

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Sur Occidente
Licenciatura en Psicopedagogía**



Tesis

***“La didáctica de la matemática y su incidencia en el
desarrollo cognitivo del estudiante, para el aprendizaje de
la matemática”***

PEM. Alex Samir Tzoc Cano

200843599

Mazatenango, Septiembre de 2014.

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Sur Occidente
Licenciatura en Psicopedagogía**



Tesis

***“La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognitivo del estudiante,
para el aprendizaje de la matemática”***

**PEM. Alex Samir Tzoc Cano
200843599**

Msc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

ASESOR

*Presentada en Examen Público de Graduación ante las autoridades del Centro
Universitario de Sur Occidente CUNSUROC, de la Universidad de San Carlos de
Guatemala, previo a conferirle el título de:*

Licenciado en Psicopedagogía

Mazatenango, Septiembre de 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE**

AUTORIDADES

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

RECTOR

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

SECRETARIO

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTORIO DEL CUNSUROC

Dra. Alba Ruth Maldonado de León de Chávez

PRESIDENTA

REPRESENTANTES DOCENTES

Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Piril

Secretario

REPRESENTANTE GRADUADO

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

REPRESENTANTES ESTUDIANTILES DEL CUNSUROC

PEM. Cristian Castillo Sandoval

Vocal

Br. Carlos Enrique Jalel de los Santos

Vocal

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
COORDINACIÓN ACADÉMICA**

COORDINADOR ACADÉMICO

Msc. Luis Gregorio San Juan Estrada

COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Msc. Rafael Armando Fonseca Ralda

COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL

Dr. Ralfy Obdulio Pappa Santos

COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA

Msc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

COORDINADORA CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Licda. Q.B. Gladis Floriselda Calderón Castilla

COORDINADOR CARRERA DE AGRONOMÍA TROPICAL

Msc. Erick España Miranda

COORDINADOR ÁREA SOCIAL HUMANISTA

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

ENCARGADO CARRERA DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Licda. Tania Cabrera

ENCARGADA CARRERA TÉCNICO PERIODISTA PROFESIONAL

Licda. Paola Marisol Rabanales

ENCARGADO CARRERA DE INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

Msc. Celso González Morales

ENCARGADO SECCIÓN DE PEDAGOGÍA PLAN FIN DE SEMANA

Lic. Manuel Antonio Gamboa Gutiérrez

HOJA DE AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin la cooperación de personas e instituciones, a las cuales estamos muy agradecidos.

A: Dios Supremo

Por brindar la sabiduría en la elaboración
Del proyecto con sus respectivas ejecuciones.

A: Mis padres

Por su apoyo incondicionales en
El aspecto emocional y afectivo para seguir adelante y firme.

A: Msc. Nery Saquimux Canastuj

Por permitir orientar en el proceso de la tesis
Y sus diferentes etapas, pero sobre todo la
Magna preparación propedéutica, académica,
Científica, protocolaria que recibe durante el transcurso de la tesis...

A: Lic. Carlos Rodríguez Villagrán

Por permitir apoyar en las diferentes fases
Planificados en el EPS y tesis de la licenciatura de Psicopedagogía.

A: A los distintos grupos de compañeros

Que me brindaron su apoyo en la participación de cada
Una de las actividades ejecutadas en el
Instituto Nacional Rafael Landívar.

A todos ellos muy agradecidos

Y MUY ESPECIALMENTE:

A La Universidad de San Carlos de Guatemala

Y a la Facultad de las Carreras de Pedagogía. POR CENTRO DE ESTUDIOS.

HOJA DE DEDICATORIAS

A mis padres: Rafael Tzoc Rosales, Virginia Micaela de Tzoc.

Mis agradecimientos especiales por todo el apoyo incondicional que me han brindado a través de estos años, que Dios los bendiga.

A mis hermanos: Griselda Virginia, Olson Zoran, Eduardo Iván

Alma Paola, Rafael Antonio.

Por su apoyo y convertirse en un ejemplo

Académico: Msc. Nery Edgar Saquimux Canastuj, Lic. Nehemías Misael Pojoy Escobar y

Msc. José Norberto Thomas Villatoro

Por sus sabios consejos y preparación académica en el desarrollo de esta asesoría.

A mis abuelos: Antonio Cano, Juana Canastuj

Por sus consejos,

A mis tíos:

Gracias por su apoyo, sus consejos y su cariño.

A mis primos:

Por apoyo incondicional y continúen estudiando para que sigan forjándose un camino profesional lleno de éxito.

A todas aquellas personas que me brindaron
Su amistad y su apoyo para alcanzar mis objetivos
Y llegar a la meta propuesta.

“Las doctrinas, criterios y opiniones contenidas en el presente trabajo, son responsabilidad exclusiva del autor”¹

¹ Punto quinto del Acta No. 03 / 99 del 04 / 03 / 99 del Comité de Tesis de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario del Sur Occidente.

ÍNDICE TEMÁTICO

CONTENIDO	PÁGINAS
RESUMEN.....	01
INTRODUCCIÓN.....	03
CAPÍTULO I:	
EL APRENDIZAJE	
1.1. Concepto.....	05
1.2. Fisiología del aprendizaje.....	06
1.3. Teorías del aprendizaje.....	10
1.3.1. <i>Teoría conductista</i>	10
1.3.1.1. <i>Condicionamiento clásico</i>	10
1.3.1.2. <i>El conexionismo</i>	11
1.3.1.3. <i>El asociacionismo</i>	11
1.3.1.4. <i>El aprendizaje operante</i>	12
1.3.1.5. <i>El aprendizaje social</i>	12
1.3.2. <i>Teoría cognoscitiva del aprendizaje</i>	13
1.3.2.1. <i>Teoría psicogenética de Jean Piaget</i>	13
1. Etapa sensorio motora.....	13
2. Etapa pre-operatorio.....	13
3. Etapa de las operaciones concretas.....	14
4. Etapa de las operaciones formales.....	14
1.3.2.2. <i>Aprendizaje por descubrimiento</i>	15
1.3.2.3. <i>Teoría de Brunner</i>	16
1.3.2.4. <i>El aprendizaje significativo</i>	17
1.3.2.5. <i>Zona de desarrollo próximo</i>	19
1.3.3. <i>Teoría humanística</i>	19
CAPÍTULO II:	
DIDÁCTICA GENERAL	
2.1. Concepto.....	20

2.2. Modelos didácticos.....	23
2.2.1. <i>El modelo socrático</i>	23
2.2.2. <i>El modelo activo-situado</i>	23
2.2.3. <i>El modelo de aprendizaje para el dominio</i>	24
2.2.4. <i>El modelo comunicativo interactivo</i>	24
2.2.5. <i>El modelo contextual ecológico</i>	25
2.2.6. <i>El modelo colaborativo</i>	25

CAPÍTULO III:

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

3.1. Concepto.....	27
3.2. La modelización y revolución de problemas.....	30
3.3. Razonamiento matemático.....	30
3.4. Lenguaje y comunicación.....	31
3.5. La exactitud y aproximación.....	32

CAPÍTULO IV:

EL DESARROLLO COGNOSCITIVO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

4.1. Caracterización de la didáctica de la matemática.....	36
--	----

CONCLUSIONES	54
---------------------------	----

RECOMENDACIONES	55
------------------------------	----

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO COGNOSCITIVO DEL ESTUDIANTE	56
---	----

BIBLIOGRAFÍA	59
---------------------------	----

ANEXOS.

