

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**"METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS ALGEBRAICAS**

**(Estudio realizado en el grado de cuarto Perito Contador, sección "B", de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, municipio de Sololá, departamento de Sololá)".**

TESIS DE GRADO

**PATRICIA TAMBRIZ Y TAMBRIZ**

CARNET 990531-22

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2015

CAMPUS DE QUETZALTENANGO

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**"METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS ALGEBRAICAS**

**(Estudio realizado en el grado de cuarto Perito Contador, sección "B", de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, municipio de Sololá, departamento de Sololá)".**

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
HUMANIDADES

POR  
**PATRICIA TAMBRIZ Y TAMBRIZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2015  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES**

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS  
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO  
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY  
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. HILDA ELIZABETH DIAZ CASTILLO DE GODOY

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. JUAN CARLOS VASQUEZ GARCIA

## **REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. CELIS NOHEMI LOPEZ FUENTES

## **AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTOR DE INTEGRACIÓN  
UNIVERSITARIA: P. JOSÉ MARÍA FERRERO MUÑIZ, S.J.

SUBDIRECTOR ACADÉMICO: ING. JORGE DERIK LIMA PAR

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

Quetzaltenango 2 de noviembre de 2014

Ingeniero  
Jorge Derik Lima Par  
Subdirector Académico  
Campus de Quetzaltenango  
Universidad Rafael Landívar

Estimado Ingeniero:

Por este medio me dirijo a usted, para informarle que según Oficio No: 001-2014-alur de fecha 11 octubre de 2014, fui nombrado asesor de la tesis titulada " METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS ALGEBRAICAS", de la estudiante Patricia Tambriz y Tambriz, con carné No. 99053122 inscrito en la carrera de LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA.

Merece la atención, hacer constar que el trabajo en mención está elaborado con responsabilidad, interés y diligencia, además, cumple con los requisitos de una investigación científica, se ajusta a la metodología señalada en el Campus. Por lo que doy aprobado el tema y ruego a usted sea nombrado un Comité de Tesis para su revisión.

Confiado el haber cumplido con el cargo honroso para el que se me asignó, sin otro particular, aprovecho la oportunidad, para suscribirme como su atento y seguro servidor.

  
Licenciado  
Juan Carlos Vásquez García  
PEDAGOGO  
Colegiado 10,078



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES  
No. 05695-2015

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante PATRICIA TAMBRIZ Y TAMBRIZ, Carnet 990531-22 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 0572-2015 de fecha 20 de enero de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"METACOGNICIÓN EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES BÁSICAS  
ALGEBRAICAS**

**(Estudio realizado en el grado de cuarto Perito Contador, sección "B", de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, municipio de Sololá, departamento de Sololá)".**

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 26 días del mes de enero del año 2015.

  
MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODÓY, SECRETARIA  
HUMANIDADES  
Universidad Rafael Landívar



## **Agradecimientos**

A la Universidad Rafael Landívar  
Campus de Quetzaltenango y Campus Central

Al Instituto Nacional para Señoritas de Occidente de Quetzaltenango (INSO)

Al Instituto Cooperativo el Novillero, Santa Lucia Utatlàn, Sololà

A Instituto Cooperativo de la Aldea Chirijox, Santa Catarina Ixtahuacàn

A Escuela Oficial Rural Mixta del Caserio Chuaxajil, Santa Catarina Ixtahuacàn

A Escuela Oficial Rural Mixta, Chirijox Santa Catarina Ixtahuacán, Sololá

A todas las personas e instituciones privadas y públicas que con su colaboración y apoyo contribuyeron a la elaboración y desarrollo del presente trabajo.

## **Dedicatoria**

**A Dios:** Ser supremo y creador del universo, fuente de sabiduría, de entendimiento, consejo, fortaleza, ciencia, piedad del bien y la verdad, el principio y fin de todas las cosas.

**A mis Padres:** Juan Tambriz Quemà y Ana Tambriz Carrillo, por haberme dado la vida para ser realidad mis sueños de hoy.

**A mis Hermanos:** Pascual, Antonia, Francisco, Lino, Catarina y Antonia, componía de mis alegrías, tristezas y triunfos, con mucho cariño y aprecio.

### **A mi Familia**

**en General:** Con todo cariño.

**A mi Asesor:** Lic. Juan Carlos Vàsquez García por compartir sus conocimientos, experiencia para alcanzar este éxito y por su paciencia, amabilidad y asesoría profesional.

**A mis Docentes:** Por sus conocimientos y experiencias compartidos durante mi preparación en las aulas.

### **A mis Compañeros**

**de Estudio:** Mardo, Fredy, Ilsi, Faby, Ana Maria, Omar, David, Miguel Angel, Fernando, Kimberly, Raquel, Antonia, Isabel, Karen, Carlos, Gustavo, Yuly, Edner, Axel, Luis, Miguel Angel, Benjamìn, Pablo, Juan Carlos, Andres, Silvita, Guisela, Verónica gracias por haberme compartido su amistad, confianza y sus conocimientos en las aulas.

**A mis Amigos:** Por sus consejos, animaciones, aportes en la presente investigación.

## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Metacognición.....	6
1.1.2 Definición.....	6
1.1.3 Proceso de Metacognición.....	8
1.1.4. Tipos de Metacognición.....	9
1.1.5. Dimensiones de la Metacognición.....	11
1.1.6. Funciones de la Metacognición.....	12
1.2 Aprendizaje de las Operaciones Básicas Algebraicas.....	13
1.2.1 Suma de Monomios.....	17
1.2.2 Suma de Polinomios.....	18
1.2.3 Resta de Monomios.....	19
1.2.4 Resta de Polinomios.....	19
1.2.5. Multiplicación de Monomios.....	20
1.2.6. Multiplicación de Polinomios.....	21
1.2.7. División de Monomios.....	22
1.2.8. División de Polinomios.....	23
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>24</b>
2.1 Objetivos.....	24
2.1.1 Objetivo General.....	24
2.1.2 Objetivos Específicos.....	25
2.2.1 Hipótesis.....	25
2.3 Variable.....	25
2.4 Definición de Variable.....	25
2.4.1 Definición Conceptual.....	25
2.4.2 Definición Operacional.....	26
2.5 Aporte.....	28

<b>III</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>29</b>
3.1	Sujetos.....	29
3.2.	Instrumento.....	29
3.3.	Procedimiento.....	29
3.4	Tipo de Investigación, Diseño y Metodología Estadística.....	30
<b>IV.</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>40</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>42</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>55</b>

## **Resumen**

El propósito fundamental de la presente Tesis se realizó con el objetivo de explicar las ventajas de la Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas, con los estudiantes de Cuarto Perito Contador Sección B en la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Municipio de Sololá y Departamento de Sololá, jornada vespertina, los sujetos fueron (20 estudiantes, 10 hombre y 10 mujeres) que estuvieron comprendidos entre las edades de 15 - 18 años.

El proceso de investigación se desarrolló de forma cuasi experimental, por medio de un pre test y un pos test, el primero nos indica notas bajas con un porcentaje de 40% con respecto los ejercicios de operaciones básicas algebraicas, se aplicó la Metacognición en el aprendizajes de las operaciones básicas algebraicas nuevamente se aplicó, la evaluación intermedia algunos estudiantes obtuvieron notas bajas quiere decir llegaron con un porcentaje de 40% y otros el 60% y por el ultimo la evaluación final, se logró con un porcentaje de 80% en la que los resultados obtenidos son significativo.

Finalizado el estudio, se demostró, que la aplicación de la Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas, si ejerce un impacto importante en cuanto la resolución de cada uno de los ejercicios realizados y permite establecer una relación significativa en el proceso de enseñanza de las operaciones básicas algebraicas.

Por lo que se recomendó proponer un plan de actividades para la preparación de los profesores, dando a conocer los beneficios obtenidos al utilizar la meta-cognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

## I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó con los discentes de Cuarto Perito Contador, sección B en la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, del Municipio de Sololá Departamento de Sololá, con el tema la meta-cognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas, es un tema que puede aplicarse en el proceso enseñanza aprendizaje de los alumnos, y es muy importante para el docente saber cómo va el estudiante en sus habilidades, capacidades e intereses en diferentes contenidos matemáticos, y ver si el mismo tiene conocimientos previos sobre el tema a desarrollar, y si ayuda a los estudiantes a reflexionar y razonar sobre cualquiera de las operaciones básicas y ejercicios matemáticos, y demuestre sus habilidades para encontrar u obtener el resultado de cada ejercicio. Ya que las operaciones de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de monomios y polinomios son temas que se practicó en la escuela y que ayudan a razonar y reflexionar al estudiante.

Todo docente debe darse cuenta de las dificultades de cada uno de sus educandos, para resolver cada problema matemático. Es el profesor quien desempeña el rol de guía para que los estudiantes conozcan nuevas técnicas y herramientas que les permitan obtener el resultado de cada ejercicio y romper con lo tradicional, es importante actualizarse e innovarse bibliográficamente, cumplir con la planificación y buscar nuevas técnicas y procedimientos fáciles para encontrar la solución adecuada para cada uno de los problemas matemáticos, y la enseñanza sea aplicación correcta de las distintas fórmulas y procesos de formación de cada discente. El maestro para poder alcanzar los objetivos o metas tiene que cumplir con sus obligaciones, como lo dice el papel que desempeña día a día, utilizar nuevas herramientas para poder preparar a las nuevas generaciones en el ámbito matemático.

Ante la importancia de la temática planteada varios autores han abordado, entre los cuales pueden mencionarse:

Labatut (2013) en la investigación de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue el estudio de los estilos de aprendizaje del estudiante universitario y su conciencia metacognitiva. Utilizó dos cuestionarios uno de estilos de aprendizaje y el otro de metacognición, con una muestra de 977

estudiantes, constituida por el método intencional y que contó con la participación de 485 estudiantes en el cuestionario de estilos de aprendizaje y 492 discentes en el cuestionario de metacognición, oriundos de cuatro titulaciones distintas de la “Pontificia Universidad Católica de Paraná” en donde concluyó que un profesor que se situó en el enfoque cognitivo tiene más posibilidad de trabajar con más variables. Él deberá favorecer el vínculo entre el sujeto que aprende y el objeto de su aprendizaje en las actividades académicas, primeramente lo que el estudiante ya sabe, es decir contar con sus conocimientos previos, sus estilos de aprendizaje, las estrategias metacognitivas que utiliza para aprender y, juntamente con el conocimiento ya elaborado. Concluye al considerar como un elemento esencial la versatilidad en la enseñanza, principalmente porque no existe un estilo único de enseñanza apropiado para la totalidad de los estudiantes y ni de los programas de aprendizaje. La construcción del conocimiento depende de la relación de nuevas informaciones e ideas con el estilo cognitivo existente.

Cardelle y Sanz (2006) en el artículo Psicología educativa publicado en la Revista: Meta-cognición aplicado a la emoción explica que la meta-cognición trata del estudio de las propias cogniciones de la persona y abarca estudiar el pensamiento, experiencias y conocimientos que se dirige sobre el mismo sujeto. Son las operaciones mentales que deben utilizar los discentes en el proceso de aprendizaje para desarrollar su capacidad de resolución de ejercicios, ayuda a los alumnos a crear conciencia de sus propios procesos mentales, motivaciones y de las emociones que reciben cada día, o durante el proceso enseñanza aprendizaje. La evaluación y la supervisión son parte de la meta-cognición que utiliza el docente y ayuda a identificar el proceso de aprendizaje de los discentes, cuánto ha aprendido y explicar sus conocimientos previos antes de iniciar la clase el docente, los estudiantes ya tienen conocimiento sobre diferentes temas.

Tovar (2008) en el artículo Modelo meta-cognitivo como integrador de estrategia de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias publicado en la revista Iberoamericana de educación, explica que el modelo meta-cognitivo desarrolla un papel importante como la tarea o trabajo en el aula llevan siempre un objetivo, hasta dónde llega el discente en cuanto a su capacidad, habilidad de trabajar o elaborar mapas conceptuales, mapas cognitivos, esquemas entre otros, para presentar un aprendizaje significativo y evaluar el contenido o la importancia de cada tema. También el profesor debe resolver con competencia y

utilizar instrumentos o actividades que permitan valorar los conceptos previos que tiene el estudiante y que se relacionan con la solución de la situación problema.

Guzmán (2009) en la investigación de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue establecer la relación que existe entre la práctica de juegos lógicos y el aprendizaje y aplicación de estrategias para la resolución de problemas en estudiantes del curso de estrategias de Razonamiento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar. Se desarrolló una prueba, correspondiente al segundo examen parcial, en la cual se propuso a los estudiantes aplicar las estrategias de resolución de problemas. Número total de estudiantes inscritos en las seis secciones fue de 251, de la cual fueron seleccionados 176, mujeres 46 y hombres 130 y rango de edades entre 16 y 21 años. Se utilizó el tipo de muestreo no probabilístico. Se concluyó que debe utilizarse la aplicación efectiva de la estrategia “De atrás hacia adelante” en la resolución de problemas o buscar un patrón o guiador para la resolución de problemas. Y, a la vez, “Usar un diagrama o dibujo”. Recomienda que el docente utilice juegos lógicos, el ajedrez tiene una incidencia directa en el rendimiento académico y usan estrategias de razonamiento para que los discentes se involucren y ejerciten más las áreas de conocimiento, así como proponen desarrollar, sus capacidades, habilidades mentales de ejercicios lógicos.

