir dos fases:

- Una fase A, centrada en el representante que está en la pizarra.
- Una fase B, centrada en la discusión en el equipo.

En la fase A, un niño que no está en la pizarra recoge toda la información de lo que observa en las jugadas de los representantes en la pizarra, mientras que el niño que juega en el pizarrón, están en la situación didáctica de acción.

En la fase B, cada estudiante que está en el equipo (y no en el pizarrón) debe explicar a su compañero la estrategia que propone, poniéndola en discusión con los demás, apostando por ganar. Su único medio de acción es formular estrategias que aplicará el representante que se encuentra en la pizarra. Se recibirán dos retroalimentaciones para el estudiante proponente: una de sus compañeros de equipo que cuestionarán la propuesta y otra proveniente de las jugadas en pizarra que le darán o no razón a su proposición.

El proceso asociado a este momento es la dialéctica de la formulación. En él los estudiantes requieren utilizar un lenguaje que convenza al otro, por ejemplo: un estudiante dice: "hay que jugar 15", "no, porque yo jugué 15 y perdí" dice otro y otro más agrega: "yo jugué 14 y todas las veces he ganado".

3. Situación de Validación

Una vez que el estudiante ha podido llegar a formular una estrategia en la cual cree fehacientemente, debe probar que está en lo cierto para no "perder la dignidad" (a nadie le gusta perder ni quedar en vergüenza y mucho menos a los niños).

Aquí se pone en práctica la dialéctica de la Validación. En ésta, la tarea del estudiante consiste en justificar las declaraciones formuladas en la etapa anterior como, por ejemplo: "hay que jugar 14", "yo jugué 14 y perdí". Para ello relaciona estas frases y explica por qué se produjeron. Así, cada estudiante debe poder refutar una razón que considere como falsa, con algún argumento como un contraejemplo. No se aconseja la discusión profesor - estudiante, ya que implícitamente está presente su autoridad, la que desfavorece la simetría de las posiciones que deben tener los sujetos que discuten. Queda claro con esto, que uno de los aspectos que se debe cuidar es la aceptación inmediata de cosas que algunos estudiantes practican creyendo sin dudar de lo que dice su compañero, porque, por ejemplo, tiene mejores calificaciones que él o porque tiene ciertos prejuicios sobre él.

4. Situación de Institucionalización

Esta situación se sigue a las anteriores, pero es el profesor quien está a cargo. Antes de culminar una situación didáctica, en que los estudiantes han pasado por las situaciones de acción, formulación y validación, el profesor debe retomar las conclusiones finales a las que los estudiantes han podido llegar, de modo de despersonalizarlas, descontextualizarlas y dejarlas como un saber general que permita ser evocado como conocimiento previo para otro saber o bien para asimilarlo con otro saber, esto es, relacionarlo en el futuro. Sin la institucionalización, lo más probable es que los estudiantes se queden en la actividad puramente lúdica y no logren extraer la intención u objetivo de la situación didáctica.

La didáctica empleada en el área de la matemática en la I.E. ANTENOR ORREGO aplica la modelización de los contenidos, se basa en el enciclopedismo, donde se tiene que memorizar cada concepto sin saber su aplicación en la vida real. Por otra parte, se observa una fragmentación y abuso del detalle, se demandan memorización y repetición en cada contenido de curso de matemática sin conocer su interpretación.

En el desarrollo de los contenidos de los cursos de matemática, los conceptos son considerados como estáticos, acabados, pero, sobre todo, indiscutibles. No se permite la discusión y análisis de los mismos, en las cuales el estudiante pueda tener la oportunidad de presentar sus puntos de vista sobre la realidad que le rodea, provocando algún nivel de desarrollo cognoscitivo.

El docente de matemática en el instituto cumple la función de enseñar procesos de forma mecánica ocasionando que el estudiante no tenga un pensamiento reflexivo. El docente manifiesta su imposición del orden y disciplina y ante todo, fomenta el conformismo al no despertar el espíritu indagador del estudiante a lo largo de su proceso formativo.

Este ambiente didáctico propicia la formación de un estudiante pasivo al cual el docente lo considera como una tabla rasa sobre la cual hay que depositar conocimientos. A la larga se constituye en un simple proceso de memorización de conocimientos

La didáctica del docente en la Institución Educativa lo lleva a ordenar conceptos para memorizarlos permitiendo que no tenga iniciativa propia. A la vez, su primordial función es memorizar, repetir, sin conocer ni reflexionar lo que lee. Esto produce que el estudiante no pueda realizar críticas ni cuestionamientos de lo que observa. Y, ante todo, se enfoca solo en la cantidad de información y no a la calidad para desarrollar nuevos conocimientos mediante la aplicación de los aprendizajes.

Otra característica a tomar en cuenta respecto a la didáctica de la matemática en la I.E ANTENOR ORREGO, es que se orienta más a la enseñanza que al aprendizaje, le da más importancia a la labor del profesor que la de los estudiantes. Las actividades que se manejan son meramente expositivas, donde predomina el carácter magistral de la docencia produciendo que el alumno sea un espectador y el docente el principal protagonista. Este tipo de actividades que ejecuta el docente de matemática, suple la acción y al razonamiento fundamental para el desarrollo cognitivo del estudiante.

El sistema de evaluación tiende a centrarse más en las debilidades y errores que en los logros. Tiende a castigar los errores y no se asumen estos como motores esenciales del aprendizaje. El docente no tiene en cuenta la propia valoración y participación de los estudiantes.

Debido a lo señalado por el docente entrevistado, se comprende que la realidad de la didáctica de la matemática en Institución Educativa es deficitaria, puesto que:

- Algunos docentes han impartido clases de matemática, pero no tiene especialidad del área, por lo que, la misma experiencia les ha permitido impartir el área de matemática de manera empírica sin tener claro un enfoque didáctico.
- La especialización en la rama de Matemática son pocos los docentes que lo desean estudiar, por el motivo que no se encuentra en las universidades de Mazatenango, y en algunos casos tienen que viajar a la Ciudad de Guatemala lo cual implica fuertes gastos económicos y peligros ante el clima de violencia que vive el país.