1. Encuesta a estudiantes.....	61
2. Ficha de registro de la entrevista a docentes.....	63
3. Prueba de habilidades psicopedagógica y lógica matemática.....	66

RESUMEN

La investigación denominada “*La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognitivo del estudiante, para el aprendizaje de la matemática*” se desarrolló como estudio de tesis de la Licenciatura en Psicopedagogía del Centro Universitario de Suroccidente CUNSUROC, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La misma se realizó evaluando el desarrollo cognoscitivo del estudiante en el área de la matemática del Instituto Nacional Rafael Landívar de la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez.

La investigación se orientó a comprobar la hipótesis: “La didáctica de la matemática propicia el desarrollo cognitivo del estudiante en esa área del conocimiento”. Para ello se aplicaron las siguientes técnicas de la investigación con enfoque cualitativo: Observación de clases, grupos focales, revisión de fichas psicopedagógicas, entrevistas a docentes y estudiantes y, la realización de una prueba piloto que evaluó la capacidad cognitiva de una muestra de 40 estudiantes de matemática.

La investigación concluye que los docentes han intentado implementar métodos de enseñanza de la matemática tendientes a desarrollar el desarrollo cognitivo del estudiante, pero no se ha contado con la colaboración logística de las autoridades educativas. Por otra parte, se detectó que la arrogancia de los profesores no ha permitido intercambiar experiencias didácticas entre profesores. Sin embargo; la didáctica de la matemática en el instituto Nacional Rafael Landívar no ha progresado en el sentido que los docentes mantienen un proceso de enseñanza-aprendizaje no lúdico.

ABSTRACT

The research called "The teaching of mathematics and its impact on the cognitive development of students, learning mathematics" was developed as dissertation study in the Bachelor of Psychology University Center Suroccidente CUNSUROC, University of San Carlos of Guatemala. The same was done by evaluating the student's cognitive development in the area of mathematics Rafael National Institute Landivar city Mazatenango, Suchitepéquez.

The research was aimed to test the hypothesis: "The teaching of mathematics fosters the cognitive development of students in this area of knowledge." For this purpose the following research techniques were applied qualitative approach: observation in class, focus groups, review of psycho educational records, interviews with teachers and students, conducting a pilot test that assessed cognitive ability in a sample of 40 mathematics.

The research concludes that teachers have attempted to implement methods of teaching mathematics aimed at developing the student's cognitive development, but has not had the collaboration of logistics education authorities. Moreover, it was found that the arrogance of teachers has not allowed to exchange teaching experience among teachers. However; the teaching of mathematics in the National Institute Rafael Landivar little progress in the sense that teachers maintain a teaching- learning little playful.

INTRODUCCIÓN

La matemática es una consecuencia de la curiosidad del hombre y su necesidad de resolver una amplia variedad de problemas. Es el resultado del ingenio y la actividad humana igual que la música o la literatura. Para llevar a cabo el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática se requiere de la didáctica de la matemática. En el desarrollo de la didáctica se requiere de una perspectiva tecnológica que tiene como fin valorar y actuar para lograr que estudiantes y profesores descubran y apliquen recursos, procedimientos adecuados. La perspectiva artística para entender, transformar y percibir la realidad con estética, actitud artística y accionar bellamente y perspectiva cultura indagadora para crear un escenario de reflexión e indagación permanente a los estudiantes. Todo ello con el fin de producir un desarrollo cognoscitivo del estudiante en el área de la matemática.

La investigación presente recibe el nombre de ***La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognitivo del estudiante, para el aprendizaje de la matemática*** que es un tema de estudio e investigación de una tesis del área de psicopedagogía con el fin comprender la realidad del desarrollo cognoscitivo del estudiante en el área de la matemática en la institución educativa. Dicha investigación se llevo a cabo en el instituto Nacional Rafael Landivar ubicada en el cantón Santa Cristina de la ciudad de Mazatenango, departamento de Suchitepéquez. Por tal motivo, la investigación presenta los siguientes objetivos: Conocer los conceptos de matemática, didáctica de la matemática y desarrollo cognoscitivo. Aplicar técnicas de investigación en el proceso de investigación sobre el desarrollo cognoscitivo del estudiante en el área de la matemática. Interpretar la didáctica de la matemática que se maneja en el instituto Nacional Rafael Landivar. Teniendo como base lo anterior se plantea en la investigación la siguiente hipótesis “La didáctica de la matemática propicia el desarrollo cognitivo del estudiante en esa área”. Dicha hipótesis se pretende comprobar con el seguimiento de los siguientes procesos de investigación.

En el proceso de recolección de datos se hace uso de las técnicas de investigación como: guía de grupos focales, guía para grupo focal factores sociales, guía para grupo focal factores psicológicos, guía para grupo focal pedagógico, fichas psicopedagógicas, entrevistas a docentes y estudiantes. Todas las técnicas fueron planteadas en el instituto Nacional Rafael Landívar hace llevar a las siguientes conclusiones: La didáctica de la matemática en el instituto Nacional Rafael Landívar ha progresado poco en el sentido que los docentes mantienen un proceso de enseñanza-aprendizaje no lúdico. Las teorías de aprendizaje que se aplica en el instituto son pocas tales como el aprendizaje cooperativo, debido que al número excesivo de estudiantes está comprendido entre 55 a 60 estudiantes provocando que los métodos en su mayoría no sean factibles.

Por tal motivo, se comprende que La didáctica implica que el sujeto de aprendizaje (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. CAPÍTULO II, didáctica general describiendo sus modelos didácticos. CAPÍTULO III, didáctica de la matemática. CAPÍTULO 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 I

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”², 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”³. Ardila (2001) por su parte indica que “Aprendizaje es un cambio en la ejecución que resulta de las condiciones de la práctica”⁴.