Según Peñalva (2009) en el artículo Las matemáticas en el desarrollo de la meta-cognición, publicado en la revista La Matemática en el Desarrollo de la Meta-cognición destaca: la importancia de desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes, a fin de que reflexionen, razonen y practiquen sus pensamientos sobre cualquier tema, tomen en consideración los conocimientos previos de los discentes, producto de la vida cotidiana, y del proceso enseñanza aprendizaje. Algunos estudiantes enfrentan dificultades para analizar el resultado de operaciones o problemas de contenido matemático. Es el docente quien desempeña el rol de guía para que los estudiantes conozcan nuevas técnicas y herramientas que les permitan obtener el resultado de cada ejercicio. Este debe ser el objetivo común entre los actores de la educación. Los estudiantes deben tener claro el propósito de su formación académica, y habituarse a investigar y proponer nuevos procedimientos para resolver problemas. Ellos tienen la responsabilidad de buscar las opciones que le sean útiles en su desenvolvimiento diario. Aquí radica la meta-cognición y, por

lo tanto, constituye una de las competencias que deben adquirirse en asociación con el aprendizaje de la Matemática.

Aporta Foures (2011) en el artículo Reflexión docente y meta-cognición, publicado en la revista Zona Próxima una mirada sobre la formación de formadores, considera que el pensamiento es el acto del proceso de conocimiento para reflexionar y evaluar la productividad del proceso de conocer y se toman en cuenta los factores que se da dentro del aprendizaje de los discentes, se menciona uno de los primeros factores, la planeación es la actividad a realizar e involucrar los discentes desde el inicio, durante y después de cada formación que realiza el docente. La meta-cognición es un concepto que estructura la didáctica para utilizar en el proceso de estudio y la formación de formadores. También consiste en la propia formación de la persona, ya que se trata de despertar el interés del discente, a que reflexione, razone e intérprete sobre un problema matemático. La meta-cognición permite la regulación de sus procesos para dialogar y aprender a través de un dialogo, solo de ese modo los discentes demuestran habilidades, capacidades para que capte o comprenda el procedimiento de cada operación u ejercicio que se da en el proceso de aprendizaje y construye otras soluciones o utilización de casos, preguntas para establecer buena comunicación y argumentar sobre un diálogo. La meta-cognición también se relaciona con la conciencia, las fortalezas y debilidades del funcionamiento intelectual, dicha conciencia ayudará a explotar sus fortalezas.

Moquin (2011) en la investigación de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue determinar la influencia que tiene una intervención dirigida a desarrollar estrategias de comprensión lectora, en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes de segundo básico del Liceo Javier. Utilizó como instrumento un pre test sobre lectura comprensiva, y una evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos, con una muestra de 100 alumnos, 79 hombres y 21 mujeres. El tipo de muestreo utilizado fue el no probabilístico. Se concluyó que a través de textos leídos el estudiante demuestra mayor habilidad para subrayar, tomar notas, parafrasear, esquematizar, estructurar, realizar mapas conceptuales y gráficos para mejorar su aprendizaje y así resolver con éxito los problemas matemáticos. Recomienda a todos los docentes de primaria y secundaria implementar talleres en donde se pueda desarrollar habilidades: como la extracción de información implícita, la interpretación de lo leído y la realización de inferencias

de forma continua y secuencial, para que durante su curso implemente actividades donde se modelen estrategias de comprensión lectora, para que las mismas sean aplicadas en la matemática y estar dispuestos a actualizarse e investigar sobre estrategias de comprensión lectora para poderlas adecuar al ámbito matemático.

Meléndez (2011) en la investigación de tipo descriptivo, cuyo objetivo fue determinar cuál es la diferencia en el desarrollo de la competencia instrumental Resolución de problemas entre los alumnos de primer grado básico del Liceo Javier, jornada matutina. En esta investigación se utilizó una prueba objetiva de resolución de problemas. Con una muestra de 33 alumnos, 24 hombres y 9 mujeres, se utilizó el tipo de muestreo probabilístico. Concluye al comprobar que no existe diferencia estadística significativa en el nivel de desarrollo de la competencia y resolución de problemas entre el grupo de discentes que recibe clase de matemáticas con la metodología periodo doble de clase y los otros que no utilizan esa metodología. Por lo tanto no puede establecerse una relación entre el desarrollo de la competencia y resolución de problemas y el género. Recomienda analizar en qué forma los docentes aplican la metodología y qué tanto facilita el desarrollo de la competencia estudiada o qué tan desarrolladas tienen los docentes para favorecer y fortalecer el desarrollo del aprendizaje, propias destrezas cognitivas de los discentes y también los docentes deben incorporar estrategias, recursos y técnicas que favorezcan la comprensión y resolución de problemas en la actividad diaria de matemáticas, asimismo, profundizar en el estudio de lo que es una competencia.

Ardón (2012) en la investigación de tipo experimental, cuyo objetivo fue determinar la efectividad de la enseñanza de estrategias de elaboración dentro de la asignatura de matemática, para incrementar la competencia de resolución de problemas en estudiantes de quinto bachillerato del Liceo Javier que presentan bajo rendimiento académico en la asignatura. Los sujetos de estudio fueron 10 estudiantes entre los 16 y 18 años de edad de quinto bachillerato en Ciencias y Letras, quienes demostraron tener complicaciones en la comprensión y estudio de las habilidades de aprendizaje matemático; también muestran un bajo interés académico, Utilizándose como instrumentos una hoja de ejercicios y la observación de los métodos de aprendizaje. Se seleccionó el tipo de muestreo no probabilístico. Concluyó que presentan bajo rendimiento en la asignatura de matemática, por lo que deben aplicar las estrategias más adecuadas para resolver diferentes

clases de operaciones o problemas matemáticos y llegar a una respuesta correcta. Recomienda al docente utilizar estrategias propias de la asignatura y la elaboración de textos a través de organizadores gráficos como mapas conceptuales, redes semánticas, cuadros sinópticos o de doble entrada, para recuperar el rendimiento de los discentes.

Fiallo, Camago y Gutiérrez (2013) en el artículo enseñanza aprendizaje de la matemática, publicada en la revista integración, Escuela de Matemáticas Universidad Industrial de Santander, Colombia. La importancia de la enseñanza de las prácticas o procesos de enseñanza de la matemática que recibe el estudiante, y le permiten demostrar habilidades, capacidades, para plantear respuestas o soluciones exactas de ejercicios matemáticos. El estudio permite ver los procesos de demostración que usan los discentes para resolver un problema. Dentro del proceso enseñanza aprendizaje existen varias dificultades que afronta el alumno respecto a la definición o procedimiento de cada uno de los temas matemáticos, como las operaciones básicas algebraicas, acarrear procesos para llegar a la solución. Dentro del estudio de las matemáticas, el docente propone esquemas, herramientas, para que los discentes analicen con fórmulas la resolución de cada problema y aplicación de diferentes clases de instrumentos, con qué y cómo va evaluar el aprendizaje de los alumnos, que cada día afronta más dificultades para analizar y reflexionar sobre ejercicios lógicos.

## **1.1 . Meta-cognición**

### **1.1.1 Definición**

Take (2006) la meta-cognición como una concepción que genera durante las investigaciones educativas, principalmente llevadas a cabo durante experiencias en clase, se refiere al conocimiento, concientización de los procesos del aprendizaje, destaca las habilidades, capacidades que puede demostrar el discente a cada momento de su propio aprendizaje, que puede ser desarrollado mediante experiencias y aprendizajes adecuados, como la utilización de diferentes materiales manipulables, ahí se demuestra la inteligencia emocional del discente a través de los trabajos que realiza puede aplicarlos a su vida cotidiana y también llegará a descubrir o alcanzar el objetivo que se plantea durante el proceso de enseñanza, lo puede aplicar en diferentes formas de elaboración de trabajos prácticos, teóricos, especialmente en matemáticas

que posee temas donde el estudiante utiliza la lógica para pensar analizar reflexionar, razonar, sobre la solución de ejercicios de operaciones básicas algebraicas y la elaboración de otras figuras sobre operaciones matemáticas. La utilización de la meta-cognición en los centros educativos son pasos o procedimientos que utiliza el docente para poder orientar a los discentes sobre nuevas técnicas o métodos para poder evaluar al alumno durante su formación académica y para que el docente pueda verificar hasta dónde puede llegar el educando en sus capacidades.

Osses y Jaramillo (2008) expresan: La meta-cognición abarca todo el proceso de enseñanza de los estudiantes. Todos aprenden y practican los conocimientos previos, lograr el objetivo, aprender nuevas técnicas, herramientas durante y después de cada enseñanza que recibe por parte del docente. Es muy importante estudiar o llevar a cabo las nuevas estrategias y evaluar si funciona para cada uno de los temas de matemáticas. En el aprender a aprender, la pregunta es quién aprende, y cuánto y cómo lo aprende. A través de una planificación, y el proceso de enseñanza si el docente aplica bien las estrategias para enseñar, el estudiante aprende, y se verifica porque responde sobre los temas vistos en clase. El docente tiene experiencia de cómo aprenden los estudiantes, durante su formación, unos le dan importancia a la educación en la vida cotidiana, por eso es importante compartir con cada uno de ellos, no solo esto sino incentivar al discente para que mejore y se desenvuelva durante su formación personal. La meta-cognición, abarca todo el proceso que lleva el docente, cómo inicia su clase, en qué forma la imparte, qué instrumento utilizó para aprender con facilidad los procedimientos de cada uno de los problemas.

Vidal (2009) indica que la meta-cognición es la capacidad que tiene un individuo de conocerse a sí mismo y de autorregular su aprendizaje, es decir planificar o preparar herramientas y estrategias para cada situación, aplicarlas y saber controlarlas, facilita la educación de su propia persona. Meta se refiere a ti mismo, cognición al conocimiento que posee la persona. Cuando el discente llega a conocerse a sí mismo reconoce sus habilidades, capacidades, posibilidades y oportunidades que posee en el ámbito familiar, comunidad y la sociedad en general. El rol de la meta-cognición se comprende si se analizan las estrategias y habilidades que utiliza el discente para poder tener conocimiento específico en cuanto la resolución de cada uno de los ejercicios u problemas, aquí se mide las capacidades del discente para poder determinar o emitir un resultado exacto en cuanto a un problema.

Barrios (2007) enuncia que la meta-cognición explica que meta proviene de *cognoscere*, es decir conocer, verbo latino. A mediados de años 80 es cuando todos estos términos quedan incluidos en el concepto global de meta-cognición, y se define como el conocimiento y control de sus propios procesos cognitivos, donde el sujeto además controla y regula el uso de esos procesos. También facilita la selección y aplicación de técnicas y estrategias para completar tareas con éxito. La meta-cognición es una actitud consciente del discente de su grado de aprendizaje, en que aparte de lo aprendido, aprenda otros aspectos. Con esa actitud el discente sabe qué aprende, como aprende. Meta-cognición es la capacidad de autorregular el propio aprendizaje, es decir planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos, y como consecuencia... transferir todo ello a una nueva actuación. Las estrategias cognoscitivas permiten procesar la información, resolver problemas de procesamiento y autorregularlo. Meta-cognición son las estrategias que permiten aprender algo nuevo, procesar ideas, conocer e identificar el estilo de aprendizaje. La palabra meta-cognición es un término compuesto en el cual cognitivo significa conocer y se relaciona con aprender algo nuevo y "meta" hace referencia a la capacidad de conocer conscientemente; es decir, de saber lo que se sabe, o saber hacer y aplicar en el contexto y además explicar cómo se aprende e incluso saber cómo aprender más sobre los contenidos a desarrollar y debe llevar una serie de pasos y procedimientos que permitan acceder, procesar e interiorizar conocimientos, las estrategias meta-cognitivas son acciones concretas que se realizan conscientemente para mejorar o facilitar el aprendizaje.

### **1.1.2 Procesos de Meta-cognición**

Méndez (2009) explica el proceso meta-cognitivo: Planificación del aprendizaje que incluye tres fases, dar a conocer la tarea, saber lo que domina y lo que no, para poder relacionar de forma sencilla la información nueva con aquella que le parece aprendizaje significativo y establecer un objetivo a corto plazo que el estudiante puede realizar durante su aprendizaje, además de decidir sobre qué estrategias utilizará para ello.

Supervisión: consiste monitorear sobre la marcha el proceso de aprendizaje, gracias a ella el discente autorregula su aprendizaje y constantemente se pregunta sobre cómo realiza su aprendizaje. Ver si utiliza las estrategias adecuadas.

Evaluación: Se refiere al éxito o al fracaso del aprendizaje y de la aplicación de las diferentes estrategias y técnicas. Esto implica que el discente ha sido consciente de cuándo, cómo y en cuánto tiempo aprendió y qué tipo de dificultades afrontó. La evaluación es un proceso que toma el docente para que genere información y conocimiento, que oriente plenamente la realimentación de los contenidos.