Durante el proceso de docencia realizado en la I.E. ANTENOR ORREGO se observaron los siguientes aspectos en los docentes.

- Existe una envidia entre los docentes de matemática porque algunos han llegado a impartir conferencias en los congresos de matemática realizados en Universidades lo cual ha sido motivo para crear un ambiente no agradable entre ellos.
- La mayoría de docentes son celosos con sus cursos de matemáticas hasta el punto que los estudiantes de un profesor de matemática no pueden recibir realimentación con otro profesor de matemática, aun siendo el mismo curso de matemática.

El desarrollo cognoscitivo se ha comprendido en un conjunto de transformaciones que se dan en el transcurso de la vida, por el cual aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar y comprender.

El hecho de conocer los términos básicos en cualquier tema de matemática es importante. Porque en el ser humano se genera la capacidad de pensar en forma abstracta y crear un hábito de enfrentar problemas, tomar iniciativas y establecer criterios de verdad, lo cual otorga confianza frente a muchas situaciones.

La matemática ayuda a estimular el pensamiento abstracto y concreto, mayormente cuando se realiza compras en el mercado, es un ejemplo clásico de aplicación de operaciones básicas. A este respecto según Piaget, la asimilación es el proceso de incorporar nueva información a un esquema de conocimientos preexistente, adecuado para integrarla. Es decir, cuando el sujeto se enfrenta con una situación nueva, tratara de manejarla en base a los esquemas mentales y conceptuales que ya posee y que le parezcan apropiados para esta situación. La acomodación es el proceso complementario al anterior, que ocurre cuando un esquema se modifica para poder incorporar información nueva que sería incomprensible con los esquemas anteriores.

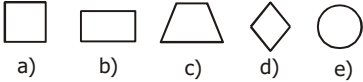
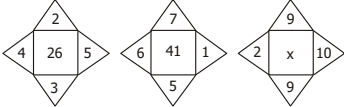
Esto produce como resultado el desarrollo cognoscitivo para progresar en el conocimiento matemático y generar el desarrollo cognitivo del estudiante. Una comprensión adecuada permite que el joven despierte su interés por aprender matemática. Esto se debe por el simple hecho que las clases se vuelven divertidas y entretenidas.

En la fase de docencia del EPS, se llevó a cabo una prueba de matemática que consistía en una serie de problemas matemáticos cuyo fin fue evaluar el desarrollo cognoscitivo del estudiante en esta área.

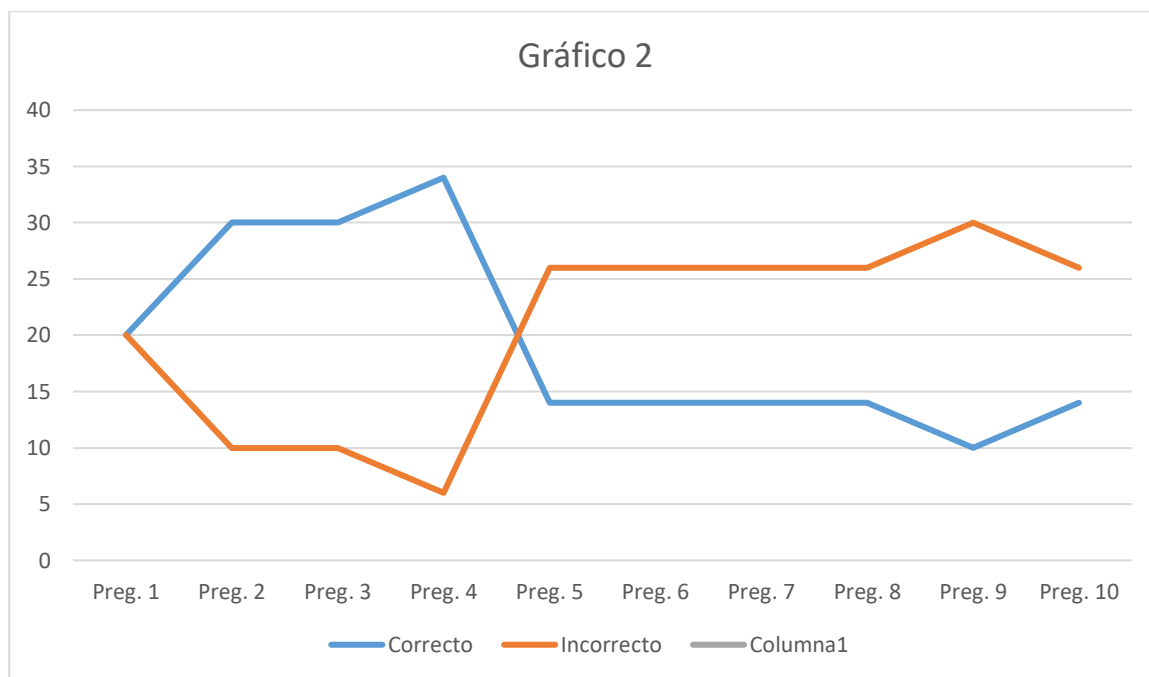
Esta prueba se aplicó a estudiantes con un rango de edad de 15 a 16 años. Se integró una muestra al azar, teniendo presente un número de 2 docentes con especialidad de matemática que apoyaron con el fin de conocer el desarrollo de sus habilidades cognitivas de sus estudiantes en el área de la matemática, tomando en cuenta una población de 40 estudiantes de Quinto Grado de Secundaria. El tiempo establecido para la prueba fue de 45 minutos. Para la ejecución de esta prueba se requirió de un bolígrafo de color azul.

El docente les proporcionó la prueba a los estudiantes indicándoles claramente las instrucciones para la realización de la misma. El profesor tomo nota del inicio y final de tiempo de la prueba. La muestra de la prueba esta adjunta en la parte final de este trabajo. En el proceso de revisión de esta prueba se obtuvo el siguiente cuadro de resultados.