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 “El aprendizaje es un proceso que

² VÁSQUEZ, Elbia Myrian. 2005. Principios y técnicas de educación de adultos. Cuarta edición. Editorial San José C.p.185

³ ARDILA, Ruben. 2001. Psicología del aprendizaje. Vigésimoquinta edición. editorial siglo Veintiuno. Buenos Aires, Argentina.p. 18

⁴ Id. 2001. Psicología del aprendizaje. Vigésimoquinta edición. editorial siglo Veintiuno. Buenos Aires, Argentina. p.18

⁵ Ibid.p.185.

tiene lugar dentro del individuo y se infiere por cambios específicos en el comportamiento los cuales poseen ciertas características determinantes”⁶

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

⁶ **ARDILA. Óp. Cit..p.185 .**

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.

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 natriurético 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 y 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 cardiaca, 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 alumno 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 auto-reflexión

1.3.2. Teorías cognitivas del aprendizaje

El termino 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.

1.2.2.3. *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, afectara 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.

1.2.2.4. *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 y 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.

1.2.2.5. 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 socio-comunicativos 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 socio-comunicativos 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 trasnsdisciplinario 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 MATEMATICA

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-reconstructivo. 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, ésta 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 Vigotsky, 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”⁷.

⁷ Skovsmose, O. (1999). Hacia una filosofía de la Educación Matemática crítica (1 edición) Colombia: Uniandes. p.472

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 puede 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:

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 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"⁸ 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 la 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

⁸**Chevallard**, Y. (1991). La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. (3 edición) Buenos Aires: Aique. p. 16

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 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

Con el afán de investigar las características técnicas de la didáctica de la matemática en el nivel medio, se llevo a cabo un estudio de carácter observacional en el Instituto Nacional Rafael Landivar ubicado en el Cantón Santa Cristina de la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez, aprovechando la presencia como estudiante investigador en el Ejercicio Profesional Supervisado de la Licenciatura en Psicopedagogía.

En el proceso de investigación se utilizaron diversos instrumentos de la investigación observacional, tales como la observación presencial de clases, entrevista a profesores de matemática y estudiantes. Además una prueba piloto con problemas de matemática que permitió analizar el nivel de incidencia de la didáctica aplicada en el desarrollo cognitivo del estudiante.

Las intenciones de evolucionar el proceso de enseñanza de la matemática han estado presentes en la labor magisterial de los profesores de matemática: Lic. Roberto Linares docente de Matemática con una labor educativa de más de 20 años de experiencia, expresó:

"En los primeros años de docente de matemática, utilicé métodos, formas y maneras de cómo enseñar la matemática, expuse mi experiencia ante las autoridades pero la Dirección Departamental no hizo caso a la propuesta.

La propuesta consiste en una serie de capacitaciones a docentes para fortalecer sus metodologías con estrategias que permitan el desarrollo de capacidades lógicas en el desarrollo cognoscitivo del estudiante.

Estas capacitaciones tendría un tiempo de duración de 1 año dividido en varias fases: primera fase: una evaluación para detectar las deficiencias en temas fundamentales de aritmética como las operaciones aritméticas, fracciones propias, impropias, proporciones y razones.

La segunda consiste en una serie de talleres sobre la importancia de estrategias para el desarrollo cognoscitivo del estudiante. La duración de cada taller es de 7:00 a 12:00 hrs. En el día martes de cada fin de mes. La tercera fase: la presentación de todos los talleres recibidos durante cada martes de fin de mes, esto representa su examen final y clausura. Esta propuesta al no ser tomado en cuenta provocaría un estancamiento en la metódica de enseñanza de la matemática.”⁹

El Prof. Jaime Espinoza docente de matemática, expresa: refiere su experiencia de haber incorporado innovaciones didácticas en su labor magisterial, indicando que *“En los años de docencia se ha innovado el área de matemática por medio proyectos matemáticos tales como: el uso de la tabla de circuitos, que es una forma innovadora de enseñar la tabla de verdad a los estudiantes”¹⁰*. Esta tabla de circuitos es una estrategia de aprendizaje de matemática cuyo fin es encontrar los valores de verdad mediante proposiciones compuestas planteados.

La característica principal es hacer uso de electricidad para darle valor de falso o verdadero a cada valor que se presenta las proposiciones compuestas. Ej. El cuadro tiene cuatro lados, en la tabla de circuitos esta proposición simple se representa con la letra P, para luego, darle un valor de verdad mediante luces producido por circuitos. Esta propuesta es una innovación de estrategia de matemática porque aparte de hacer uso de la lógica, se utiliza para áreas como electricidad, carpintería, matemática para el desarrollo cognoscitivo del estudiante.

⁹ **LINARES MOTA**, Edgar Roberto.2013. Docente de Matemática. Instituto Nacional Rafael Landivar .Mazatenango, Suchitepéquez. Guatemala Entrevista realizada el 10/10/2013.10:50 hrs.

¹⁰ **ESPINOZA**, Jaime Augusto .2013. Docente de Matemática. Instituto Nacional Rafael Landivar .Mazatenango, Suchitepéquez. Guatemala. Entrevista realizada el 4/9/2013. 9:50 hrs.

Estas declaraciones demuestran que el docente al momento de iniciarse como tal, trabaja con deseos de cambiar la realidad, pero se presentan situaciones de orden administrativo que no apoyan sus inquietudes de innovación, lo cual los lleva a acomodarse, en detrimento de la calidad de su didáctica.

En el transcurso de esta investigación, los docentes presentaron sus criterios sobre cómo se realiza la enseñanza de la matemática en el medio de la labor educativa. El Lic. Jaime Augusto Espinoza, docente de Matemática del Instituto Nacional Rafael Landívar expresa:

“Aun entre docentes de matemáticas existen dogmáticos, es decir, consiste en que el alumno observa sin discutir lo que el profesor enseña, en la suposición de que eso es la verdad y solamente le queda absorberla toda vez que la misma esta siéndole ofrecida por el docente.

Aparte de ello, la didáctica se sustenta en una confianza sin límites en la razón del hombre y su base primordial es la autoridad del maestro. Esta metodología hace que el alumno reciba toda la información de la matemática como dogma donde no puede ser cuestionado. El alumno responde a los requerimientos o procedimientos del maestro a través de asignaciones o tareas escritas o de forma recitada.

El fin es promover el aprendizaje reproductivo y la actitud pasiva de los estudiantes impidiendo el desarrollo de la capacidad crítica y reflexiva de los mismos, esto significa que no aceptan otras propuestas para la explicación de conceptos básicos de temas de matemática.”¹¹

Lo expresado pone en evidencia que a pesar de estar especializado en el área, el profesor tradicional no acepta otras ideas, porque creen tener la verdad absoluta. Ocasionando que no avance en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes

¹¹ **ESPINOZA**, Jaime Augusto .2013. Docente de Matemática. Instituto Nacional Rafael Landívar .Mazatenango, Suchitepéquez. Guatemala 27/8/2013.10:50 hrs.

produciendo una insatisfacción en la construcción de conocimientos, provocando el reflejo de una de las primeras desventajas de la didáctica de la matemática en el Instituto Nacional Rafael Landívar.