La evaluación es un proceso que lleva el docente antes, durante y al finalizar el proceso, de enseñanza pero cada docente debe evaluar al terminar el periodo de clase, medir los conocimientos de cada discente, si comprendió el tema, lo puede realizar en forma oral, escrita o resolver unos ejercicios al terminar la explicación del contenido. La evaluación para el discente es un fracaso si perdió en algunos contenidos, pero no son fracaso sino consiste encontrar o detectar fallas del discente ver que contenidos no comprendió ver si el docente adecúa su planificación y si aplica las estrategias y técnicas y otros métodos para lograr aprendizaje significativo, y es necesario la retroalimentación de los contenidos no comprendidos durante el proceso de enseñanza.

### **1.1.3 Tipos de Metacognición**

López (2007) explica los tipos de Metacognición Declarativos: (Saber qué) se refiere al conocimiento de los hechos todo lo que son contenidos, conceptos, definiciones, temas, datos, fechas, hechos, es importante darle un nuevo enfoque al aprendizaje de esta temática. Solo a través de la metacognición puede lograr el aprendizaje significativo, ya que de esa manera el discente podrá responsabilizarse, interesarse y comprometerse de su aprendizaje. Cada contenido será aprendido cuando el discente le dé significado a cada tema desarrollado en clase, y lo puede aplicar en los distintos aspectos de sus actividades cotidianas y lo puede ampliar, multiplicar y crear de esa manera su juicio personal y buscar solución a todos aquellos problemas que hasta la fecha, estaban sin poder resolverse. Los conceptos se basan en aprendizajes significativos que requieren una actitud más activa respecto al estudiante.

Procedimental: (Saber cómo) se refiere al conocimiento sobre el tipo de reglas que se deben aplicar para realizar una tarea. Abarca el desarrollo de las aptitudes que permiten que el discente pueda conceptualizar y estructurar un marco de saberes lo que de esa manera puede integrar todo

el conocimiento, sobre el aprendizaje alcanzado a través de sus aptitudes. Ruano dice que el procedimiento significa saber hacer, la manera ordenada y con metas bien definidas. El procedimental se refiere a contenidos procedimentales, que sabemos que es un conjunto de saberes sobre procedimientos, estrategias y técnicas, tanto intelectuales donde se abarca el análisis, creatividad, destrezas y habilidades corporales y manuales del discente y el docente tiene la mayor obligación de enseñar la utilización de los materiales y herramientas para la enseñanza del contenido de dicho curso. Y el procedimental se refiere a todo lo que son habilidades, estrategias, métodos, técnicas. Los contenidos procedimentales, son un conjunto de acciones enfocadas, ordenadas a una meta.

**Habilidades:** Es toda la capacidad mental e intelectual que posee el discente, para realizar una acción y manipulación de cualquier objeto.

**Técnicas:** Es un proceso de acciones ordenadas para el logro de objetivos bien establecidos. Una técnica se aprende cuando es aplicada en otras circunstancias de la vida, a través de las habilidades se alcanzan las técnicas.

**Estrategias:** Son capacidades intelectuales que rigen y ordenan el conocimiento para el logro de un fin. Se consideran como el procedimiento más complejo y dificultoso de aprender y enseñar.

**Condicional:** (Saber cuándo y por qué) se refiere a saber por qué cierta estrategia funciona o cuándo utilizar una estrategia en vez de otra. Esta forma de conocimiento es la que ayuda adaptar los planes de acción o estrategias a una tarea determinada. El procedimiento se deriva de su carácter saber hacer en los contenidos o demostrar acciones como ejecutar, utilizar, planificar, evaluar y presentar resultados en cuanto a los contenidos enseñados. Explica cada paso para lograr cada contenido, y saber manejar los pasos que se deben seguir, si el discente sabe correctamente los pasos de un problema matemático, esto significa que aprendió y a la vez lo aplica en la vida cotidiana.

Piaget (2004) hace la diferencia de la metacognición entre conocimiento y comprensión de la actitudes de cada discente, la metacognición se refiere también al funcionamiento intelectual del

discente en donde comprende, recuerde los contenidos abordados durante su formación, el estudiante puede aplicar conocimientos previos sobre diferentes temas, ya el cognitivo hace recordar los pasos que lleva cabo una respuesta correcta de cualquier pregunta, es decir los discentes demuestran interés en adquirir nuevos procedimientos sobre algún tema, y son capaces de resolver distintos problemas a través del análisis.

#### **1.1.4. Dimensiones de la Metacognición**

Márquez (2005) clasifica las dimensiones de la meta-cognición de la siguiente manera:

**Planificación:** Es una herramienta que debe utilizar el docente antes de desarrollar su clase o el plan de acción, debe tenerse en cuenta los conocimientos previos de cada discente, cuánto tiempo requiere la realización de las tareas, ejercicios u problemas, a dónde quiere llegar en cuánto el proceso de enseñanza aprendizaje, y organizar su tiempo para alcanzar las metas.

**Supervisión:** Durante el plan de acción, se realizan visitas o monitoreos para saber verificar si la ejecución del plan, si cumple el objetivo del contenido, qué actividades realizan durante una unidad o bimestre, o seguir los pasos para enseñar, cómo reflexiona y analiza respecto al contenido.

**Evaluación:** evaluar consiste en la valoración de los productos y procesos regulatorios de lo que se aprende, inclusive incluye la valoración de las metas como los subtemas que sean propuestos en el proceso de planificación, y tiene que llevar a cabo la enseñanza, parece ser conocimiento metacognitivo y habilidades de regulación como la planificación están relacionadas con la evaluación. La evaluación consiste detectar las fallas de organización y de empleo de recursos, la falta de adaptación de los objetivos a la realidad así como la falta de estrategias, técnicas y otras. La evaluación es la forma de medir los conocimientos de cada discente si aprendió o no, es por eso que algunos de los centros educativos los docentes planifican solo con los discentes que pierden el curso, y el docente tiene la obligación de preparar o buscar nuevas técnicas, estrategias para poder retroalimentar los contenidos o temas que el discente no aprendió, no comprendió durante la unidad o bimestre, es necesaria la evaluación constante al terminar cada clase o periodo, medir los conocimientos de cada discente para la nivelación del proceso de su formación.

### **1.1.5 Funciones de la Metacognición**

Según Gagné (2010) las funciones de la enseñanza de la meta-cognición son: Estimular la atención y motivar cada día a todos los discentes en cuanto al aprendizaje de todos los contenidos. Dar a conocer los objetivos de aprendizaje, o tener un límite hasta dónde quieren llegar los discentes y practicarlos a cada momento. Activar los conocimientos y habilidades previas del discente, dar uso a la lógica en cuanto la resolución o aplicación de problemas matemáticos, relevantes para los nuevos aprendizajes a realizar o presentar información sobre los contenidos a aprender o proponer actividades de aprendizaje.

Orientar las actividades, incentivar la participación de los discentes en las actividades de aprendizaje, a que utilizan diferentes materiales y demostrar habilidades para llegar a un resultado de ejercicios con prácticos. El docente debe facilitar herramientas, fórmulas y diferentes procedimientos para resolver cualquier problema matemático, el docente siempre es el ente transmisor de la educación de las personas y construye nuevos conocimientos en el aprendizaje de los discentes. Para que la enseñanza tenga efecto es necesario que se cumpla con varias funciones como: motivar, trazarse metas y cumplirlas, partir de conocimientos previos, presentar información sobre contenidos a aprender y proponer actividades, aprender haciendo, evaluar, enseñar para la vida, a participar y tutorizar. En función de motivar actividades que se comparte en clase es vital que tanto el discente y el docente se sientan motivados al realizar su papel en la escuela que es trabajar para ser una mejor persona esto permitirá que el discente al igual que el docente realicen su labor ampliamente.

En la función de trazarse metas y cumplirlas se trata de darle a conocer al discente los objetivos que tiene el proceso enseñanza-aprendizaje para que conozca qué es lo quiere alcanzar en la vida. La función de partir de conocimientos previos se dice que es importante determinar el alcance de los conocimientos que tiene el docente acerca de determinado tema hablado en clase, actividad o situación, se debe de activar los conocimientos previos para estimular los nuevos aprendizajes. La siguiente función trata de presentar información sobre contenidos a aprender y proponer actividades, esta función trata de tomar conciencia de la responsabilidad de enseñar, lo cual implica prepararse, actualizarse por parte del docente, consultar nuevos libros para poder desarrollar, bien la clase hacia los estudiantes y parten de una evaluación diagnóstica que será

como una prueba de cómo el discente retiene los temas. La función de aprender haciendo trata de que la enseñanza deba ser participativa para que el discente desarrolle habilidades y se sienta seguro de sí mismo. Y darle la oportunidad a desenvolverse, practicar y aplicar el pensamiento lógico, el desarrollo de procesos de enseñanza se trata del estudio que tiene que realizar para nuevos conocimientos de la formación académica.

## **1.2 Aprendizaje de las Operaciones Básicas Algebraicas**

Flores (2003) explica el aprendizaje de los seres humanos; desde que una criatura es concebida, aprende mediante las interacciones de su medio. Al momento del nacimiento y durante los primeros años de vida. La persona aprende vertiginosamente y por todos los medios que le es posible. Conforme crece y gracias al lenguaje los discentes aprenden muy de prisa y establece mucha comunicación con su medio, eso significa que la persona ya es capaz de demostrar sus habilidades en cuanto al aprendizaje o el habla. El aprendizaje se ha definido de diversas formas y de acuerdo a las diversas corrientes de pensamiento este destaca el uso de la memoria, la repetición y la disciplina del humano. La palabra aprendizaje es una virtud que tiene el discente de saber cómo, con qué y para qué aprendió cierto tema y en qué momento le va a ser útil en la vida cotidiana, además es conocedor de las distintas áreas en donde puede aplicar, crear, reproducir y multiplicar más de lo aprendido.

Ausebel (2003) distingue el aprendizaje receptivo, aprendizaje por descubrimiento y memorístico: en el aprendizaje receptivo, el discente recibe el contenido del curso y sobre todo, por la explicación del contenido que hace el docente, puede utilizar diferentes materiales, impresos, audiovisuales u otros medios que necesita. En el aprendizaje por descubrimiento, el estudiante debe descubrir nuevos conocimientos o procedimientos para poder obtener el resultado de un ejercicio matemático. El aprendizaje memorístico, en donde el discente utiliza su memoria durante el proceso enseñanza aprendizaje, es algo práctico que hace el pensamiento lógico, El aprendizaje significativo, en donde el discente demuestra habilidades, capacidades y a la vez construye su propio conocimiento durante su formación académica. El aprendizaje repetitivo, en donde el docente debe manejar diferentes técnicas, métodos, fórmulas que debe utilizar con los discentes, y el aprendizaje receptivo son conceptos que se usan desde la clase magistral donde se aplican mapas conceptuales, o cognitivas, y el aprendizaje siempre lleva las orientaciones y la

utilización de estrategias y técnicas a los discentes para que aprendan de manera adecuada los contenidos de cada tema. El rol del docente es enseñar diferentes fórmulas o técnicas para resolver problemas de la vida o del conocimiento, generalmente la actividad que realizan se convierte en un activismo en el proceso enseñanza aprendizaje. El discente construye sus propios conocimientos y la utilización de la lógica bajo las modalidades, por ejemplo, de informes, trabajos monográficos, talleres, elaboraciones de mapas cognitivos, mapas conceptuales o mentales de un tema dado. Cuando una investigación o actividad está orientada por parte del docente pues tiene claro adónde va y los medios para conseguirlo. En cuanto al profesor, es un facilitador de los aprendizajes del discente y, para ello, selecciona materiales manipulables. Según Ausubel, las condiciones básicas del aprendizaje significativo son: la disposición del sujeto a aprender significativamente y que el material a aprender sea potencialmente significativo.

Morales (2004) explica que el aprendizaje es la capacidad de hacer o rehacer los propios conocimientos desde los sentidos y potencialidades del discente, de esa cuenta aprende o adquiere habilidades nuevas y mejora las que tienen y se adapta a nuevas situaciones, juegan un papel muy importante las conductas que se espera de los discentes, van y adquieren experiencias necesarias en el ámbito familiar o comunal. También se puede mencionar a los pedagogos que proponen el aprendizaje que es un proceso de apropiación de contenidos. El aprendizaje es un proceso de descubrimientos de diferentes temas de contenidos, que se da en el proceso enseñanza aprendizaje de todos los discentes. El tipo de aprendizaje que desarrolla la niñez depende el tipo de enseñanza que maneja el docente, de acuerdo a la enseñanza que realiza lo aprende el estudiante, porque hay enseñanza repetitiva, memorística y participativa. El aprendizaje es mucho más que aprender las acciones que se mencionan anteriormente y en cuanto el aprendizaje significativo que es una explicación bastante satisfactoria acerca de cómo aprende el alumno cómo se desenvuelven en su formación personal y qué aprenden durante su formación. Y mediante la socialización de varios contenidos podemos mencionar algunos estilos de aprendizaje que se deben utilizar en la enseñanza aprendizaje. El estilo de aprendizaje, se refiere a la forma o manera como a los discentes se les facilita, se benefician o aprovechan ciertas actividades de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje deben de diferenciar individualmente y coincidirlos o

relacionarlas con diferentes estilos cognitivos de aprendizaje. En la educación tradicional el docente impartía su clase con mucho contenido memorístico.