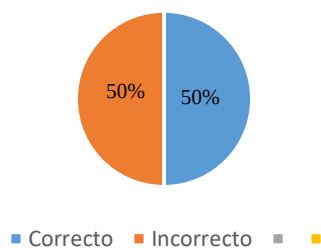
Cuadro No.1. "Resultados de la Prueba de habilidades operativas de matemática"

Nº	PREGUNTAS	Nº de respuestas	
		Correcta	Incorrecta
1	Dibuja es la figura que continua en la secuencia 	20	20
2	En los gráficos adjuntos, encontrar la figura que no guarda relación con las demás: 	30	10
3	Si se sabe que los números de cada figura cumplen el mismo patrón de formación, el valor de "X" es. 	30	10
4	Indica qué día será el anteayer del mañana de martes.	34	6
5	Si hoy es viernes, determina qué día será el anteayer del mañana de dentro de cinco días	7	13

6	Calos, Juan y Pedro tienen cierta cantidad de dinero que se encuentran en la relación de 3; 6 y 8; respectivamente. Además, se sabe que entre todos tienen S/.2 550. Ellos desean utilizar ese dinero para realizar un pasacalle para promover el respeto a la vida. Calcula cuánto dinero tiene Juan.	14	26
7	En cierto examen, Enrique obtuvo menos puntos que Elías, Antonio menos puntos que Henry, Andrés el mismo puntaje que Jorge; Enrique más que Alfredo, Antonio el mismo puntaje que Elías y Andrés más que Henry. ¿Quién obtuvo menos puntaje?	14	26
8	La sombra de un árbol que mide 3,5 m de alto es 1.4 m. Si a la misma hora del día un poste proyecta una sombra de 4m. ¿Cuál es la altura del poste?	14	26
9	Un propietario tiene 640 vacas que puede alimentar durante 65 días. ¿Cuántas vacas debe vender si quiere alimentar su rebaño por 15 días más dando la misma ración?	10	30
10	Para comprar 16 televisores me faltan "2n" soles, pero si compro 10 me sobran "n" soles. ¿Cuántos soles tengo?	14	26



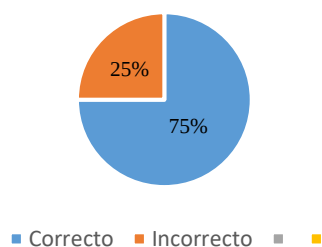
Pregunta 1



En el desarrollo de la pregunta No.1, el 50% de los estudiantes respondieron correctamente, lo cual demuestra que el aprendizaje en los cursos de **matemática** que recibe permite el desarrollo de su razonamiento geométrico. Y otros 50% aún carece del raciocinio geométrico.

Platón señala la importancia de iniciar desde la infancia el estudio de los números de la geometría y de toda la educación propedéutica, que debe impartirse antes de la dialéctica, pero sin obligarles a aprender por la fuerza. Esto en el presente significa que el 50% de los estudiantes no tuvieron incentivación desde temprana edad.

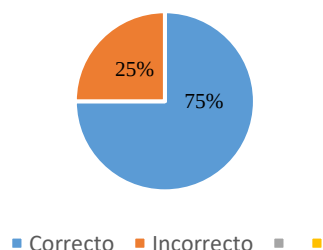
Pregunta 2



A la pregunta No.2, El 75% de los estudiantes respondieron correctamente por la utilización de figuras geométricas como los círculos. Esto indica que la matemática que se ha aplicado ha iluminado muy poco el pensamiento abstracto, teniendo como resultado un razonamiento débil en la resolución de los problemas.

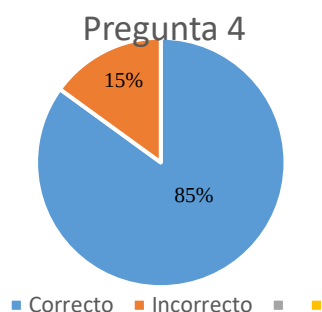
Además, el otro 25% de estudiante que responde esta operación indicó que el profesor ha podido distinguir cada paso y adecuar ejemplos en la presentación de los temas a la altura de la comprensión de los estudiantes. Al hablar de geometría se insiste en que el único fin es cultivar el conocimiento, es decir, el deseo de entender el mundo e internalarlo en el pensamiento.

Pregunta 3

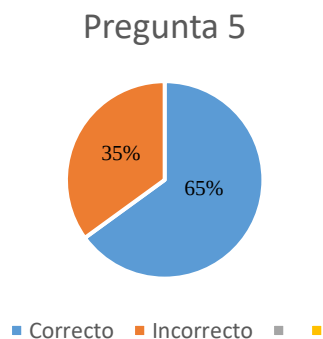


En la pregunta No.3, se observa que el 75% de los estudiantes contestaron correctamente. Indicando que el conocimiento matemático se ha presentado didácticamente basado en las experiencias materiales de los estudiantes al interactuar en su entorno particular y cultural. La respuesta de esta pregunta evaluó en gran medida el enfoque epistemológico del aprendizaje y la evaluación aplicada por los profesores.

Además, como están organizados los contenidos de los cursos de matemática y cuáles son los criterios de evaluación aplicados en los cursos.



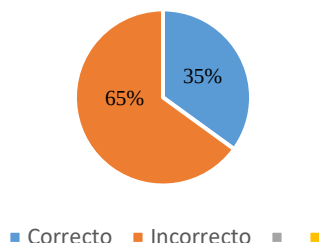
Por otra parte, la pregunta No.4 se observa que el 85% de los estudiantes ha respondido correctamente, lo cual indica que los estudiantes son capaces de seleccionar una serie de conocimiento pertinentes y rechazar los que no lo son, demostrando a su vez la capacidad de aplicar los principios: de simplificación y de separación, con lo cual se demuestra algún desarrollo del pensamiento cognitivo matemático en proceso de maduración. La respuesta a esta pregunta enfatiza que “el saber depende de la lengua y acciones en el campo de la persona en una práctica social determinada, por tanto, el saber se considera como un sistema simbólico al que se añaden reglas de uso”.