La rama de la didáctica general que tiene como objeto el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se le denomina didáctica de la matemática. La matemática es el resultado del ingenio y la actividad humana igual, que la música o la literatura. Por lo que, es producto de la consecuencia de la curiosidad del hombre y su necesidad de resolver una amplia variedad de problemas de la vida real.

En una observación de clases un Profesor de matemática entró en el aula y lo primero que dio a conocer fue las categorías esenciales de las fracciones mixtas, luego comenzó a llenar el pizarrón a base fórmulas de como operar una fracción. La duración de un periodo de clase es de 35 minutos, la explicación duró solo 7 minutos y el resto se sentó para esperar el toque de timbre.

Esta actitud provoca que no se desarrollen habilidades sociales y emocionales en el estudiante que lo hagan, desarrollar competencias como la de construcción de confianza y de creación de estados de ánimo en su desarrollo cognitivo.

Crear un estado de ánimo significa generar una atmosfera entre estudiantes y profesor, de cordialidad, paz y civilidad donde el respeto este implícito en todo momento. Las emociones y los estados de ánimo forman parte de del proceso de aprendizaje, tanto o más que la comprensión de las asignaturas, que el logro cognitivo del estudiante en la matemática.

Esta actitud forma parte de una tradición racionalista en la que nos hemos formado, nos hace mirar a las emociones y los estados de niños con desconfianza. En cambio, el profesor y profesora con buen humor afectan a los estudiantes de modo diferente a los que están mal humorados. Una palabra de apoyo dicha en un momento oportuno a un alumno o alumna con problemas, puede cambiar la trayectoria de su vida, hablarles y hacerles sentir apoyados y acompañados, afecta positivamente las

emociones de los jóvenes permitiendo un desarrollo cognoscitivo del estudiante en la matemática.

La metodología tradicional para la enseñanza de la matemática es deductiva ya que parte de la ley a los ejercicios, lo cual tiene desventaja porque no parte de conocimientos ni de ejercicios de casos previos, analizados para conocer la ley que los ampara en calidad de nuevo conocimiento.

Sin embargo, la didáctica general en su base transversal e integradora posee una base transversal y trasnsdisciplinario que tiene como fin velar por los procesos de enseñanza-aprendizaje en toda situación formativa-instructiva de una manera holística –indagadora. Con ello, la didáctica no solo consiste en una clase realizar dictados para llenar cuadernos sino crear aprendizaje a partir de situaciones donde se maneje la indagación como base primordial.

En el Instituto se maneja técnicas de enseñanza de la matemática tales como: el subrayado de documentos para después memorizar, la ejemplificación y la ejercitación dirigida o bien por medio de la ejercitación individual. Los libros que utiliza son: Aritmética elemental de Aurelio Baldor, Matemática 1 de Editora Educativa.

La desventaja de estos libros es que los autores explican las operaciones de una operatoria, es decir, moldean la mente del estudiante para realizar operaciones, ejercitar procedimientos sin saber el porqué de cada procedimiento. Los libros de matemática tienen que tener la función de explicar no solo una manera operatoria sino también los conceptos involucrados, para que el estudiante comprenda el concepto de toda operación.

El libro de aritmética de Baldor es muy complejo, tiende a enseñar varios casos de un tema pero es débil en su aspecto conceptual. Mientras el libro de Matemática I tiende a tener un lenguaje matemático muy pobre y no permite que el estudiante ponga en práctica el desarrollo de su pensamiento. Ambos libros no dan opción a que el estudiante crea sus propias operaciones, en su mayoría no se hace esto porque no se comprende el desarrollo de los conceptos involucrados en los temas tratados.

Los textos de matemática son producto de la experiencia de enseñar esta ciencia. A lo largo de los años la matemática ha modificado sus contenidos, lo cual ha producido acumulación de conocimientos o de campos de aplicación, por lo que los propios conceptos matemáticos han ido modificando su significado con el transcurso del tiempo, ampliándolos, precisándolos o revisándolos, adquiriendo nuevas relevancias en su aplicación práctica.

Además, la didáctica de la matemática no solo se debe enfocar en solo ejercitación de operaciones tras operaciones sino partir de situaciones donde se requiere la aplicación de estos temas, se debe construir aplicaciones matemáticas aplicando sus axiomas y leyes. Tal como lo expresa el libro de didáctica general sobre los requisitos de aprestamiento cognoscitivo de parte del estudiante.

“Para el desarrollo del aprendizaje de la matemática se requiere de la capacidad de razonamiento matemático, que consiste en guiar la capacidad inquisitiva del estudiante 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 “¹² Torres (2009).

Sobre la base de ello, el estudiante es el principal elemento del proceso de aprendizaje, el cual de preferencia debe ser autónomo pero, partiendo de problemas que sucede en la vida real para fomentar su desarrollo cognoscitivo, debido a que la didáctica de la matemática no solo implica conceptos memorizados sino puestos en acción, en la resolución de problemas de la vida diaria, con lo cual se garantiza alcanzar los aprendizajes significativos.

La didáctica de la matemática tiene un lenguaje y comunicación propia, debido a que la matemática, como disciplina científica, tiene la finalidad de propiciar

¹² **Torres**, H. (2009). Didáctica general. (2 edición) Gt. Centro América: Editorama. S.A. p.182

conocimientos ricos y significativos para la vida real. Siendo así, la comprensión de la matemática es importante instrumento para desarrollar el pensamiento crítico.

La tarea del docente es propiciar situaciones en las que los estudiantes se cuestionen acerca de elementos esenciales que configuren los objetos, eventos, procesos y conceptos.

En el instituto Nacional Rafael Landivar se maneja una didáctica tradicional donde el dominio total del aprendizaje es el docente, medita, piensa por el estudiante y la última palabra es él, La máxima figura en ese proceso es el docente.

La didáctica empleada en el área de la matemática en el instituto Nacional Rafael Landivar 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 el instituto 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 el instituto Rafael Landivar, es que se orienta más a la enseñanza que al aprendizaje, le da más importancia a la labor del profesor que la de los alumnos. 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 tipos 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 el instituto es deficitaria, puesto que:

- Algunos docentes han impartido clases de matemáticas 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.