Los estudiantes tenían que adaptarse al estilo del docente quien les proporcionaba aquellas actividades. Los estilos de aprendizaje incluyen la preferencia o la facilidad que las personas tienen para aprender y para realizar ciertas actividades, pero también la velocidad que tarda para apropiarse de nuevos aprendizajes. Los estilos de aprendizaje no son fijos o estáticos. Es decir no deben servir para etiquetar a los discentes, estilos son una tendencia global para aprender y la búsqueda del aprendizaje integral, pueden mencionarse cuatro a) Estilo reflexivo: Se refiere a personas observadoras desde diversos ángulos, perciben la información de manera concreta y la procesan en forma reflexiva. Parten de lo que pueden percibir por sus sentidos y facilidad de reflexión. b) Estilo teórico: Perciben la información en cierta manera abstracta y procesan en forma reflexiva, aprecian a los detalles como las ideas que puede tener el discente respecto a un tema c) El estilo activo: este refiere que la información es de manera abstracta y procesan de forma activa, también habla del proceso y la valoración de la solución de ejercicios o problemas concretos. d) El estilo pragmático: percibe la información de manera activa y los discentes deben de integrar experiencias y la aplicación de nuevos conocimientos para poder utilizar en cualquier contenido matemático. Es importante diferenciar la clasificación de diferentes estilos de aprendizaje para poder utilizarlos todos y democratizar la enseñanza.

Según Fuereistein (2004) el estilo de aprendizaje comprende técnicas y estrategias que ayudará a los estudiantes a ampliar y enriquecer su pensamiento lógico, al conocer el estilo de aprendizaje, se puede reflexionar respecto a las actividades educativas durante el proceso enseñanza aprendizaje. La forma como seleccionan y representan los contenidos del aprendizaje: No solamente en el aula deben utilizarse los estilos de aprendizaje, se pueden aplicar en cualquier momento de la vida del discente, puede ser en la familia, en la comunidad y en la sociedad o en el ámbito donde se desarrolla la persona. Los sentidos captan los aprendizajes, y ellos disponen con que estilo quieren aprender. El aprendizaje cooperativo: Este aprendizaje se logra a partir de la interdependencia en grupo de discentes que tienen trazado un objetivo o metas de realización de tareas o ejercicios matemáticos o cualquier contenido siempre y cuando sea necesario que el discente lo aprenda, es decir permite interactuar entre discentes, es una actividad práctica, porque

ellos comparten, discuten y además demuestran habilidades y capacidades en la resolución de problemas, es importante lograr aprendizaje cooperativo y utilizar diferentes modalidades de trabajos o tareas con el fin de que experimenten diversas situaciones que le sirven de base para poder afrontar diferentes clases de problemas cotidianos. Entre estas modalidades pueden mencionarse: El trabajo individual, en parejas, en pequeños grupos y estas clases de actividades que se llevan a cabo en cada uno de los salones de clase permiten crear un ambiente flexible en que los discentes desarrollen diferentes estrategias y habilidades de aprendizaje, es interesante intercambiar ideas e experiencias en cuanto al trabajo realizado. Cómo puede lograrse un aprendizaje cooperativo en el aula; con la participación de todos los discentes en la organización de cada uno de los grupos como se menciona anteriormente formar grupos pequeños, parejas y otros más, ya se puede lograr con las indicaciones del docente hay ciertas requerimientos que utiliza en el salón de clase, puede mencionarse que es necesario plantear especialmente las competencias que deben ser alcanzadas por los discentes, organizar grupos mixtos, rotar las responsabilidades del grupo, lograr que los grupos realicen procesos de auto evaluación sobre su funcionamiento qué ha logrado ante todo el grupo. Reorganizar el aula, para facilitar el aprendizaje es relevante mantener un ambiente físico que permita a todos los discentes formar parte activa en su proceso de aprendizaje, la forma como se manejan los grupos influye la conducta de todos tanto de manera directa como indirecta. El aprendizaje cooperativo, son todas las técnicas y estrategias, que deben utilizar el docente con los discentes para poder iniciar su clase, material didáctico y otros materiales específicos para los contenidos de cualquier curso, todo docente debe actualizarse, investigar para poder ayudar al discente durante el inicio y al final de la formación.

Baldor (2008) opina que en las expresiones algebraicas aparecen números explícitos, y reciben el nombre de constantes. Las letras pueden ser constantes o variables. Cuando una letra es una constante es porque su valor, aunque sea arbitrario, no cambiará a través de la discusión de la situación o el problema; en contraste, una variable es una letra que puede ser sustituida por cualquier número que pertenezca a cierto conjunto de números. El conjunto de números cuyos valores pueden tomar una variable se llama dominio de la variable. Usualmente si en una situación dada cierta letra corresponde a una constante, esto debe indicarse explícitamente si no está claro a partir del contexto. Por otra parte, es muy importante tener claro el dominio de las

variables de la expresión. Que las operaciones básicas algebraicas se refieren como su nombre lo dice, son adición, sustracción, multiplicación, división y extracción de raíces. Cualquier combinación que resulte de operar con números, ya sea representado por los símbolos correspondientes o por letras, es conocida como número. En cada uno de los centros educativos se busca una mejor comprensión de los ejercicios u operaciones con expresiones algebraicas desde la dimensión visual y representativa de estas, operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división, siempre llevan un procedimiento o regla para poder obtener cada operación, y la utilización de todos los signos y letras en forma descendente o ascendente ya que ahora se utilizan las competencias de ver el conocimiento del discente si logra entender lo que le enseñaron en un periodo de clase. En las operaciones básicas algebraicas se trata de encontrar solución a cada ejercicio matemático.

Swokowski (2011) dice que las expresiones algebraicas al aplicar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, potencias y extracción de raíces se sustituyen las variables por un número específico es una expresión algebraica. El número real que resulta se llama valor de la expresión para los números. De dos polinomios son iguales si y solo si son del mismo grado y los coeficientes de las potencias semejantes de  $x$  son iguales, si todos los coeficientes del polinomio son cero, se obtiene el nombre polinomio cero, y denota 0, sin embargo por convenciones, el grado del polinomio cero no es cero sino es indefinido, si  $c$  es un número real diferente de cero entonces  $c$  es un polinomio de grado 0. Por otro lado se puede considerarse que un polinomio en  $x$  es una expresión algebraica obtenida al número finito de sumas, restas y multiplicaciones que incluyan  $x$ . Si una expresión algebraica contiene divisiones o raíces que incluyen una variable  $x$ , entonces no es un polinomio en  $x$ .

### **1.2.1 Suma de Monomios**

Solís (2007) explica que la suma de monomios consta de un solo término para poder distinguirlos las distintas formas, para llegar a obtener el resultado exacta de una operación u ejercicio que se presenta durante el proceso enseñanza aprendizaje del área de números o específicamente para la solución de una sumas de monomios se copia sus propios signos y se reduce los términos semejantes. Como un polinomio es cualquier suma de monomios, estos siempre podrán sumarse formalmente. En la práctica sin embargo casi siempre interesa sumar monomios semejantes, es

decir aquellos en que aparecen las mismas variables elevadas a los mismos exponentes, en cuyo caso la suma se reducirá a sumar los coeficientes. Se suman los términos o monomios semejantes. Si el polinomio que se coloca en primer lugar no está ordenado, primero se ordena en sentido decreciente, con respecto algunas de sus variables y luego se colocan los términos del segundo polinomio debajo de los respectivos términos semejantes y se realiza la suma recordándole que solo se suman los coeficientes. Y también una expresión algebraica aquella en la que se utilizan letras por parte literal y números y signos de operaciones, la única operación que aparece entre las letras son el producto y la potencia de exponente natural y puede utilizar números positivos en este proceso de la enseñanza de la suma de monomios. Se llama coeficiente de un monomio al número que multiplican las letras normalmente colocado al principio. El producto de un monomio se multiplican los coeficientes entre cada uno de ellos y las potencias deben tener las mismas bases de cada uno, aplican el producto de potencias que tenga la misma base, el procedimiento debe cumplir como es la correcta solución, se deja la misma base y se suman los exponentes de cada operación algebraica.

### **1.2.2 Suma de Polinomios**

Según Solís (2008) explica que la suma de polinomios es una operación que tiene por objeto reunir dos o más expresiones algebraicas, hay algunos procedimientos en donde se procede de la siguiente manera para realizar la suma, se escribe el primer polinomio, debajo de él, se escribe el segundo polinomio, se dejan los términos semejantes en columna. Por último se reducen los términos semejantes, para dejar exactamente la respuesta de cualquier ejercicio. Ahora bien para la suma de polinomios con monomios que es la pregunta, primero deben identificar que las literales y los exponentes sean idénticos y después realizar la adición matemática correspondiente, se consideran los signos y los numerales, el docente debe explicar paso a paso la resolución de cada operación o ejercicios de operaciones básicas algebraicas.

Cole (2005) explica que si la operación esta correcta, la suma algebraica de los valores numéricos de los sumandos debe ser igual al valor numérico de la suma. Si los polinomios se suman pueden ordenarse con relación a una letra, deben ordenarse todos con relación a una misma letra antes de sumar. También puede sumar si los signos iguales se suman y signos contrarios se restan cuando está ordenada en forma ascendente o descendente la operación indicada.

Baldor (2008) explica que la suma de polinomios sirve para obtener la suma de cualquiera de dos polinomios, primero se ordenan por abecedario, depende si es de dos o más coeficientes y también son números naturales que se pueden utilizar en la suma o resta de polinomios, primero la realización de procedimiento, se ordenan con sus respectivos signos y buscar los signos iguales y se aplica una suma y se copia el signo del mayor número y los signos contrarios se le resta la operación con el signo respectivo.

### **1.2.3 Resta de Monomios**

Baldor (2008) explica que cuando un signo menos está delante de un signo de agrupación como paréntesis, corchetes, llaves y otras, para eliminar el paréntesis o corchetes hay que cambiar de signo a lo que está dentro del signo de agrupación, es decir, el signo menos delante del paréntesis se cambia el signo de lo que va dentro del paréntesis, para poder lograr un resultado exacto. Por lo tanto, para restar, se ordena o se copia el minuendo con su signo. En seguida se reducen los términos semejantes. Es una operación que tiene por objeto, dada una suma de dos sumandos (minuendo) y uno de ellos (sustraendo), hallar el otro sumando (resta o diferencia) que la suma del sustraendo y la diferencia tiene que ser el minuendo. Si del (minuendo) se quiere restar  $b$  (sustraendo) la diferencia será  $a-b$ . En efecto  $a-b$  será la diferencia si sumada con el sustraendo  $b$  reproduce el minuendo  $a$  y en efecto  $a - b + b = a$  Se escribe el minuendo con sus propios signos y a continuación el sustraendo con los signos cambiados y reducen los términos semejantes si los hay. En Aritmética la resta siempre implica disminución, mientras que la resta algebraica tiene un carácter muy general, pues puede significar disminución o aumento.

### **1.2.4 Resta de Polinomios**

Según Baldor (2008) la resta de polinomios, es similar a la suma, pero debe recordarse cambiar los signos de los polinomios que van dentro del paréntesis precedido por el signo menos. La resta se unen con los términos no usados del dividendo y se forma así un nuevo dividendo y siguen los pasos 2, 3, y 4 repetidamente y se obtienen cada vez un nuevo término del cociente. Cuando el residuo sea cero o de grado menor que el divisor, el proceso ha terminado. Cuando el sustraendo es un polinomio, hay que restar del minuendo cada uno de los términos del sustraendo, así que a continuación del minuendo se escribe el sustraendo cambiándole el signo a todos sus términos. La sustracción se indica al incluir el sustraendo en un paréntesis precedido del signo menos ( $-$ ) y

ahora se deja el minuendo con sus propios signos y a continuación se escribe el sustraendo cambiándole el signo a todos los términos y tendrá el resultado del problema. Para restar los monomios semejantes se suma al primero el opuesto del segundo. Para restar polinomios, se sustituyen todos los monomios del polinomio sustraendo por sus respectivos opuestos y se procede a sumar al minuendo el polinomio resultante de la sustitución.

### **1.2.5 Multiplicación de Monomios**

Baldor (2006) afirma que para multiplicar expresiones algebraicas hay que recordar las dos propiedades siguientes: Que el producto de multiplicación de dos enteros del mismo signo es positivo y que el producto de dos enteros con el signo contrario es negativo. Anteriormente se estableció que para multiplicar potencias de igual base, se escribe otra potencia que tiene la misma base y como exponente la suma de los exponentes. Por lo tanto, para multiplicar dos monomios se multiplican sus coeficientes, y tener en cuenta la regla de los signos, enseguida se multiplican las potencias de igual base y se copian las potencias que no sea de igual base en orden alfabético, al estudiar las propiedades de la suma y el producto de los números reales, estable la propiedad distributiva el producto con respecto a la suma. Para multiplicar un monomio por un polinomio, se multiplica el monomio, por cada uno de los términos del polinomio. Para multiplicar cualquier monomio y polinomios presentar los siguientes procedimientos: Número uno, por ejemplo multiplicar:  $-3(-x+3)$ . Colocar las fichas correspondientes al primer factor en el eje horizontal de acuerdo al signo del ejemplo es  $-3$ . Número dos: Coloque las fichas correspondientes al segundo factor sobre el eje vertical, tomar en cuenta que los términos positivos van hacia arriba y los negativos van hacia abajo.