En la pregunta No.5 se refleja un descenso indicando que el 35% de estudiantes han aplicado un razonamiento incorrecto obteniendo preguntas incorrectas, esto denota que el aprendizaje de la matemática no ha logrado un desarrollo intelectual emocional, lo cual demuestra que los estudiantes presentan déficit en su desarrollo cognoscitivo. Esta deficiencia de desarrollo cognitivo comprueba que en la ejecución didáctica no existe la preparación de los contenidos en los tres sistemas de percepción matemática: concreto, conceptual y simbólico, lo cual da como resultado la no construcción de los sistemas teórico matemáticos en el pensamiento del estudiante y las herramientas didácticas para evaluar estos aspectos no manejan criterios claros para abordar y controlar las construcción matemáticas en el pensamiento del estudiante. En el estudio presentado por Piaget se

describe que la “dificultad de establecer estas relaciones, obedece a varias razones. La primera, define las estructuras fundamentales del pensamiento de forma lógica y matemática como base del pensamiento y de razonamiento científico. En la segunda, la teoría se interesa por la competencia que subyace en el estudiante, es decir, las estructuras lógicas que domina el estudiante.

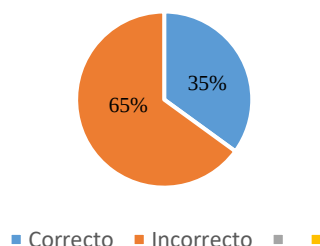
Pregunta 6



En la pregunta No. 6, el 35% de los estudiantes han respondido correctamente indicando que el número de respuestas sean más incorrectas porque al momento de analizar y construir la respuesta pertinente no aplicaron la lógica. Esto significa que la matemática no se ha incorporado al lenguaje pensado del estudiante. Esta operación es producto de la ejecución de la acción didáctica, la cual tiene que ver con el aspecto afectivo que aún no está desarrollado en el estudiante para con la matemática.

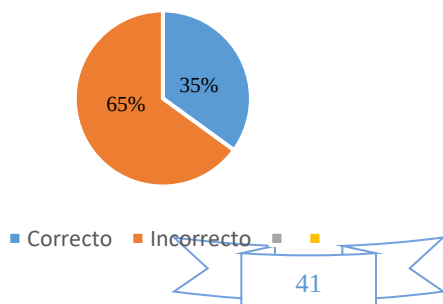
El origen de esta deficiencia procede de la cultura escolar formada alrededor de la aversión hacia el docente y hacia la asignatura.

Pregunta 7



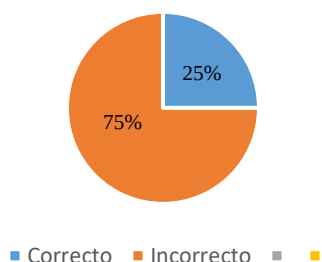
En la pregunta No. 7, el 35% de los estudiantes han respondido correctamente provocando que el número de respuestas sean más incorrectas porque ha comprendido los elementos teóricos de la matemática y la forma de búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas planteadas, por lo que, su aprendizaje va más allá del conjunto de reglas y procedimientos para realizar cualquier cálculo u operación aritmética.

Pregunta 8



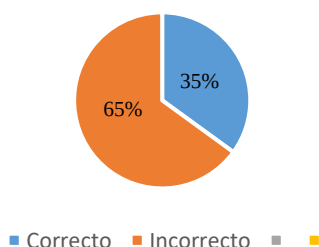
En la pregunta No.8, el 35% de los estudiantes han respondido correctamente, el resto no ha podido comprender la aplicación de conceptos en la construcción del conocimiento matemático, en el pensamiento del individuo frente a su realidad. Esta es una virtud que se considera determinante para el desarrollo tecnológico de la sociedad actual. Esto implica que la educación matemática debe orientar al estudiante a construir críticamente sus conocimientos matemáticos, para lo cual requiere de un desarrollo cognitivo, debidamente orientado por el método didáctico aplicado por el profesor.

Pregunta 9



En la pregunta No. 9, el 25% de los estudiantes han respondido correctamente, lo cual indica que los estudiantes no han comprendido la interpretación adecuada del problema para brindar una resolución pertinente al problema. Se deduce que el docente de matemática, aun con la formación pertinente, presenta debilidades en cuanto al dominio de los conocimientos matemáticos ante sus colegas. En la búsqueda de convencer a todos de sus competencias, asume actitudes inflexibles en el trato con sus alumnos lo cual impide una relación cordial entre el profesor y el estudiante, provocando que no haya un nexo afectivo que propicie el desarrollo cognoscitivo del estudiante.

Pregunta 10



En la pregunta No.10, el 35% de los estudiantes han respondido correctamente indicando que el número de respuestas fueron más incorrectas porque aplicaron un razonamiento inadecuado en el manejo del problema matemático. En este caso se puede observar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el docente solo se enfoca en evaluar y no formar, provocando que muchos docentes de matemática se jacten de mantener un nivel alto de estudiante reprobados. Creando en el estudiantado aversión hacia la matemática y en consecuencia el abandono del deseo de aprenderla, por lo que cuando se le presenta una evaluación solo lo realizan para salir del paso. Según

ARDILA, "un docente puede ser exigente, pero debe inspirar dedicación, respeto y motivación en sus alumnos. El ser arrogante, es signo de ignorancia y temor, posiblemente con un gran conflicto que se refleja en su profesión."⁷ Ascanio (2000). Esto refleja que esta marginación surge porque el docente no ha considerado seriamente las diferencias individuales de sus estudiantes, lo cual impide dar la mejor dirección y sentido a su trabajo didáctico.