El Lic. Julio Hidalgo Chávez, docente de matemática en el Instituto Nacional Rafael Landívar, expresa al respecto; *"La educación se puede mejorar con una preparación académica del profesor, mediante el estudio de especialidades profesionales, en este caso, de matemática, o bien estudiando maestrías; pero en nuestro tiempo, la economía no se presta a pagar una maestría, como padre tiene que solventar las necesidades de la familia en las áreas de alimentación, educación, vestuario, hogar, etc."*¹³

Durante el proceso de docencia realizado en el instituto Nacional Rafael Landivar 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 Guatemala 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, aún siendo el mismo curso de matemática.

El desarrollo cognoscitivo se ha comprendido es 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.

¹³ **CHAVEZ HIDALGO**, Julio Alfredo .2013. Licenciado en Pedagogía. Instituto Nacional Rafael Landivar .Mazatenango, Suchitepéquez. Guatemala Entrevista realizada el 30/9/2013.10:50 hrs.

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, trata 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 llevo 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 cognoscitivas de sus estudiantes en el área de la matemática, tomando en cuenta una población de 40 estudiantes de la carrera de Cuarto Bachillerato de

Ciencias y Letras con orientación en Educación. El tiempo establecido para la prueba fue de 35 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 pedagógicas de matemática”

No.	Pregunta	No. De respuestas.	
		Correcta	Incorrec- ta
1	¿Cuál es la figura que continua en la secuencia?	30	10
2	¿Cuántas bolitas negras tendrá la columna 20?	20	20
3	En la siguiente secuencia, ¿Qué continua?	30	10
4	Si se sabe que los números de cada figura cumplen el mismo patrón de formación, el valor de “X” es.	35	5
5	Cinco amigos: Lucia, Carla, Paula, José y Mario van al cine y encuentran una fila de 6 asientos libres. Si se sabe que:	15	25
6	Cinco amigos se sientan alrededor de una mesa circular con asientos distribuidos simétricamente. Si se sabe que:	15	25
7	David y Carlos tienen una rara característica: uno de ellos miente lunes, miércoles y viernes y dice la verdad los otros días; el otro miente martes, jueves y sábado y dice la verdad los otros días. Si cierto día dicen:	15	25
8	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:	14	26
	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?	10	30
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?	15	25

Fuente: Prueba de matemática en el Instituto Nacional Rafael Landivar 2013.

En el desarrollo de la pregunta No.1, el 75% 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. La enseñanza de la geometría ha oscilado entre la tendencia de la pureza platónica y las necesidades de la práctica, sin embargo, "la matemática pura viene a ser una bella arte, creadora de objetos bellos y despreocupados de la utilidad mientras la matemática aplicada es una artesanía creadora de objetos útiles y despreocupada de la belleza" Thasis (2003)¹⁴.

Sin embargo, 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 indica que la mayoría de los jóvenes respondieron correctamente por la influencia de las figuras geométricas que observan en su realidad circundante.

A la pregunta No.2, El 50% 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 50% 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 internarlo en el pensamiento.

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.

¹⁴ **Torres**, H. (2009). Didáctica general. (2 edición) Gt. Centro América: Editorama. S.A.p.9

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 88% 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". GARCIA (2003)¹⁵

En la pregunta No.5 se refleja un descenso indicando que el 38% 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 esta 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

¹⁵ **García** Iturrioz, J., et. al. (1990). Matemática y su Didáctica I. (1 edición) Vasco: Universitaria del País Vasco. P.37

subyace en el joven, es decir, las estructuras lógicas que domina el joven.”¹⁶ García (2003).

En la pregunta No. 6, el 38% 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.

En la pregunta No. 7, el 38% 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.

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.

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

¹⁶ Id. P.79

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.

En la pregunta No.10, el 38% 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."¹⁷ 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

¹⁷ **Ardila**, R. (2001). Psicología del aprendizaje. (25edición) México: Editorial Siglo Veintiuno.p.8

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 claustro del personal docente de matemática en el instituto Nacional de Rafael Landivar del cantón Santa Cristina de la ciudad de Mazatenango 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 pérdida 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 de PEM 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 reciban con el docente sea celoso al ser enseñado por otro catedrático del área de matemática.
- b. En algunos de los catedráticos de matemática como Lic. Augusto Espinoza en el transcurso de su docencia ha mostrado interés por el desarrollo de la didáctica, pero que por influencia de padres de familia no puede darse el desarrollo de su proyecto, es a saber, la tabla de circuitos. De igual manera el

- Lic. Roberto Linares en la trayectoria de su docencia ha presentado proyectos como capacitaciones en forma de talleres para mejorar el nivel de comprensión e interpretación de los números, pero que ante las autoridades como Dirección Departamental no han sido escuchadas.
- c. La aplicación de fuentes de consulta sobre libros de matemática implica una visión muy reducida de cómo interpretar los números involucrado que no pueda desarrollar al máximo el desarrollo cognoscitivo del estudiante. Tal es el caso en el instituto Nacional Rafael Landívar, el libro más utilizado es la aritmética de Aurelio Baldor es un libro cubano que enseña la matemática de manera operatoria mas no de manera conceptual. Esto ocasiona que el estudiante memorice tantos casos de operaciones mas no enseña a pensar partiendo del concepto de la operación aritmética.

Todo lo anterior tendría una solución sí.

- a) Cada catedrático 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 que 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 el Instituto Nacional Rafael Landívar 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 el Instituto Nacional Rafael Landívar 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 el Instituto ya que se adecua debido al número excesivo de estudiantes comprendido entre 55 a 60 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 realizaran durante el ciclo escolar 2015 en el Instituto Nacional Rafael Landívar 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 de 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 sintetización 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 llevara a cabo en el instituto Nacional Rafael Landivar ubicada en el cantón Santa Cristina de la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez. 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 apoyo el 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 el instituto Nacional Rafael Landivar.

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 Psicopedagógica. En el desarrollo de esta propuesta, los pasos para su ejecución son los siguientes:

- a. Solicitud de permisos para la ejecución con 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 área 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.
- g. Establecer día de presentación de proyecto en el instituto Nacional Rafael Landívar.