Ximena (2009) explica que la multiplicación de dos monomios, se multiplican los coeficientes numéricos y los factores literales entre sí, se hace uso de las propiedades asociativas o conmutativas de la multiplicación. La multiplicación de un monomio por un polinomio, se multiplican el monomio por cada término del polinomio hacer el uso de la propiedad distributiva de la multiplicación respecto de la adición. La multiplicación de dos monomios se multiplica a cada término por el primer polinomio por cada término del segundo. Siempre es necesario reducir los términos semejantes. Se multiplica al monomio por cada término del polinomio: Coeficiente con coeficiente, y la letra con la letra. Hay diferentes formas de multiplicar un monomio, si las

bases son iguales se suman los exponentes, ya que es una multiplicación de potencias de igual base. También se pueden multiplicar "en el mismo renglón": se escribe el polinomio entre paréntesis y luego aplica la propiedad distributiva.

Fernández (2011) define la multiplicación como una operación que tienen por objeto dadas dos cantidades llamadas multiplicando y multiplicador, se halla una tercera cantidad, llamada producto, que sea respecto del multiplicando en valor absoluto y signo, lo que el multiplicador es respecto la unidad positiva. El multiplicando y multiplicador. Se multiplica los coeficientes y a continuación de este producto se escriben las letras de los factores en orden alfabético, poniéndole a cada letra un exponente igual a la suma de los exponentes que tenga en los factores. El signo del producto vendrá dado por la ley de los signos. El producto de dos o más monomios es otro monomio que tiene como coeficiente el producto de los coeficientes de los factores y como parte literal el producto de las partes literales de dichos factores de modo que las indeterminadas comunes a dos o más factores aparecen en el producto, cada una de ellas con el exponente que resulta de sumar los exponentes que tenían en los monomios factores. Se aplica la propiedad distributiva de la multiplicación con respecto a la suma algebraica es decir se multiplica cada término del polinomio por el monomio. Procedimientos para multiplicar un polinomio por otro, se usa la propiedad distributiva, es decir se multiplica cada término de un polinomio por cada término del otro y luego se suman los productos semejantes.

### **1.2.6 Multiplicación de Polinomios**

Baldor (2007) indica que la multiplicación de polinomios es un proceso que se lleva a cabo durante la formación del discente, para multiplicar un polinomio por otro polinomio se multiplica cada uno de los términos del segundo, por cada uno de los términos del primero, enseguida reduce los términos semejantes, en este caso indica claramente los pasos para llegar al resultado de un problema o ejercicios de una operación y además se multiplica el monomio por cada uno de los términos del polinomio, y tener en cuenta en cada caso la regla de los signos y se separan los productos parciales con sus propios signos. Se multiplican todos los términos del multiplicando por cada uno de los términos del multiplicador, y se tiene en cuenta la ley de los signos y se reducen los términos semejantes. Multiplicación de dos polinomios que contenga una

solo letra y estén ordenados en el mismo orden con relación a esa letra. Se multiplica al monomio por cada término del polinomio.

### **1.2.7 División de Monomios**

Fernández (2005) explica que para dividir expresiones algebraicas se utiliza la misma ley de los signos de la multiplicación. Además hay que recordar la división de potencias de igual base ya vistas anteriormente. Es una operación que tiene por objeto reunir dos o más expresiones algebraicas (sumandos) en una sola expresión algebraica (suma). Para sumar dos o más expresiones algebraicas se escriben unas a continuación de las otras con sus propios signos y se reducen los términos semejantes se escriben unos a continuación de otros con sus propios signos, el orden de los sumandos no altera la suma.

Baldor (2010) demuestra que la división de un monomio dentro de otro monomio se dividen o se separan los signos, y luego enseguida el coeficiente del dividendo entre el coeficiente del divisor; se dividen las potencias de igual base y se copian las otras letras no comunes. Para poder obtener el resultado deben ordenarse el dividendo y el divisor en orden descendente, luego se divide el primer término del dividendo entre el primer término del divisor. El cociente obtenido en el paso anterior se multiplica por el divisor y el producto obtenido se resta del dividendo. La división es una operación inversa de la multiplicación que tiene por objeto, dado el producto de dos factores dividendo y uno de los factores. El signo de la división, o una rayita horizontal o inclinada colocada entre el dividendo y el divisor.

Cole (2006) identifica que la división de monomios es una operación algebraica en que se divide el coeficiente del dividendo entre el coeficiente del divisor y a continuación se escribe la operación en orden alfabético las letras, poniéndole a cada letra un exponente igual a la diferencia entre el exponente que tiene el dividendo y el exponente que tiene el divisor y el mismo signo. El producto de dos o más monomios es otro monomio que tiene como coeficiente el producto de los coeficientes de los factores y como parte literal el producto de las partes literales de dichos factores de modo que las indeterminadas comunes a dos o más factores aparecen en el producto, cada una de ellas con el exponente que resulta de sumar los exponentes que tiene en los monomios factores. En este proceso solo se puede dividir monomios con la misma parte literal y

con el grado del dividendo mayor o igual al grado de la variable correspondiente del divisor. La división de monomio es otro monomio que tiene por coeficiente el cociente del coeficiente cuyo parte literal debe obtener el dividendo que son las potencias que tenga la misma base es decir restando los exponentes.

### **1.2.8 División de Polinomios**

Mentor (2005) dice en la división de polinomios, se divide cada uno de los términos de los polinomios por el monomio, se separan los cocientes parciales con sus propios signos. Se ordenan el dividendo y el divisor con relación a una misma letra. Se divide el primer término del dividendo entre el primero del divisor y obtiene el primer término del cociente. Este primer término del cociente se multiplica por todo el divisor y el producto se resta del dividendo, para lo cual se le cambia el signo, se escribe cada término debajo de su semejante. Si algún término de este producto no tiene término semejante en el dividendo se escribe con lo que corresponda de acuerdo con la ordenación del dividendo y el divisor, el algoritmo de la división de un polinomio por un monomio puede extenderse al caso general de dos polinomios, se supone que el grado del divisor es menor o igual que el dividendo. El caso más importante es el de dos polinomios ambos en una misma variable. Como sucede con los números, la división puede ser exacta o no serlo, cuando se habla de división entera, la cual consiste en calcular dos polinomios, la división algebraica es la operación que consiste en hallar uno de los factores de un producto, que recibe el nombre de cociente dado el otro factor, llamado divisor, y el producto de ambos factores llamado dividendo. Para dividir dos monomios se divide el coeficiente del dividiendo entre el coeficiente del divisor y a continuación se escriben las letras ordenadas alfabéticamente, colocar cada letra un exponente igual a la diferencia entre el exponente que tiene en el dividendo y el exponente que tiene en el divisor. El signo del cociente será el que corresponda al aplicar la regla de los signos.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación hoy en día presenta retos en todas las escuelas, los docentes deben enfrentar diversas situaciones, educarse e instruir a los educandos demostrando capacidades, habilidades y utilizar técnicas específicas para un mejor aprendizaje. Quienes sufren de temor hacia la matemática creen que no son capaces de realizar actividades o resolver cualquier ejercicio práctico que contenga números. El temor ante las matemáticas surge de la poca confianza e interés que tiene el estudiante, ellos son capaces de incidir en el proceso enseñanza- aprendizaje. La metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas es importante para que los discentes identifiquen el proceso de cada tema mencionado anteriormente, el papel fundamental que realiza el docente con los discentes en la enseñanza aprendizaje debe adecuarse a los contenidos de las operaciones básicas algébricas, ya que se quiere enseñar procedimientos para llegar a obtener el resultado de cada ejercicio matemático. Para resolver cada problema matemático como profesores de matemáticas, se deben aplicar nuevas técnicas y métodos, y romper con lo tradicional, es importante actualizarse, usar nuevas bibliográficas, cumplir con la planificación y buscar nuevas técnicas y procedimientos fáciles para encontrar la solución rápida de cada uno de los problemas matemáticos, y la enseñanza de la matemática debe estar apegada a la aplicación correcta de los distintos procesos de solución y al uso adecuado de las fórmulas empleadas en la resolución de problemas donde se requiera de acuerdo a la naturaleza del problema y al proceso de formación de cada discente. El docente para poder alcanzar los objetivos o metas tiene que cumplir con sus obligaciones y con el rol que desempeña día a día al utilizar nuevas herramientas para preparar las nuevas generaciones en el ámbito matemático.

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente interrogante. ¿Cuál es el proceso de la metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas?

### 2.1 Objetivos

#### 2.1.1 Objetivo General

- Explicar las ventajas de la Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

### **2.1.2 Objetivos Específicos.**

- Identificar el aprendizaje de la metacognición en las operaciones básicas algebraicas.
- Verificar los pasos de la Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.
- Identificar el uso de la Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.
- Aplicar proceso de la Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

### **Hipótesis**

H<sub>1</sub>: La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

H<sub>0</sub>: La meta-cognición no ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

## **2.2 Variables**

### **Variable Independiente**

Meta-cognición

### **Variables Dependientes**

Operaciones básicas algebraicas

## **2.4 Definición de variables**

### **2.4.1 Conceptual**

#### **Metacognición**

Vidal (2009) define la meta-cognición como la capacidad que tiene un individuo de conocerse a sí mismo y de autorregular su aprendizaje, es decir planificar o preparar herramientas y estrategias para cada situación, aplicarlas y saber controlarlas, facilita la educación de su propia persona. Meta se refiere así mismo, cognición al conocimiento que posee la persona. Cuando el discente llega a conocerse a sí mismo reconoce sus habilidades, capacidades, posibilidades y

oportunidades que posee en el ámbito familiar, comunidad y la sociedad en general. El rol de la meta-cognición se comprende si se analizan las estrategias y habilidades que utiliza el discente para poder tener conocimiento específico en cuanto la resolución de cada uno de los ejercicios o problemas, aquí se miden las capacidades del discente para poder determinar o emitir un resultado exacto en cuanto a un problema.

### Operaciones algebraicas

Swokowski (2011) explica que las expresiones algebraicas son las que aplican la suma resta, multiplicación, división, potencia y extracción de raíces. El número real que resulta se llama valor de la expresión para los números. De dos polinomios son iguales si y solo si son del mismo grado y los coeficientes de las potencias semejantes de  $x$  son iguales, si todos los coeficientes del polinomio son cero, se obtiene el nombre polinomio cero, y denota  $0$ , sin embargo por convenciones, el grado del polinomio cero no es cero sino es indefinido, si  $c$  es un número real diferente de cero entonces  $c$  es un polinomio de grado  $0$ . Por otro lado se puede considerar que un polinomio en  $x$  es una expresión algebraica obtenida al número finito de sumas, restas y multiplicaciones que incluyan  $x$ . Si una expresión algebraica contiene divisiones o raíces que incluyen una variable  $x$ , entonces no es un polinomio en  $x$ .

#### 2.4.2 Definición Operacional

Las variables se operacionalizaron por medio de un pre test en el primer momento y pos test en el transcurso de tiempo, con los discentes de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Sololá.

Se realiza por medio de indicadores siguientes:

Variables	Indicadores	Instrumento	¿Pregunta?	Responsable
Meta-cognición.  <b>Independientes</b> Aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas	Utiliza el conocimiento lógico, para reflexionar, razonar sobre el resultado de un problema matemático. Aplica correctamente las fórmulas adecuadas para	Pre test         Post test	Aplica los procesos en el aprendizaje de la Metacognición en las operaciones básicas algebraicas como las sumas,	Docentes

	la resolución de ejercicios de Operaciones Básicas algebraicas.		restas, multiplicación y división de monomios y polinomios.	
--	---	--	---	--

Se realizó la siguiente investigación en el área urbana de la ciudad de Sololá, enfocada al sector educativo de Cuarto Perito Contador sección “B” con Orientación en Computación del sector oficial, y se obtuve la información necesaria a través de un pre test y pos test a los alumnos de Cuarto sección B y proporciona información acerca de la efectividad de un programa de aprendizaje de estrategias para la resolución de problemas matemáticos, y permite identificar las estrategias fundamentales que un discente debe aprender para solucionar problemas, además de la ejercitación de técnicas y recursos complementarios. Por otra parte, proporciona una guía sobre la manera adecuada de enseñar y estimular la resolución de problemas matemáticos a través de la aplicación de un programa de estrategias. Esta investigación aborda el uso de las nuevas tendencias metodológicas, utilizadas en la educación, para lograr un aprendizaje significativo en el área de Matemática. El Programa de aprendizaje son estrategias para la resolución de problemas matemáticos.

No se pretende abarcar todas las herramientas docentes para un aprendizaje significativo en la enseñanza de las operaciones básicas algebraicas, solo se manejó la aplicación del plan. Uno de las limitaciones fue el factor tiempo que no fue suficiente pues cada periodo de clase es de 35 minutos, para poder lograr el objetivo de cada contenido. Las ausencias frecuentes de los discentes por diversos motivos. Una gran limitante durante la investigación fue que los discentes presentaron muy bajo nivel de comprensión lectora. La incapacidad de razonar, reflexionar y emitir una respuesta correcta de unos problemas matemáticos que se presentan en la vida cotidiana.