En las interpretaciones anteriores se puede observar que muchos de los estudiantes manejan la matemática de una forma operatoria, es decir, mecánicamente solo se enfocan en realizar las operaciones sin necesidad de interpretarlas. La enseñanza de la matemática conceptual es deficiente en la muestra de estudiantes investigada, debido a que en la prueba piloto demostraron aplicar solamente las reglas y procedimientos sin comprender qué tipo de procedimiento se aplica bajo las circunstancias del contexto en el que se plantearon los problemas matemáticos resueltos.

Por ende, la formación de los estudiantes no cumple en su totalidad el desarrollo cognoscitivo en la matemática, por la sencilla razón, que no han podido enfrentar sus miedos ante las operaciones matemáticas, por el hecho, que no han superado creencias como lo dificultoso que es el curso de matemática. Esto ocasiona que no pueda interpretar los conceptos de matemática que se le presentaron en la prueba.

La hipótesis que guio la investigación, postulo la interrelación de las variables de la siguiente manera:

LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA PROPICIA EL DESARROLLO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE EN ESA ÁREA.

De acuerdo con la hipótesis de la investigación se establece efectivamente, que el clima organizacional del personal docente de matemática en la I.E. ANTENOR ORREGO es caótico en el sentido que no comparten sus experiencias como docentes debido que muestran actitudes de rivalidades como prueba de su preparación académica, el ser señalado implicaría la perdida de admiración a sus conocimientos. Todo lo anterior se puede concluir de la siguiente manera:

- a. El perfil de los docentes de matemática es que posean conocimientos sobre el área de matemática, porque poseen la especialidad en Física y Matemática, pero que no existe un clima educativo apropiado. que permita un desarrollo cognoscitivo del estudiante. Cada docente protege su didáctica provocando que los estudiantes que

⁷ Ardila, R. (2001). Psicología del aprendizaje. (25edición)México: Editorial Siglo

Veintiuno.p.8

reciban con el docente sea celoso al ser enseñado por otro docente del área de matemática.

- b. En algunos docentes de matemática en el transcurso de su docencia han mostrado interés por el desarrollo de la didáctica, pero que por influencia de padres de familia no puede darse el desarrollo de sus proyectos.
- c. La aplicación de fuentes de consulta sobre libros de matemática los docentes están obligados a usar los textos proporcionados por el Ministerio de Educación, esto implica una visión muy reducida de cómo interpretar los números involucrado que no pueda desarrollar al máximo el desarrollo cognoscitivo amplio del estudiante.

Todo lo anterior tendría una solución sí.

- a) Cada docente maneja una ética y actitud de superación y no de arrogancia, produciendo que cada estudiante busque la metodología y didáctica de matemática que mejor entienda y comprenda. Obteniendo como resultado una interpretación adecuada de las operaciones aritméticas o resolución de problemas de lógica provocando un desarrollo cognoscitivo en el estudiante al momento de desenvolverse en el área de la matemática.
- b) Los proyectos de matemática propuestos por los docentes fueran apoyados primeramente por la dirección del plantel y apoyados por los padres de familia que proporcionan los materiales para realizarlos. Estas propuestas son producto de años de estudio con el único fin de mejorar el nivel de comprensión sobre temas de matemática.
- c) Los docentes de matemáticas no se enfocarían en un solo libro, sino en varias fuentes de consulta permitiendo obtener una visión diferente de cómo interpretar los problemas. La diversidad de fuentes de consulta permite un desarrollo conceptual en la interpretación de las operaciones de matemática obteniendo ideas distintas para mejorar las estrategias de aprendizaje en el momento de una clase magistral.

Por lo tanto, no se aprueba la hipótesis, se prueba con la siguiente interrogante. ¿En qué prueba de las realizadas se refleja el desarrollo cognoscitivo del estudiante en el área de la matemática?

CONCLUSIONES

1. En el proceso de investigación sobre la didáctica de matemática en la I.E. ANTENOR ORREGO se ha podido comprender que no ha tenido avances en su proceso de enseñanza, esto es producto no querer invertir en proyectos de matemática por parte de los padres de familia.
2. Los proyectos de matemática permiten un desarrollo competitivo sano, donde pone a prueba su talento, despierta curiosidad, fomenta creatividad encaminados a mejorar los procesos de enseñanza.
3. Por las diversas actividades externas dadas que el Instituto que realiza según la dirección departamental, no se cumple con los periodos de clase establecidos que perjudica completar los programas de estudio.
4. Las estrategias de aprendizaje en la I.E. ANTENOR ORREGO son dogmáticas provocando que no haya innovación en su proceso de aprendizaje en el área de la matemática impidiendo el desarrollo cognoscitivo del estudiante.
5. La teoría de aprendizaje cooperativo, es la más aplicada en la Institución Educativa ya que se adecua debido al número excesivo de estudiantes comprendido entre 30 a 35 por aula. provocando que los métodos en su mayoría no sean factibles. Esto produce como consecuencia lagunas en la comprensión de temas sobre el área de la matemática.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar reuniones de información sobre las actividades metodológicas de la enseñanza de la matemática con el fin de dar a conocer las nuevas metodologías que se aplican en matemática, cuyo fin de comprender la importancia de invertir en la educación de sus hijos.
2. Se recomienda realizar el proyecto Mediación científica Psicopedagógica presentada en esta tesis con el fin involucrar a padres de familia, estudiantes, docentes para comprender las ventajas de una enseñanza participativa y creativa demostrando el potencial de estudiante.
3. Se recomienda las actividades que se realizarán durante el año académico 2019 en la I.E. ANTENOR ORREGO sean manejadas por un plan piloto donde la gran cantidad de actividades no represente un obstáculo para llevar a cabo todo el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de la matemática.
4. Se recomienda realizar reuniones con los docentes de matemática, donde compartan experiencias en el trayecto de su formación académica y metodología, el fin de hacer propuestas sobre el mismo para perfeccionar las estrategias de enseñanza de matemática.
5. Se recomienda realizar la Mediación científica psicopedagógica como actividad donde el número de estudiantes puede aplicar no solo la teoría cooperativo, sino también las teorías de aprendizaje significativo, constructivista y descubrimiento; creando células estudiantiles con el fin de llevar un control apropiado de cada actividad que se lleva a cabo, esto permitirá que el estudiante se constituya en un agente activo que permita obtener aprendizaje mediante experiencias y no solamente memorización.