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 apoyado 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
10	Afiches	Q.5.00	Q 50.00
6	Trofeos	Q.50.00	Q 300.00
1	Ciento de hojas	Q.7.00	Q 7.00
1	Manta vinílica	Q.75.00	Q 75.00
25	PROYECTOS DE MATEMATICA	Q 25.00	Q 625.00
	Total		Q 1057.00

Fuente: Instalaciones del instituto nacional Rafael Landívar

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ardila, R. (2001). Psicología del aprendizaje. (25edición)México: Editorial Siglo Veintiuno
2. Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. (3 edición) Buenos Aires: Aique.
3. Cid, J. y Batanero, C. (2004).Didáctica de las matemáticas para maestros. Granada: Universitaria.
4. Domenech Betoret, F. (1999). Procesos de Enseñanza/Aprendizaje Universitario. (1º. edición) Colombia: Universitat Jaume.
5. Feldman, D. (1999).Didáctica general. (1 edición)Buenos Aires: Aique.
6. 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.
7. Gispert, C. (2000).Enciclopedia didáctica de Matemática. (3edición)Barcelona España: Océano.
8. Godino, J.D. y Vicenc, B. (2003).Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. (1 edición) Granada: Universitaria.
9. Gómez Chacón, I. M. (2002).Matemática Emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático. (1 edición)Madrid, España: Narcea S.A.
10. Gutiérrez Ocerin, L. (2008).Competencias básicas en el área de Matemática. Cantabria: Consejería de Educación de Cantabria.
11. Herran, A. (2001). Técnicas didácticas para una enseñanza más formativa. Cuba: Universidad de Canagüey.
12. Lagresca, L. (2010).Didáctica de la matemática. Argentina: Homosapiens.
13. Medina, A. y Salvador, F. (2002). Didáctica General. España: Pearson Educación.
14. Nápoles Valdes, J. E. (2009).Paradojas y fundamentos de la matemática: Historia y Pedagogía. Argentina: Chaco.
15. Parra, C. y Saiz, I. (1997). Didáctica de matemáticas. Argentina: Paidos Educador.
16. Rosa Neto, E. (2010).Didáctica de la matemática. (3 edición) Gt, Centro América: Piedra Santa.

17. Saquimux, N. (2009) Hagamos una tesis. Quetzaltenango, Gt: PERVAN.
18. Skovsmose, O. (1999). Hacia una filosofía de la Educación Matemática crítica.
(1 edición) Colombia: Uniandes
19. Soto, M. (1995). Didáctica de las Matemáticas. (1 edición) Argentina: Buenos Aires.
20. Torres, H. (2009). Didáctica general. (2 edición) Gt. Centro América: Editorama. S.A.
21. Vásquez, E. (2005). Principios y técnicas de educación de adultos. (4 edición) Costa Rica: Euned.
22. Vicenc, C. (2007). Epistemología y didáctica de las matemáticas. (1 edición) Perú: Ugarte.

REVISTA.

1. Bruno, A. (2000) "La matemática como idioma y su importancia en la enseñanza y aprendizaje del cálculo". En: Revista de Didáctica de las Matemáticas. La laguna. España, Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas. 5(29), 7-17.
2. Bruno, D. (2000) "Epistemología, didáctica de la matemáticas y práctica de la enseñanza." En: Revista de la ASOVEMAT (Asociación Venezolana de Educación Matemática). (17), 87-106.
3. Ivic, I. (2000) "La vida y obra de Vygotsky. " En: Revista trimestral de Educación comparada. Paris, UNESCO. Oficina Internacional de Educación. 24(3-4), 1-20.

Vo. Bo.

Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria CUNSUROC

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ
LICENCIATURA DE PSICOPEDAGOGIA



Encuesta

Compañeros Estudiantes(as): 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 relacionadas con el tema “La didáctica de la matemática y su incidencia 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 el instituto. Escriba su respuesta (X) en el cuadro que se presenta. Por su valoría colaboración, le anticipo cordialmente las gracias.

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 mas 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 didáctica 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 dinámico.

Si ☐

No ☐

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

Si ☐

No ☐



CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE

MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ

LICENCIATURA DE PSICOPEDAGOGIA

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? _____	

No. De hijas/os: _____ Edades: _____	Personas dependientes a tu cargo (padre/madre, abuelas/os, etc.): _____
--------------------------------------	---

2. BANCO DE RECURSOS HUMANOS Y HABILIDADES

¿Qué profesión posee?	Disponibilidad real para colaborar
1. _____	☐ Entre semana
2. _____	☐ Días
3. _____	☐ Fines de semana
	¿Qué horario prefieres? _____

4. 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

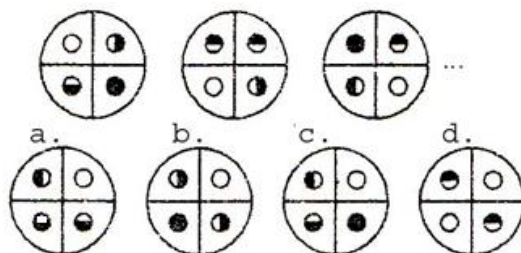
**CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
MAZATENANGO, SUCHTEPEQUEZ
CARRERA DE PSICOPEDAGOGIA
FACULTAD DE PEGAGOGIA**

**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?

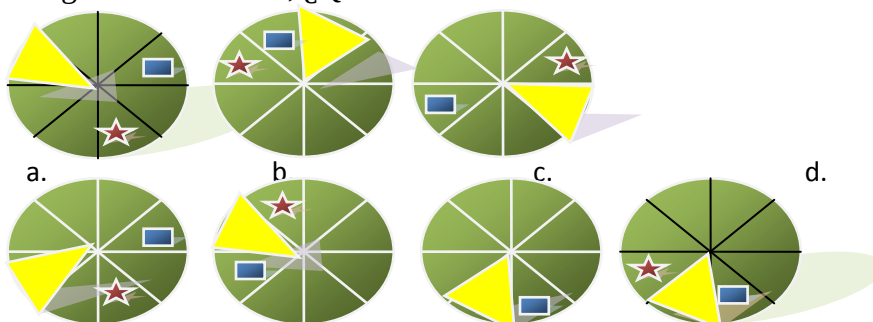


2. Observa la secuencia. ¿Cuántas estrellas rojas tendrá la columna 20?

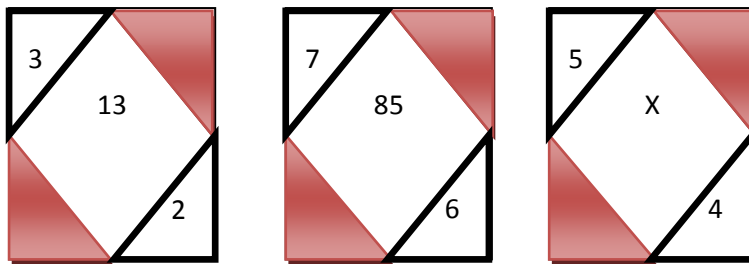


2. 5 b. 4 c. 6 d. 3

3. En la siguiente secuencia, ¿Qué continua?

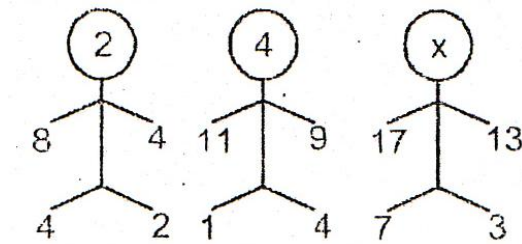


4. Sabiendo que los números de cada figura tienen el mismo patrón deformación, determinar el valor de "X".



5. 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.