## **2.5 Aporte**

La presente investigación aborda un tema que es de actualidad a nivel nacional dentro del campo de la educación, del ambiente laboral y del diario vivir, como lo es la resolución de problemas de las operaciones básicas algebraicas, todas las personas resuelven problemas en su vida cotidiana: en el trabajo, en el hogar, en la calle, en la institución donde estudian y, en situaciones de salud, entre otros. Es por esto que el conocer y aplicar estrategias cognitivas de elaboración para resolver problemas es de gran valor para cualquier persona y además se le capacitará a los docentes de cuarto perito contador en la realización y aplicación de métodos como herramienta para el aprendizaje en la enseñanza, y tienen en cuenta el trabajo individual con la competencia a lograr, habilidades personales y conceptualización. Y en el trabajo grupal la sociabilización, enriquecimiento y la puesta en común y también para la aplicación de tutorías, estrategias, métodos y técnicas que son herramientas que él docente puede usar durante el proceso enseñanza aprendizaje, con la finalidad de mejorar su rendimiento académico, lograr de alcanzar las competencias, así como los indicadores de logro, podemos observar ahí las habilidades, capacidades de cada uno de los discentes. Por medio de este trabajo académico, se pretendió motivar a los docentes a interesarse por el conocimiento, actualización y dominio sobre las técnicas de la mediación para la resolución de conflictos, con el fin de facilitar la aplicación de la normativa.

### III. MÉTODO

#### 3.1 Sujetos

Los sujetos de estudio son estudiantes de cuarto perito contador sección “B” de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Municipio de Sololá, Departamento de Sololá, la cual cuenta con 20 educandos por 10 hombres y 10 mujeres originarios del municipio de Sololá. Que hacen un total de 20 discentes inscritos legalmente, comprendidos entre las edades de 15 a 18 años de diferente nivel socioeconómico.

Género de los estudiantes	Número	Edad promedio
Masculino	10	16 a 17
Femenino	10	16 a 17
Total de sujetos	20	

#### 3.2 Instrumento

Para la presente investigación se utilizó como instrumentos una prueba objetiva, que consiste en una evaluación diagnóstica que contienen ejercicios de operaciones básicas algebraicas, con el objetivo de medir el nivel de conocimiento de cada estudiante y una evaluación final de suma, resta, multiplicación y división de monomios y polinomios.

#### 3.3 Procedimiento

- El procedimiento a seguir fue el siguiente:
- Selección y aprobación del tema: se basa la importancia de la meta-cognición
- Fundamento teórico: Se realizaron las investigaciones correspondientes para elaborar los antecedentes del estudio y marco teórico de la investigación al consultar libros, revistas, tesis es de suma importancia para el presente estudio.
- Selección de la Muestra: No probabilístico, porque fue seleccionada una sección de discentes.
- Elaboración de instrumento: Se elaboró como instrumento una prueba objetiva, que consiste en una evaluación diagnóstica que contienen ejercicios de operaciones básicas algebraicas,

con el objetivo de medir el nivel de conocimiento de cada estudiante y una evaluación final de suma, resta, multiplicación y división de monomios y polinomios.

- Aplicación de Instrumento: Es un pre test y post test que aplicó especialmente con los discentes de Cuarto Perito Contador sección B de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Municipio de Sololá, Departamento de Sololá.
- Tabulación de resultados, Se realizó a través de una tabla de estadísticas según la fiabilidad de proporciones para obtención de resultado el conocimiento previo de los discentes sobre las operaciones básicas algebraicas, en donde comparar los resultados de a competencias de resolución de problemas de pre test y pos test.
- Discusión de resultados: se utilizó una prueba objetiva, como evaluación diagnóstica que contienen ejercicios de operaciones básicas algebraicas, con el objetivo de medir el nivel de conocimiento de cada estudiante y una evaluación final de suma, resta, multiplicación y división de monomios y polinomios.
- Elaboración de Propuesta:

Después de haber pasado la prueba objetiva a los discentes se pudo observar el porcentaje de cada estudiantes si tiene conocimiento respecto los contenidos y pos test, el docente se da cuenta el rendimiento o la diferencia del porcentaje de cada discente, en la prueba objetiva final se observó si está bajo o regular, debe utilizar nuevas técnicas para que el discente demuestra habilidades, capacidades en cuanto los pasos deben llevar a cabo para obtener un resultado exacto.

- Conclusiones y Recomendaciones:

Esta investigación se concluyó al terminar los pasos de debe llevar a cabo la investigación de campo.

- Entrega final del proyecto:

Presentar el resultado final de la investigación.

### **3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística**

- **Tipo de investigación**

Este estudio es de tipo cuantitativo, Achaerandio (2010) menciona que es objetiva, imparcial, se plantean hipótesis que se pretende probar, pero pueden ser aprobadas o rechazadas según los

resultados, los datos son numéricos para construir patrones de comportamiento e inferir, analizar y experimentar las variables de estudio.

- **Diseño**

Esta investigación presenta un diseño cuasi experimental, Achaerandio (2010) indica que al efectuarla se manipula una o varias variables independientes en condiciones rigurosas de control, prediciendo lo que pasa en una o varias variables dependientes.

- **Metodología estadística**

Lima (2012) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial y final, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos.

Se establece la media aritmética de las diferencias:  $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N}$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

Se establece la desviación típica o estándar para la diferencia entre el tiempo uno y el tiempo dos, para la diferencia entre la evaluación inicial antes de su aplicación y la evaluación final después de su aplicación.

Valor estadístico de prueba:  $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

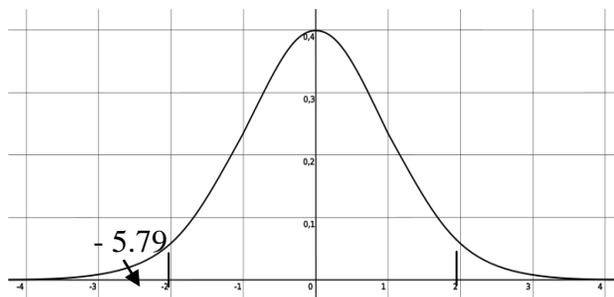
Grados de Libertad:  $N - 1$

Interpretación: Si  $t \geq T$  o  $-t \leq -T$  se rechaza la Hipótesis Nula y se Acepta la Hipótesis Alterna

## IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

<b>Prueba t para medias de dos muestras emparejadas</b>		
<b>Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas</b>		
	<i>Evaluación Inicial</i>	<i>Evaluación Intermedia</i>
Media	44.05	76.90
Varianza	389.73	268.83
Observaciones	20.00	20.00
Coefficiente de correlación de Pearson	0.02	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	19.00	
Estadístico t	-5.79	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.73	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.09	

**Interpretación:** Como el estadístico  $t = -5.79$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.09, estadísticamente se comprueba la efectividad de la metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ , que dice: La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.



### Comprobación de la Hipótesis

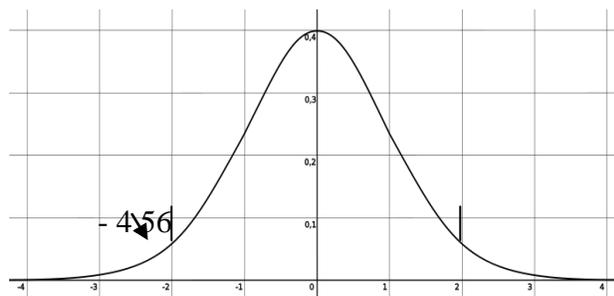
El presente estudio se realizó con un nivel de confianza del 95% y el objetivo principal es comprobar una de las hipótesis planteadas, por lo tanto se llega al siguiente resultado:

Como  $Z = -5.79 > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$  se comprueba la hipótesis alterna  $H_1$  que literalmente dice:

La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

<b>Prueba t para medias de dos muestras emparejadas</b>		
<b>Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas</b>		
	<i>Evaluación Intermedia</i>	<i>Evaluación Final</i>
Media	76.90	88.80
Varianza	268.83	152.69
Observaciones	20.00	20.00
Coeficiente de correlación de Pearson	0.70	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	19.00	
Estadístico t	-4.56	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.73	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.09	

**Interpretación:** Como el estadístico  $t = -4.56$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.09, estadísticamente se comprueba la efectividad de la metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ , que dice: La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.



### Comprobación de la Hipótesis

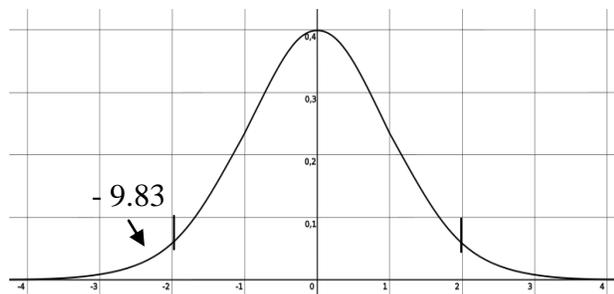
El presente estudio se realizó con un nivel de confianza del 95% y el objetivo principal es comprobar una de las hipótesis planteadas, por lo tanto se llega al siguiente resultado:

Como  $Z = -4.56 > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$  se comprueba la hipótesis alterna  $H_1$  que literalmente dice:

La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

<b>Prueba t para medias de dos muestras emparejadas</b>		
<b>Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas</b>		
	<i>Evaluación Inicial</i>	<i>Evaluación Final</i>
Media	44.05	88.80
Varianza	389.73	152.69
Observaciones	20.00	20.00
Coefficiente de correlación de Pearson	0.26	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	19.00	
Estadístico t	-9.83	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.73	
P(T<=t) dos colas	0.00	
Valor crítico de t (dos colas)	2.09	

**Interpretación:** Como el estadístico  $t = -9.83$  es mayor que el valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.09, estadísticamente se comprueba la efectividad de la metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ , que dice: La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.



### Comprobación de la Hipótesis

El presente estudio se realizó con un nivel de confianza del 95% y el objetivo principal es comprobar una de las hipótesis planteadas, por lo tanto se llega al siguiente resultado:

Como  $Z = -9.83 > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$  se comprueba la hipótesis alterna  $H_1$  que literalmente dice:

La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

Comparación de las Medias Aritméticas		
Evaluación Inicial	Evaluación Intermedia	Evaluación Final
44	77	89



**Interpretación:** La gráfica destaca las medias aritméticas obtenidas por los estudiantes al aplicar cada una de las evaluaciones, como la evaluación Inicial mayoría de los estudiantes obtuvieron un promedio de 40 puntos y la Intermedia obtuvieron un promedio de 77 puntos y la final el 89 puntos observándose el avance obtenido y comprobándose que la meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo principal de ésta investigación cuasi-experimental es identificar el proceso de la Metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas, que a través de ella los estudiantes desarrollen el pensamiento lógico, expongan habilidades, capacidades, en cuanto a la resolución de problemas matemáticos y poseer iniciativa para investigar o proponer nuevos procedimientos para obtener resultados satisfactorios. Se considera que el pensamiento es el acto de los procesos de conocimientos para que el estudiante despierte el interés por aprender la matemática a través de estrategias propias o tomadas de otros, para poder encontrar soluciones a diferentes temas o ejercicios que se presenta durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

En cuanto a la enseñanza de la matemática los docentes deben implementar nuevas técnicas, métodos y estrategias para aplicar durante el aprendizaje de los estudiantes e identificar las situaciones positivas y negativas sobre el mejoramiento del rendimiento de los alumnos.

Vidal (2009) manifiesta que la meta-cognición es la capacidad que tiene un individuo de conocerse a sí mismo y de autorregular su aprendizaje, es decir planificar o preparar herramientas y estrategias para cada situación, aplicarlas y controlar su autoaprendizaje y su educación integral. Meta se refiere a sí mismo, cognición al conocimiento que posee la persona. Cuando el discente llega a conocerse, reconoce sus habilidades, capacidades, posibilidades, oportunidades y debilidades en el ámbito familiar, escolar y su contexto. La meta-cognición coadyuva a desarrollar el pensamiento lógico matemático del estudiante, también ayuda a comprender, analizar, razonar las estrategias y habilidades a utilizar en la adquisición del conocimiento específico en la resolución de cada uno de los ejercicios u problemas matemáticos.

Así mismo Barrios (2007) explica que la meta-cognición es el conocimiento y control de los propios procesos cognitivos, donde el sujeto además controla y regula el uso de esos procesos. También facilita la selección y aplicación de técnicas y estrategias para completar tareas con éxito.

La meta-cognición es una actitud consciente del discente, de su grado de aprendizaje, en que aparte de lo aprendido, asimile otros aspectos. Con esa actitud el discente sabe qué aprende y como estudia. Meta-cognición es la capacidad de autorregular el propio aprendizaje, es decir planificar qué estrategias se han de utilizar en cada situación, luego aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos, y como consecuencia transferir todo ello a una nueva actuación. Las estrategias cognoscitivas permiten procesar la información, resolver problemas de procesamiento y autorregularlo.