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE

La propuesta que presento recibe el nombre de Mediación Científica Psicopedagógica, consiste en una sinterización de conocimientos acumulados en el bimestre realizados por una selección de estudiantes de diferentes aulas del establecimiento encaminados a proporcionar las experiencias educativas recibidas en sus aulas por medio de proyectos. La característica de esta mediación es fortalecer el enlace docente-estudiante y padre de familia-estudiante para la motivación apropiada en la elaboración de proyectos de matemática mediante experiencias recibidas en clase.

El desarrollo de esta propuesta se llevará a cabo en la I.E. ANTENOR ORREGO ubicado en la cuadra 9 de la AV. Gran Chimú-Zárate. Esta propuesta busca el fomento del desarrollo cognoscitivo del estudiante durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto va a permitir elevar el nivel de calidad de aprendizaje mediante la participación de docente, estudiante y padres de familia.

Esta mediación busca que no solo el docente se constituya el mediador sino también el contexto familiar produciendo el apoyo familiar para la construcción de conocimientos. Por otra parte, la propuesta fomenta la convivencia familiar en el desarrollo cognoscitivo mediante experiencia familiares y dinámicas. Esto se hace con el fin de constituir en una clase dinámica, constructiva y de apoyo al estudiante de un contexto familiar y académico. Esta mediación tiene como objetivo: conceptualizar las habilidades, destrezas del estudiante en el desarrollo de su pensamiento abstracto y concreto.

Además, Integrar los tres elementos (padres de familia, docente y estudiante) en el desarrollo en el contexto de enseñanza-aprendizaje. Fomentar el desarrollo cognoscitivo del estudiante mediante experiencias creadas entre padre-docente-estudiante en la Institución Educativa.

Esta propuesta tiene ventajas como la participación activa de estudiantes con la familia en la creación de proyectos académicos en el área científica. La limitante de esta propuesta es que solo los estudiantes seleccionados podrán participar en la Mediación científica Psicopedagógico. En el desarrollo de esta propuesta, los pasos para su ejecución son los siguientes:

- a. Solicitud de permisos para la ejecución a la autoridad competente en este caso el director.
- b. Cartas de invitación a padres de familia de los estudiantes seleccionados en el área científica de la ciencia.
- c. Selección de docentes de las áreas científicas (matemáticas) para la orientación de proyectos familiar.
- d. Reunión de padres de familia para recibir una propedéutica sobre la realización de Mediación científica Psicopedagógica.
- e. Establecer calendarización de actividades para realizar la propuesta.

- f. Gestionar recursos para la premiación de mejor ejecución de proyecto durante su elaboración.

En el aspecto positivo de este proyecto es, la familia debe estar pendiente de cada tema que el estudiante recibe en la clase de matemática, el estudiante con la familia debe construir una presentación al final del bimestre para poner en aplicación los conocimientos apoyados por el contexto familiar.

La mediación científica psicopedagógica busca la convivencia familiar donde el estudiante pueda proporcionar sus conocimientos basados en su experiencia recibida en el aula. Esto conlleva un presupuesto previo para la realización de la propuesta.

Tabla No.1
Presupuesto sobre la ejecución de la propuesta
"Mediación Científica Psicopedagógica"

CANTIDAD	MATERIALES	PRECIO UNITARIO	TOTAL
50	Afiches	S/.1,50	S/. 75,00
8	Trofeos	S/. 60.00	S/. 480,00
1 000	Papel bond	S/. 9,50	S/. 9,50
5	PROYECTOS DE MATEMATICA	S/. 250,00	S/. 1 250,00
	TOTAL		S/. 1 814,50

Fuente: Instalaciones del instituto nacional Rafael Landívar

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brousseau G. (1998): Théorie des Situations Didactiques, La Pensée Sauvage, Grenoble, Francia.

Chamorro, M. (2003): Didáctica de las Matemáticas. Pearson. Madrid, España.

Chevallard, Y, Bosh, M, Gascón, J. (1997): Estudiar Matemáticas: el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Cuadernos de Educación No 22. Horsori, Universitat de Barcelona, España.

Montoya, M. (2001). El Contrato Didáctico. Documento de trabajo. Magíster en Didáctica de la Matemática. PUCV. Valparaíso, Chile.

Panizza, M. (2003): Enseñar Matemáticas en el nivel inicial y el primer ciclo de la EGB. Paidós. Buenos Aires, Argentina.

García Iturrioz, J., De Gauna Gorostiza, J.R. y Sarasua Fernández, J. (1990). Matemática y su Didáctica I. (1 edición) Vasco: Universitaria del País Vasco.

Gispert, C. (2000). Enciclopedia didáctica de Matemática. (3 edición) Barcelona España: Océano.

Godino, J.D. y Vicenc, B. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. (1 edición) Granada: Universitaria.

Gómez Chacón, I. M. (2002). Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático. (1 edición) Madrid, España: Narcea S.A.

Gutiérrez Ocerin, L. (2008). Competencias básicas en el área de Matemática. Cantabria: Consejería de Educación de Cantabria.

Herran, A. (2001). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa. Cuba: Universidad de Canagüey.

Lagresca, L. (2010). Didáctica de la matemática. Argentina: Homosapiens.

Medina, A. y Salvador, F. (2002). Didáctica General. España: Pearson Educación.

Nápoles Valdes, J. E. (2009). Paradojas y fundamentos de la matemática: Historia y Pedagogía. Argentina: Chaco.

Parra, C. y Saiz, I. (1997). Didáctica de matemáticas. Argentina: Paidós Educador.