6. 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. Lucia y José
- c. José y Mario
- d. Mario y Lucia

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?

- e. Roberto
- f. María
- g. José
- h. Antonio

8. David y Carlos tienen una rara característica: uno de ellos miente lunes, miércoles y viernes y dice la verdad los otros días; el otro 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"
4. 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.

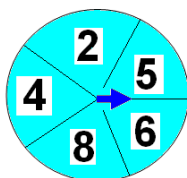
9. Piero, Ricardo y David viven en tres ciudades diferentes. Lima, Cuzco y Tacna; estudian una carrera distinta: educación, medicina e ingeniería; no necesariamente en ese orden. Se sabe que.

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.

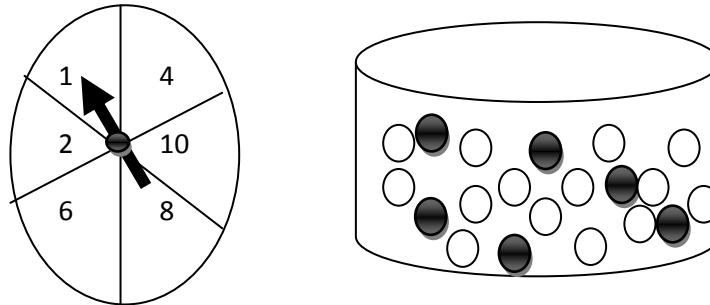
10 ¿Dónde vive David y qué estudia?

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

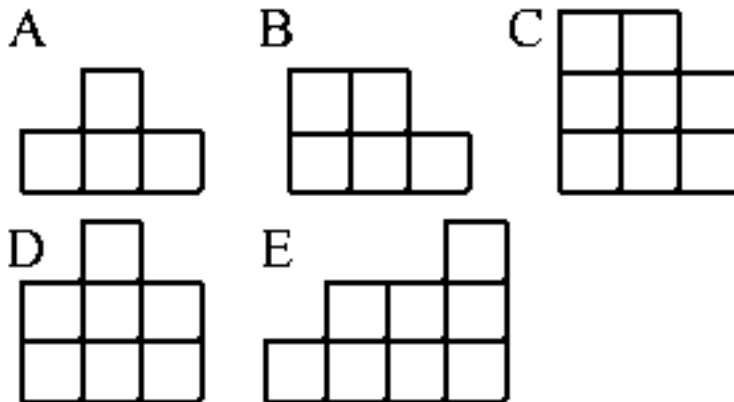
11. La sombra de un árbol que mide 3,5 m de alto es 1.4 m. Si a la misma hora del día un poste proyecta una sombra de 4 m. ¿cuál es la altura del poste?
1. 14 m
 2. 12 m
 3. 8 m
 4. 10 m
12. Un propietario tiene 640 vacas que puede alimentar durante 65 días. ¿Cuántas vacas debe vender si quiere alimentar su rebaño por 15 días más dando la misma ración?
- a. 150
 - b. 120
 - c. 720
 - d. 140
13. 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?
1. S/. 40
 2. S/. 80
 3. S/. 120
 4. S/. 200
14. 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?
1. 60
 2. 17
 3. 432
 4. 144
15. 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?
1. 8
 2. 9
 3. 10
 4. 12



16. 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.

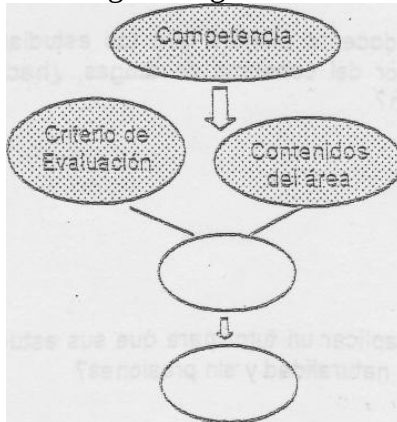


17. Cuando se saca una canica negra se gana un premio. Daniela juega una vez. ¿Cómo es de probable que Daniela gane un premio?
- Es imposible.
 - No es muy probable.
 - Es muy probables.
 - Tiene aproximadamente el 50% de probabilidad.
 - Es seguro.
18. Con cuatro de las siguientes cinco piezas se puede armar un cuadrado perfecto. Indica qué pieza no se debe utilizar.



19. La sesión de aprendizaje desarrolla dos tipos de procesos de acuerdo a los actores educativos:
- administrativo - lúdico.
 - evaluativo - tutorial.
 - pedagógico - cognitivo.
 - informativo – aplicativo

20. Completa la siguiente gráfica sobre el proceso de evaluación de aprendizaje:



e.

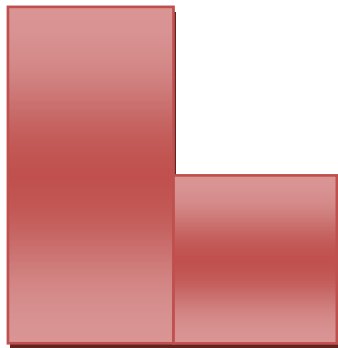
1. estrategias - pruebas objetivas,
2. acciones - resultados.
3. indicadores - instrumentos,
4. ensayo - lista de cotejo.

21. Si la profesora Valeria regala caramelos cada vez que sus estudiantes aciertan con una respuesta, ella está optando por un aprendizaje por:

1. reforzamiento
2. estímulo - respuesta
3. condicionamiento
4. estímulo incondicionado

22. EN CUATRO PIEZAS IDÉNTICAS: Divide la figura adjunta en cuatro piezas idénticas.

1.



"El éxito de la vida no está en vencer siempre, sino en no desanimarse nunca".