Meta-cognición son las estrategias que permiten aprender algo nuevo, procesar ideas, conocer e identificar el estilo de aprendizaje. La palabra meta-cognición es un término compuesto en el cual cognitivo significa conocer y se relaciona con aprender algo nuevo y "meta" hace referencia a la capacidad de conocer conscientemente; es decir, de saber lo que se sabe, o saber hacer y aplicar en el contexto y además explicar cómo se aprende e incluso saber cómo aprender más sobre los contenidos a desarrollar y debe llevar una serie de pasos y procedimientos que permitan acceder, procesar e interiorizar conocimientos, las estrategias meta-cognitivas son acciones concretas que se realizan conscientemente para mejorar o facilitar el aprendizaje.

Méndez (2009) explica el proceso meta-cognitivo: Planificación del aprendizaje que incluye tres fases, dar a conocer la tarea, saber lo que domina y lo que no, para poder relacionar de forma sencilla la información nueva con aquella que le parece aprendizaje significativo y establecer un objetivo a corto plazo que el estudiante puede realizar durante su aprendizaje, además de decidir sobre qué estrategias utilizará para ello.

Foures (2011) en el artículo Reflexión docente y meta-cognición, se trata de la formación de formadores, considera que el pensamiento es el acto del proceso de conocimiento para reflexionar y evaluar la productividad del proceso de conocer y se toman en cuenta los factores que se da dentro del aprendizaje de los discentes, se menciona uno de los primeros factores, la planeación es la actividad a realizar e involucrar los discentes desde el inicio, durante y después de cada formación que realiza el docente.

La meta-cognición es un concepto que estructura la didáctica para utilizar en el proceso de estudio y la formación de formadores. También consiste en la propia formación de la persona, ya que se trata de despertar el interés del discente, a que reflexione, razone e intérprete sobre un problema matemático.

Los resultados obtenidos en el trabajo de campo a través de este estudio, pueden ser respaldados según Take (2006) según los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas. En la evaluación diagnóstica se alcanzó una media aritmética de 44.05 puntos, promedio que sirve de parámetro para observar si ejerce un impacto en el aprendizaje de los estudiantes, que puede desarrollarse mediante experiencias y aprendizajes adecuados, como la utilización de diferentes materiales manipulables, por lo tanto demostrar inteligencia emocional a través de los trabajos que realiza, luego aplicarlos a su vida cotidiana. En la segunda evaluación la media aritmética alcanzada por los alumnos fue 71.45 y en la evaluación final se alcanzó un promedio de 88.45 puntos; visualizándose con claridad el progreso de aprendizaje en cada uno de los estudiantes de forma comprensiva y fácil, empleando estrategias de resolución de problemas. El impacto de la metacognición en los estudiantes se manifiesta en las diferentes estrategias y métodos utilizados en la solución de cada uno de los ejercicios presentados.

Así mismo se contempla las medias aritméticas obtenidas en la evaluación diagnóstica, intermedia y final en la cual se aplicaron problemas matemáticos, los resultados son los siguientes: 44.05 puntos correspondiente a la prueba diagnóstica, 71.45 puntos de la prueba intermedia y 88.45 puntos de la evaluación final, con dichos resultados se comprueba el impacto de los estudiantes al aplicar las estrategias y métodos para la resolución de problemas matemáticos.

Se comprueba efectivamente que existe una diferencia estadísticamente significativa, que la Metacognición ejerce un impacto en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas de los estudiantes de Cuarto Perito Contador sección B de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Municipio de Sololá y Departamento de Sololá. Al tomar dos muestras donde cada uno de ellos trabajó a experimentar y comparar la existencia de progreso significativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática y en la solución de los distintos problemas.

El principal objetivo de este estudio consistió en aplicar la metacognición en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas. Los resultados han sido satisfactorios, la prueba diagnóstica marca un parámetro de medición, a través de los resultados obtenidos en ella se observa el progreso de los alumnos en forma positiva, con esto se acepta la hipótesis alternativa indicando que: La Metacognición si ejerce un impacto en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas y se rechaza la hipótesis nula.

## VI. CONCLUSIONES

1. La mayoría de los estudiantes de Cuarto Perito Contador sección B de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Municipio de Sololá y Departamento de Sololá en un porcentaje arriba del 80%, presentaron un rendimiento académico satisfactorio en los resultados de las pruebas de resolución de ejercicios de operaciones básicas algebraicas con tendencias a seguir mejorando. Con estos resultados se acepta la hipótesis alterna que dice: La meta-cognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.
2. Al utilizar la metacognición durante el desarrollo de la clase de matemáticas, el maestro motiva a que el aprendizaje sea práctico, creativo y significativo, este es uno de los factores determinantes en la preferencia de los alumnos hacia el curso de matemáticas, y es un recurso muy poco utilizado en el nivel de diversificado.
3. Con el uso de la Metacognición los estudiantes realizaron demostraciones de forma individual y grupal, mejoraron sus habilidades, destrezas, crearon ejemplos y desarrollaron nuevos procedimientos para obtener resultados exactos en las operaciones básicas algebraicas. Con la utilización de este recurso, también formularon sus propias definiciones sobre los temas tratados y a su vez encontraron sentido a la actividad realizada.
4. La Metacognición como recurso en la enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas, ayuda a despertar el interés del estudiante y la creatividad, porque los mismos escolares lo ven como algo nuevo y un reto para el docente, constituye un proceso continuo que se enriquece a través de las vivencias y experiencias del alumno y docente.
5. El desarrollo y aplicación de la metacognición en la solución de problemas y ejercicios matemáticos, permite establecer una relación asertiva en la identificación y aplicación de estrategias de forma significativa tomando en cuenta los conocimientos previos.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Proponer a la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, principalmente a los catedráticos de matemática la utilización y aplicación de la metacognición en el proceso y desarrollo de la enseñanza aprendizaje de los estudiantes en el curso de matemática que es una materia básica de la carrera y modelo de integración entre otras áreas y en el contexto del estudiante.
2. Se debe planificar y organizar para analizar, reflexionar los resultados de cada ejercicio matemático, acorde al contexto y nivel intelectual de los estudiantes, pero siempre enfocados a trabajar con las operaciones básicas algebraicas, creando un ambiente favorable y que el estudiante experimente confianza en la resolución de un problema y que satisfactoriamente logre un avance significativo en su rendimiento académico en el curso de matemática.
3. Que la motivación y la creatividad se estimule a través de los ejercicios matemáticos, que los estudiantes demuestren habilidades de pensamiento lógico matemático, utilicen diferentes procedimientos de solución de problemas, tomen en cuenta la importancias de la metacognición y que con esta herramienta los estudiantes tengan que acoplarse a la nueva forma de trabajo, donde la conducta del mismo debe ser tomada con discreción y tolerancia de parte del docente.
4. Se debe mejorar la comunicación entre el docente y estudiante, con el objetivo de unificar criterios en cuanto a la asignación de tareas; evitar trabajos excesivos para no provocar frustración en los educandos, de lo contrario no se logrará el rendimiento escolar esperado en el área de matemática. Al escuchar los criterios de los estudiantes se debe brindar una mejor orientación e incentivar en ellos el amor y la pasión por el estudio, específicamente el área de matemática por medio de la Metacognición.
5. Que los docentes empleen herramientas y estrategias prácticas, creativas e innovadoras que faciliten el aprendizaje de conceptos o definiciones de las operaciones básicas algebraicas, y generar en el alumno expectativas para lograr un dominio y seguridad en el aprendizaje y solución de los ejercicios matemáticos.

## VIII REFERENCIAS

- Ardón,(2012). Estrategias de elaboración dentro de la asignatura de Matemática y su influencia en la competencia de resolución de problemas en discentes de quinto bachillerato en Guatemala en el liceo Javier. (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Rafael Landívar. Guatemala, Guatemala
- Ausebel, (2003). El aprendizaje receptivo, aprendizaje por descubrimiento y memorístico, (2ª edición) México.
- Baldor, (2007). Álgebra, Editorial México Distrito Federal.
- Baldor, (2009). Álgebra, Editorial México. Distrito Federal.
- Baldor, (2012). Álgebra, Editorial México. Distrito Federal.
- Barrios, (2007). Metacognición proviene de meta y cognoscere, es conocer el verbo latino. (2ª edición) Guatemala. Editorial Santillana
- Barrios, (2007). Los Procesos de Aprendizaje son el resultado de procesos cognoscitivos, (2ª edición) Guatemala. Editorial Santillana.
- Barrios, T. (2007). Evaluación del aprendizaje, (2ª edición) Guatemala.
- Cardelle, S. (2006). Psicología Educativa publicado en la revista evaluación de la Metacognición y comprensión de lectura. Editorial revista S.A. En Madrid.
- Cole, (2011). Algebra y trigonometría con geometría analógica, (11ª edición) editorial Santillana.
- Cruz, (2014). Aprendizaje Universitario, (3ª edición) en Madrid. Editorial Santillana

- Ferreras, (2005). Enciclopedia de la Psicopedagogía Editorial Océano, chileno.
- Flores, (2003). El aprendizaje de los seres humanos aprendemos todo el tiempo, (6ª edición) México. Editorial Pearson Educación.
- Foures, (2011) Reflexión Docente y Metacognición, publicado en la revista Zona Próxima editorial. Duve revista
- Fuereistein, (2004). Estilo de aprendizaje de los discentes ha sido utilizado como técnicas (2ª edición) Madrid. Editorial Pearson.
- Gagne, (2005). Funciones de Enseñanza de la Meta-cognición. (3ª edición) Colombia. Editorial Síntesis libro net.
- González, (2006). Las Experiencias metacognitivas, sus estrategias y su relación con las plataformas educativas. (5ª edición) México. Editorial Conocimientos S.A.
- Gutiérrez, (2003). Enseñanza Aprendizaje de la Demostración matemática Publicada en la revista. Madrid. Editorial Revista S.A.
- Guzmán, (2009). ” Analisis del efecto que tiene la práctica de juegos lógicos en el aprendizaje y aplicación de diferentes problemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
- Jaramillo, (2008). Importancia de la meta cognición, (2ª edición) Madrid. Editoriales, reportajes , entrevistas, foto noticias.
- Lima, G. (2013). Metodología Estadística, (7ª edición). Guatemala. Editorial Copymx.
- Meléndez, (2011). La incidencia del proyecto, (2ª edición). Guatemala.

- Méndez, (2009). El proceso meta cognitivos La planificación del aprendizaje, (4ª edición) Guatemala, editorial Santillana.
- Méndez P. (2014) Investigación un camino por recorrer, (1ª edición) México. Madrid. Editorial Pearson Educación.
- Mentor, (2005). Interactivo enciclopedia Temática Estudiantil, Ediciones, Enciclopedia, diccionarios México. Editorial Person Educación.
- Moquin, (2011). La Influencia de la comprensión lectora en la Resolución de problemas matemáticos, Eliseo Javier Guatemala Editorial Santillana.
- Morales, (2004). El aprendizaje abarca lo que la constructivista (6ª edición). Guatemala. Editorial Piedra Santa.
- Marqués, G. (2001). Los Procesos de Enseñanza y aprendizaje. La Motivación, México. Editorial Pearson Educación.
- Peñalta, (2009) Las Matemáticas en el Desarrollo de la Meta cognición, publicado en la revista en Madrid. Editorial revista S.A.
- Torres, R. (2004). Fuentes de Información, Estudios Teóricos- prácticos. (2ª edición) México. Ediciones S.A. Editorial Umbral Mexico.
- Tovar, (2008). Modelo meta cognitivo como integrador de estrategia de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. Colombia. Editorial la revista Iberoamericana de Educación.



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradicón Jesuita en Guatemala



Universidad Rafael Landívar  
Facultad de Humanidades  
Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física

Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS COMERCIALES SOLOLÁ.  
CATEDRÁTICA: PATRICIA TAMBRIZ Y TAMBRIZ.  
CICLO ESCOLAR 2014.  
CURSO: MATEMÁTICA COMERCIAL. CUARTO PERITO CONTADOR



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA:

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
CLAVE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ SECCIÓN: \_\_\_\_\_

I SERIE: INSTRUCCIONES: A continuación complete las siguientes preguntas. (Valor de la serie: 25 puntos).

- La operación que tiene por objeto reunir dos o más expresiones se llama: \_\_\_\_\_
- La operación algebraica que a continuación se escribe el sustraendo y se cambia el signo de todos sus términos se llama: \_\_\_\_\_
- Se separan los productos parciales con sus propios signos, esta operación se llama: \_\_\_\_\_
- Se escriben en orden alfabético las letras, poniendo a cada una de ellas un exponente, ¿cómo se llama la operación: \_\_\_\_\_
- ¿Cómo se llama la operación que consiste en hallar uno de los factores de un producto? \_\_\_\_\_

II SERIE: INSTRUCCIONES: Resuelva las siguientes operaciones algebraicas. Para la solución de cada uno de los problemas utilice hojas adicionales. (Valor de la serie: 25 puntos).