Rosa Neto, E. (2010). Didáctica de la matemática. (3 edición) Gt, Centro América:

ANEXO 1:**ENCUESTA A ESTUDIANTES**

El siguiente instrumento se ha diseñado con el interés de atender uno de los problemas más acuciantes que actualmente se presentan en el entorno social. Para tal efecto, se le solicita atentamente que participe contestando, una encuesta de carácter anónimo. Los siguientes ítems están relacionados con el tema "Perspectivas de la didáctica de la matemática como disciplina en el desarrollo cognitivo del estudiante para el aprendizaje de la matemática". La información brindada será utilizada para fines académicos ya que esta investigación permitirá conocer la didáctica de la matemática en la Institución Educativa. Marca con una (X) tu respuesta en el recuadro que se presenta.

1. Considera las matemáticas como una materia muy necesaria en sus estudios.

Si ☐

No ☐

2. Considera que el estudio de las matemáticas son demasiadas teóricas para que me sirvan de algo.

Si ☐

No ☐

3. Desea llegar a tener un conocimiento más profundo sobre el área de matemática.

Si ☐

No ☐

4. Cree que la asignatura de la matemática es el curso más temido.

Si ☐

No ☐

5. Considera que platicar con otro compañero sobre el curso de matemática lo divierte.

Si ☐

No ☐

6. Considera que poseer un buen conocimiento de matemática se incrementara las posibilidades de obtener un trabajo.

Si ☐

No ☐

7. Considera que al enfrentar un problema de matemática se siente incapaz de pensar con claridad.

Si ☐

No ☐

8. Cree que las matemáticas son agradables y estimulantes para usted.

Si ☐

No ☐

9. Cree que trabajar con matemática produce que se sienta nervioso.

Si ☐

No ☐

10. Cree sentir una gran satisfacción al llegar a resolver un problema de matemática.

Si ☐

No ☐

11. Cree que el docente aplica el material didáctico adecuado para su aprendizaje.

Si ☐

No ☐

12. Considera que el tiempo se presta para aprender el curso de matemáticas.

Si ☐

No ☐

13. Cree que la forma de enseñar del docente de matemáticas es el apropiado.

Si ☐

No ☐

14. Considera que la clase de matemática de su docente es muy dinámica.

Si ☐

No ☐

15. Considera que la explicación del docente sobre el curso de matemática es entendible.

Si ☐

No ☐

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2:

FICHA DE REGISTRO DE LA ENTREVISTA

Fecha de realización ____/____/____

No. De entrevista _____ Lugar

de entrevista _____

1. DATOS PERSONALES

Nombre:	Apellido 1	Apellido 2
Domicilio:	Departamento :	Municipio:
Email:	Fecha de nacimiento	Teléfono:

Tienes algún tipo de discapacidad	SI _____ No _____
☐ Física: ¿Cuál? _____	Grado: _____
☐ Psíquica: ¿Cuál? _____	Grado: _____
☐ Sensorial: ¿Cuál? _____	Grado: _____
¿Tienes el certificado? _____	

2. PREGUNTAS

Preguntas

1. ¿Cuáles son las ventajas que proporciona la didáctica aplicada en el instituto Nacional Rafael Landívar?
2. ¿Qué tipo de didáctica aplica en su clase magistral?
3. ¿Cuáles son las ventajas de la didáctica que se desarrolla en el Instituto Nacional Rafael Landívar?
4. ¿Cuáles son las desventajas que se desarrollan en el instituto Nacional Rafael Landívar?
5. Cree que su metodología requiera cambios para mejorar el nivel de preparación académica. ¿Por qué?
6. ¿De qué manera ayuda a fortalecer el desarrollo cognoscitivo en el área de la matemática?
7. Considera que la didáctica que aplica requiera de modificaciones

Observaciones:

Firma

ANEXO 3:

PRUEBA DE HABILIDADES PSICOPEDAGÓGICAS Y LOGICA MATEMÁTICAS

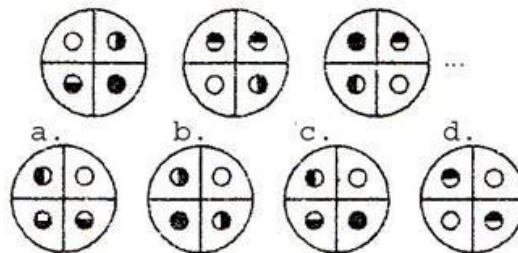
Nombre completo: _____

Fecha: _____ Edad: _____ Sexo: _____ Grado: _____

Indicaciones: A continuación, se le presenta una serie de enunciados matemáticos con sus respectivas respuestas múltiples. Seleccione la respuesta correcta, marcando una X sobre el inciso correcto.

1. ¿Cuál es la figura que continua en la secuencia?

:

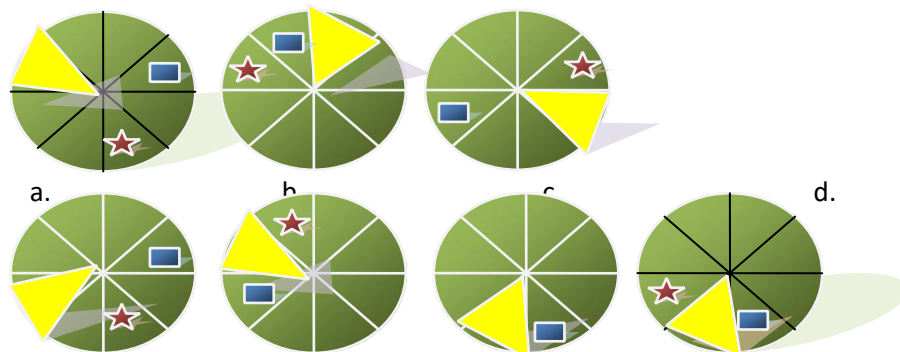


2. Observa la secuencia. ¿Cuántas estrellas rojas tendrá la columna 20?

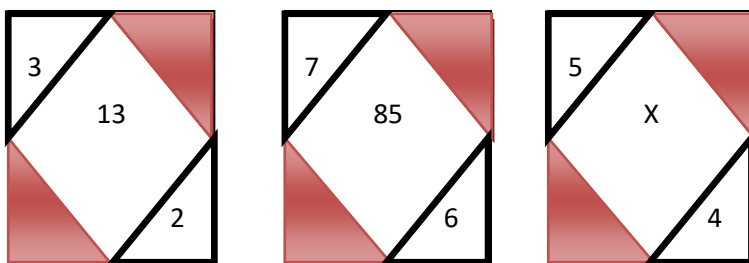


- a. 5 b. 4 c. 6 d. 3

3. En la siguiente secuencia, ¿Qué continua?

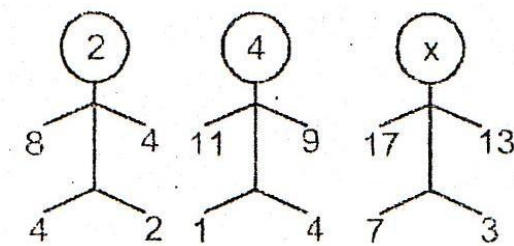


4. Sabiendo que los números de cada figura tienen el mismo patrón deformación, determinar el valor de "X".



- a. 20 b. 41 c. 21 d. 29

5. Si se sabe que los números de cada figura cumplen el mismo patrón de formación, el valor de "X" es.



- a. 5 b. 4 c. 3 d. 6

6. Cinco amigos: Lucia, Carla, Paula, José y Mario van al cine y encuentran una fila de 6 asientos libres. Si se sabe que:

1. El asiento vacío queda en un extremo.
2. Mario está en el otro extremo y a lado de Paula.
3. Lucia no está al lado de José. ¿Quiénes se ubican al lado de Carla?

- a) Lucia y Paula b) Lucía y José c) José y Mario d) Mario y Lucía

7. Cinco amigos se sientan alrededor de una mesa circular con asientos distribuidos simétricamente. Si se sabe que:

1. Antonio se sienta junto a José y Roberto.
2. José se sienta frente a María.
3. Junto a un hombre no se encuentra el asiento vacío.

¿Quién se sienta al frente de Cecilia?

- a. Roberto a) Roberto b) María c) José d) Antonio

8. David y Carlos tienen una rara característica: uno de ellos miente lunes, miércoles y viernes y dice la verdad los otros días; la otra miente martes, jueves y sábado y dice la verdad los otros días. Si cierto día dicen:

1. David: "Hoy es domingo"
2. Carlos: "Ayer fue domingo"
3. David: "Es verano"

Podemos afirmar que:

- a. es domingo, pero no es verano.
- b. es un domingo de verano.
- c. es lunes pero no es verano.
- d. es domingo, pero no es verano.

9. Piero, Ricardo y David viven en tres ciudades diferentes. Lima, Cuzco y Tacna; estudian una carrera distinta: educación, medicina e ingeniería; no necesariamente en ese orden. Se sabe que.

1. Piero no vive en Cuzco.
2. Ricardo no vive en Tacna.
3. El que vive en Cuzco no estudia medicina.
4. Quien vive en Tacna estudia ingeniería.
5. Ricardo no estudia educación.

¿Dónde vive David y qué estudia?

- a. Cuzco y estudia educación.
- b. Tacna y estudia educación.
- c. Cuzco y estudia medicina
- d. Lima y estudia ingeniería

10. La sombra de un árbol que mide 3,5 m de alto es 1.4 m. Si a la misma hora del día un poste proyecta una sombra de 4 m. ¿cuál es la altura del poste?

- a) 14 m b) 12m c) 8m d) 10m

11. Un propietario tiene 640 vacas que puede alimentar durante 65 días. ¿Cuántas vacas debe vender si quiere alimentar su rebaño por 15 días más dando la misma ración?

- a) 150 b) 120 c) 720 d) 140

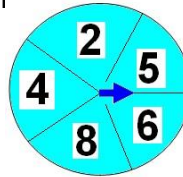
12. En una obra, tres obreros: Manuel, Milton y Óscar trabajaron 6, 10 y 2 días respectivamente. Si deben repartirse S/. 360 en forma equitativa al trabajo realizado, ¿cuánto más le toca a Milton que a Manuel?

- a) S/. 40 b) S/. 80 c) S/. 120 d) S/. 200

13. La clave de una cuenta tiene 5 caracteres. Los dos primeros pueden elegirse entre cuatro letras y los otros tres pueden elegirse entre tres cifras. ¿Cuántas posibles claves se pueden formar con estas condiciones?

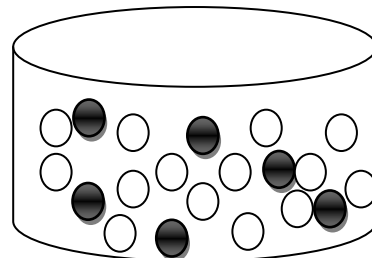
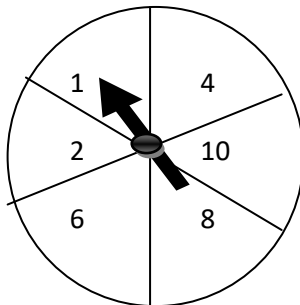
- a) 60 b) 17 c) 432 d) 144

14. Para rifar un premio se utilizará una ruleta justo como la mostrada. El número ganador se obtendrá girando dos veces la ruleta y sumando los resultados obtenidos en cada giro. ¿Cuál de las siguientes sumas tiene más opción de salir?



- a) 8 b) 9 c) 10 d) 12

15. En un juego de una caseta de feria se utiliza en primer lugar una ruleta. Si la ruleta se para en un número par, entonces el jugador puede sacar una canica de una bolsa. La ruleta y las canicas de la bolsa se representan en los dibujos siguientes.



Buena suerte