Mazatenango, 28 de abril del 2014
Dic. T.G. C.P. No. 09 - 14

Msc. Nery Edgar Saquimux Canastuj
COORDINADOR
Carreras de Pedagogía
Centro Universitario de Sur Occidente.
CUNSUROC

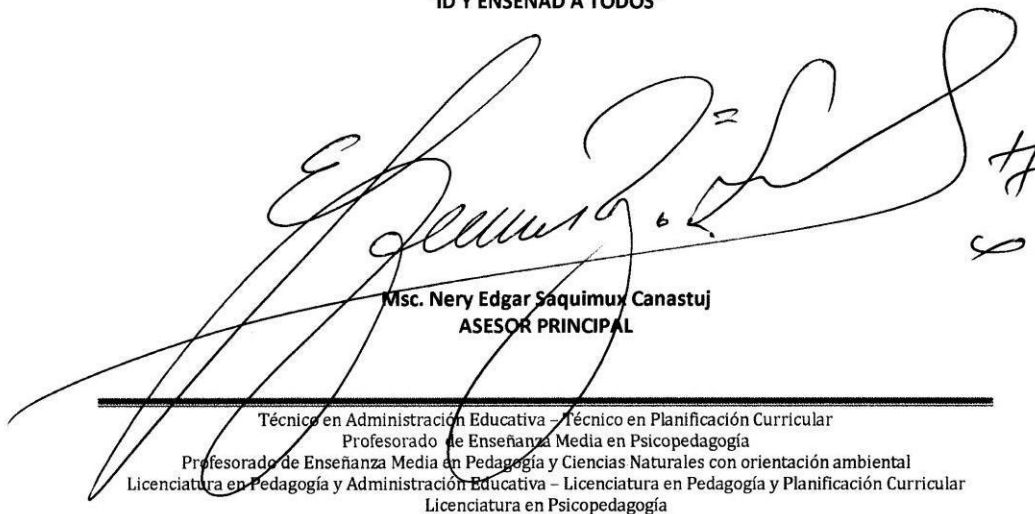
Señor Coordinador:

*Por este medio en mi calidad de Profesor Titular de curso de Trabajo de Graduación (IP11) de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa y, a lo establecido en los artículos 66º. Inciso "d", artículo 70º. Inciso 70.6; del Normativo de Integración del Sistema de Prácticas (I – II –EPS) y Trabajo de Graduación de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Sur Occidente, en cumplimiento de mis funciones de **ASESOR PRINCIPAL** del trabajo de tesis titulado: "La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognoscitivo del estudiante, para el aprendizaje de la matemática" elaborado por la estudiante: PEM en Psicopedagogía Alex Samir Tzoc Cano, carné: 200843599.*

*Considero que el mismo reúne los requisitos técnicos suficientes, en cuanto a: Calidad de su contenido, metódica de la investigación utilizada, pertinencia de resultados y redacción; por lo que me permito emitir **DICTAMEN FAVORABLE**, a fin de que continúe con el trámite respectivo.*

Atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Msc. Nery Edgar Saquimux Canastuj
ASESOR PRINCIPAL

Técnico en Administración Educativa – Técnico en Planificación Curricular
Profesorado de Enseñanza Media en Psicopedagogía
Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales con orientación ambiental
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa – Licenciatura en Pedagogía y Planificación Curricular
Licenciatura en Psicopedagogía



Mazatenango, 28 mayo del 2014

Dic. T.G. C.P. No. 10 - 14

Msc. Nery Edgar Saquimux Canastuj
COORDINADOR
Carrera de Pedagogía y Administración Educativa
Centro Universitario de Sur Occidente.
CUNSUROC

Señor Coordinador:

*Por este medio, y en base al nombramiento de fecha 5 de mayo del 2014, Ref. NCP. 05 – 14 de la Coordinación de la Carrera, y a lo establecido en el artículo 67º. Incisos "a" y "b" y el artículo 70º. Inciso 70.7 del Normativo de Integración del Sistema de Prácticas (I – II – EPS) y Trabajo de Graduación de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Sur Occidente; en cumplimiento a mis funciones de REVISOR del trabajo de tesis titulado: "La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognoscitivo del estudiante, para el aprendizaje de la matemática" elaborado por la estudiante: PEM en Psicopedagogía Alex Samir Tzoc Cano, carné: 200843599, quien ha incorporado al informe final de su trabajo de graduación las correcciones pertinentes solicitadas; considero que el mismo reúne los requisitos técnicos de contenido y forma, que me permiten emitir **DICTAMEN FAVORABLE**, a fin de que continúe con el trámite respectivo.*

Atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Lic. Nehemías Misael Pojoy Escobar
REVISOR

Técnico en Administración Educativa – Técnico en Planificación Curricular
Profesorado de Enseñanza Media en Psicopedagogía
Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales con orientación ambiental
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa – Licenciatura en Pedagogía y Planificación Curricular
Licenciatura en Psicopedagogía

TRASCRIPCIÓN DE DICTAMENES DE TESIS ANTE DIRECCIÓN | 2014



Universidad de San Carlos
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Mazatenango, 11 de agosto del 2014
Providencia T.S.I. No. 005 -14

ASUNTO: Envío de informe final de la Tesis titulada: "La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognoscitivo del estudiante, para el aprendizaje de la matemática" elaborado por la estudiante PEM en Psicopedagogía: Alex Samir Tzoc Cano, carné: 200843599 de la Carrera de Licenciatura en Psicopedagogía del CUNSUROC.

ATENTAMENTE PASE A:

Dra. Alba Ruth Maldonado de León
Directora CUNSUROC

PARA QUE SE SIRVA:

☐	Emitir acuerdo respectivo
☒	Tramitarlo de acuerdo al procedimiento establecido
☐	Agregarlo a sus antecedentes
☐	Enviar antecedentes
☐	Hacerlo de su conocimiento
☐	Hacerlo de su conocimiento
☒	Efectos consiguientes
☒	Informar
☒	Autorizar
☐	Archivo.

OBSERVACIONES: De conformidad con lo establecido en el Artículo 70º, Inciso 70.8 del *Normativo de Integración del Sistema de Prácticas (I – II –EPS) y Trabajo de Graduación de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Sur Occidente*, se adjunta el informe de Tesis completo, incluyendo copia de los dictámenes respectivos, para su conocimiento y autorización del - IMPRÍMASE - del Trabajo.

Atentamente,



"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Msc. Nery Edgar Saquimux Canastuj
COORDINADOR DE LAS CARRERAS DE PEDAGOGIA

Técnico en Administración Educativa – Técnico en planificación Curricular
Profesorado de Enseñanza Media en Psicopedagogía
Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Ciencias Naturales con orientación ambiental
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa – Licenciatura en Pedagogía y Planificación Curricular
Licenciatura en Psicopedagogía



CUNSUROC/USAC-I-38-2014

DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE,
Mazatenango, Suchitepéquez, veintidós de agosto de dos mil catorce. _____

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes del asesor y revisor, SE
AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE LA TESIS TITULADA: "LA DIDÁCTICA DE LA
MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO COGNITIVO DEL
ESTUDIANTE, PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA", del estudiante:
Alex Samir Tzoc Cano, carné 200843599 de la carrera Licenciatura en Psicopedagogía..

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


DRA. ALBA RUTH MALDONADO DE LEÓN
DIRECTORA



/gris