- Realice la siguiente suma algebraica:  $-14m, 7m$
- Realice la siguiente suma algebraica:  
 $-122m + 312n - 45; 87m - 67n + 21; -72m + n - 345$   
De:  $98x^2y$  restar  $37x^2y$
- De:  $x - y + z$  restar  $x - y + z$
- De:  $x^3 + x^2 + 10$  restar  $5x^2 - 4x + 7$

III SERIE: INSTRUCCIONES: Resuelva las siguientes operaciones algebraicas. Para la solución de cada uno de los problemas utilice hojas adicionales. (Valor de la serie: 25 puntos).

Multiplicar 7 por 24

Multiplicar -6 por -12

Multiplicar  $ab$  por  $-ab$

Multiplicar  $8x^2y - 3y^2$  por  $2ax^3$

Multiplicar  $a^2 - 2ab + b^2$  por  $-ab$

IV SERIE: INSTRUCCIONES: Resuelva las siguientes operaciones algebraicas. Para la solución de cada uno de los problemas utilice hojas adicionales. (Valor de la serie: 25 puntos).

- Dividir -63 entre -7
- Dividir  $-5m^2n$  entre  $m^2n$
- Dividir  $49b^8$  entre  $7b^5$
- Dividir  $48a^3b^2$  entre  $6ab$
- $25mn^6$  entre  $5mn^4$

*Resuelto  
18/10/14*

ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS COMERCIALES SOLOLÁ.  
CATEDRÁTICA: PATRICIA TAMBRIZ Y TAMBRIZ.  
CICLO ESCOLAR 2014.  
CURSO: MATEMÁTICA COMERCIAL. CUARTO PERITO CONTADOR



EVALUACIÓN INTERMEDIA.

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
CLAVE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ SECCIÓN: \_\_\_\_\_

I SERIE: INSTRUCCIONES: Conteste las siguientes preguntas. (Valor de la serie: 40 puntos).

1. ¿A qué llamamos multiplicación algebraica?
2. Elabore un mapa conceptual con la definición de resta algebraica?
3. A través de un mapa mental conceptualice la división algebraica:
4. A través de un cuadro comparativo mencione las similitudes y divergencias de las operaciones básicas algebraicas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones).

II SERIE: INSTRUCCIONES: Resuelva correctamente lo que a continuación se le pide:  
(Valor de la serie: 30 puntos).

1. Por medio de un esquema represente los pasos de resolución de la siguiente suma algebraica.  
Sumar:  $-122m + 312n - 45$ ;  $87m - 67n + 21$ ;  $-72m + n - 345$
2. ¿Qué pasos se deben utilizar para la solución de la siguiente división algebraica? Dividir  $48a^2b^2$  entre  $6ab$ .
3. Utilizando los cuatro pasos de Polya resuelva la siguiente resta algebraica.  
De:  $x^3 + x^2 + 10$  restar  $5x^2 - 4x + 7$

III SERIE: INSTRUCCIONES: Responda correctamente las siguientes preguntas.  
(Valor de la serie: 30 puntos).

- a) Elabore un mapa conceptual con el tema: importancia de la metacognición en el proceso de resolución de problemas matemáticos:
- b) ¿Qué es la metacognición y qué papel juega en la resolución de problemas matemáticos?
- c) ¿En qué le ayuda el conocimiento de la meta-cognición para resolver las operaciones básicas.

*Revisado*  
*18/10/14*



ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS COMERCIALES SOLOLÁ.  
CATEDRÁTICA: PATRICIA TAMBRIZ Y TAMBRIZ  
CICLO ESCOLAR 2014.  
CURSO: MATEMÁTICA COMERCIAL  
NOMBRE: \_\_\_\_\_  
CLAVE: \_\_\_\_\_ GRADO \_\_\_\_\_ SECCIÓN \_\_\_\_\_



EVALUACIÓN FINAL

**I SERIE: INSTRUCCIONES:** Resuelva las siguientes sumas algebraicas de monomios y polinomios. Valor de la serie: 30 puntos.

En cada uno de los siguientes problemas realice lo que se le pide, luego resuélvalos y encuentre el resultado correcto:

- Resuelva la siguiente suma:  $-2,467m, 89m, -73m$ 
  - Lea el enunciado del problema. b) Subraye los datos más relevantes. c) ¿Qué le pide el problema? d) Resuelva el problema y escriba los pasos utilizados para llegar a la respuesta correcta.
- Resuelva la siguiente operación:  $432bc, 980bc$ 
  - ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? c) Resuelva el problema y escriba los pasos utilizados para llegar a la respuesta correcta.
- Resuelva el siguiente problema.  $-765ab, 1,345ab$ 
  - Subraye los datos más relevantes. b) ¿Qué le pide el problema? c) ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? d) Resuelva el problema y escriba los pasos utilizados para llegar a la respuesta correcta.
- Resuelva la siguiente suma algebraica:  
 $-4560m + 2,312n - 849; 765m - 213n + 8,910; -976m + n - 541$ 
  - ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? c) Resuelva el problema y escriba los pasos utilizados para llegar a la respuesta correcta.
- Resuelva el problema siguiente:  
 $ab + bc + cd; -678ab - 452bc - 541cd; 761ab + 675bc + 875cd$ 
  - ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué datos del enunciado son los más importantes? c) Resuelva el problema y escriba los pasos utilizados para llegar a la respuesta correcta.

**II SERIE: INSTRUCCIONES:** En cada uno de los siguientes problemas realice lo que se le pide, luego resuélvalos y encuentre el resultado correcto: Valor de la serie: 30 puntos.

- De:  $-877ma$  Restar  $80ma$ 
  - ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué tiene que encontrar? c) ¿Dónde tiene que llegar? d) ¿Qué datos ya conoce y escriba brevemente los datos que tiene que encontrar para solucionar el problema.
- $1,648n$  restar  $64n$ 
  - ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué tiene que encontrar? c) ¿Dónde tiene que llegar? d) ¿Qué datos ya conoce y escriba brevemente los datos que tiene que encontrar para solucionar el problema.

*Revisado  
25/10/14*

3.  $976x^2y$  restar  $654x^2y$
- a) ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué tiene que encontrar? c) ¿Dónde tiene que llegar? d) ¿Qué datos ya conoce y escriba brevemente los datos que tiene que encontrar para solucionar el problema.
4.  $x-y+z^{16}$  restar  $x-y+z^{16}$
- a) ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué tiene que encontrar? c) ¿Dónde tiene que llegar? d) ¿Qué datos ya conoce y escriba brevemente los datos que tiene que encontrar para solucionar el problema.
5.  $x^4 + x^2 + 234$  restar  $5x^2 - 4x + 543$
- a) ¿Qué le pide el problema? b) ¿Qué tiene que encontrar? c) ¿Dónde tiene que llegar? d) ¿Qué datos ya conoce y escriba brevemente los datos que tiene que encontrar para solucionar el problema.

III SERIE: INSTRUCCIONES: En cada problema realice las siguientes pautas para analizar y para evaluar el resultado y el proceso de resolución. Valor de la serie 40 puntos.

a) ¿Ha conseguido encontrar la solución del problema? b) ¿Por qué? c) Justifique su respuesta explicando los indicadores en que se basa para saber si ha conseguido hallar la solución al problema. d) Haga un gráfico con los principales datos del problema (datos del enunciado y datos que usted ha calculado). e) ¿Cómo puede explicar la evolución que siguen los datos en el gráfico? f) ¿Ha encontrado algún error en la representación de los datos? g) ¿Alguna de las partes del problema se podría calcular de alguna otra manera? h) ¿Cómo? Repase los cálculos que ha realizado. i) ¿Ha encontrado algún error? j) ¿De qué tipo de error se trata? k) ¿Cómo puedes evitar en el futuro cometer este tipo de error?

1. Multiplicar:  $654m^7$  por  $93m^9$
2. ¿Cuál es el producto de los siguientes factores? -  $574m^4n^6$  por  $-38m^9n^3$
3. Realice la multiplicación siguiente:  $698ab$  por  $-56ab$
4. Efectué la siguiente multiplicación:  $965x^2y - 761y^2$  por  $83ax^3$
5. Desarrolle la siguiente multiplicación:  $a^2 - 82ab + b^2$  por  $-ab$
6. Realice la siguiente división:  $-63ab$  entre  $-7ac$
7. Desarrolle la siguiente división:  $25mn^{10}$  entre  $5mn^4$
8. Efectué la siguiente división de:  $48a^3b^2$  entre  $6ab$



## ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS COMERCIALES SOLOLÁ.



### Charla sobre “IMPORTANCIA DE LA METACOGNICION EN EL AULA”.

**Objetivo General:**

Lograr que el alumno tenga conocimiento de la Meta cognición y pueda ponerlo en práctica en su aprendizaje

Charla dada a alumnos de Cuarto Perito Contador Sección B.

**Justificación:** La metacognición es el conocimiento y regulación de nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales: percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación: qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, qué factores ayudan o interfieren su operatividad. Por lo tanto es importante que los alumnos conozcan un poco sobre este tema.

**Fecha de la charla:** 27 y 28 de noviembre

**Lugar:** Sololá

**Duración:** 6 periodo de clase.

**Conferencista:** Patricia Tambriz

Firma docente

Vo.Bo. Directora

## **IMPORTANCIA DE LA METACOGNICION EN EL AULA”.**



### **DESARROLLO**

#### **Definición:**

La meta-cognición se refiere al conocimiento acerca de los procesos cognitivos propios o cualquier cosa relacionada con ellos, tiene que ver con la vigilancia activa y la regulación de los procesos cognitivos. Está relacionada con la motivación ya que interviene en la auto-eficacia y la autoestima. Si un estudiante fracasa, este atribuirá su fracaso a causas internas (falta de capacidad) o a causas externas (mala suerte o maldad de los profesores). La meta-cognición es pensar sobre el pensamiento, es conocimiento del propio conocimiento. Es el grado de conciencia o conocimiento que los individuos poseen sobre su forma de pensar, los contenidos (estructuras) y la habilidad para controlar esos procesos con el fin de organizarlos, revisarlos y modificarlos en función de los resultados del aprendizaje. Taylor (1999) define la meta-cognición como "una apreciación de lo que uno ya conoce, La meta-cognición es el proceso de pensar sobre el pensamiento que refiere a la comprensión y la construcción de nuevos conocimientos lleva a cada discente.



### **Tipos de Metacognición:**

a) **DECLARATIVOS:** (Saber qué) se refiere al conocimiento de los hechos se todo lo que son contenidos, conceptos, definiciones, temas datos, fechas, hechos. Es importante darle a un nuevo enfoque al aprendizaje de esta temática. Solo a través de la metacognición puede lograr el aprendizaje significativo, ya que de esa manera el discente podrá responsabilizarse, interesarse y comprometerse de su aprendizaje. Cada contenido será aprendido cuando el discente le dé significado a cada tema desarrollado en clase, y lo puede aplicar en los distintos aspectos de sus actividades cotidianas y lo puede ampliar y multiplicar y crean de esa manera su juicio personal y a utilizar una solución a todos aquellos problemas que hasta la fecha, estaban sin poderse resolver.

b) **PROCEDIMENTAL:** (Saber cómo) se refiere al conocimiento sobre el tipo de reglas que se deben aplicar para realizar una tarea. Abarca el desarrollo de las aptitudes que permiten que el discente

pueda conceptualizar y estructurar un marco de saberes lo que de esa manera puede integrar todo el conocimiento, sobre el aprendizaje alcanzado través de sus aptitudes. Procedimentales, que sabemos que es un conjunto de saberes sobre procedimientos, estrategias y técnicas, tantos intelectuales donde se de dicho curso.

c) **HABILIDADES:** Es toda la capacidad mental e intelectual que posee el discente, para realizar una acción e manipulación de cualquier objeto.

d) **TÉCNICAS:** Es un proceso de acciones ordenadas para el logro de objetivos bien establecidos. Una técnica se aprende cuando es aplicada en otras circunstancias de la vida atreves de las habilidades se alcanzan las técnicas.

e) **ESTRATEGIAS:** Son capacidades intelectuales que rigen y ordenan el conocimiento para el logro de un fin. Se consideran como el procedimiento más complejo y dificultoso de aprender y enseñar.

f) **CONDICIONAL:** (Saber cuándo y por qué) se refiere a saber por qué cierta estrategia funciona o cuando utilizar una estrategia en vez



de otra. Esta forma de conocimiento es la que ayuda adaptar los planes de acción o estrategias a una tarea determinada. El procedimiento se deriva de su carácter saber hacer en los contenidos o demostrar acciones como ejecutar, utilizar, planificar, evaluar y presentar resultados en cuanto a los contenidos enseñados.

**Ventajas:**

Regula nuestras propias cogniciones y de nuestros procesos mentales; en cuanto a la percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión, comunicación:

Formas de ponerla en práctica:

**Mapas conceptuales:**

Realizar definiciones conceptos de sumas de monomios y polinomios.

Esquemas:

Explicar procedimientos de resta monomios y polinomios

Cuadros comparativos:

Explicaciones sobre la diferencia de multiplicación y división de monomios y polinomios

**PNI:**

Realizar un PNI sobre la importancia de la Metacognición, y tipos de Metacognición.

**Lecturas:**

Sobre las definiciones, conceptos y tipos de Metacognición

Debates:

Sobre la importancia de la metacognición explicar definiciones, conceptos tipos de metacongnición.

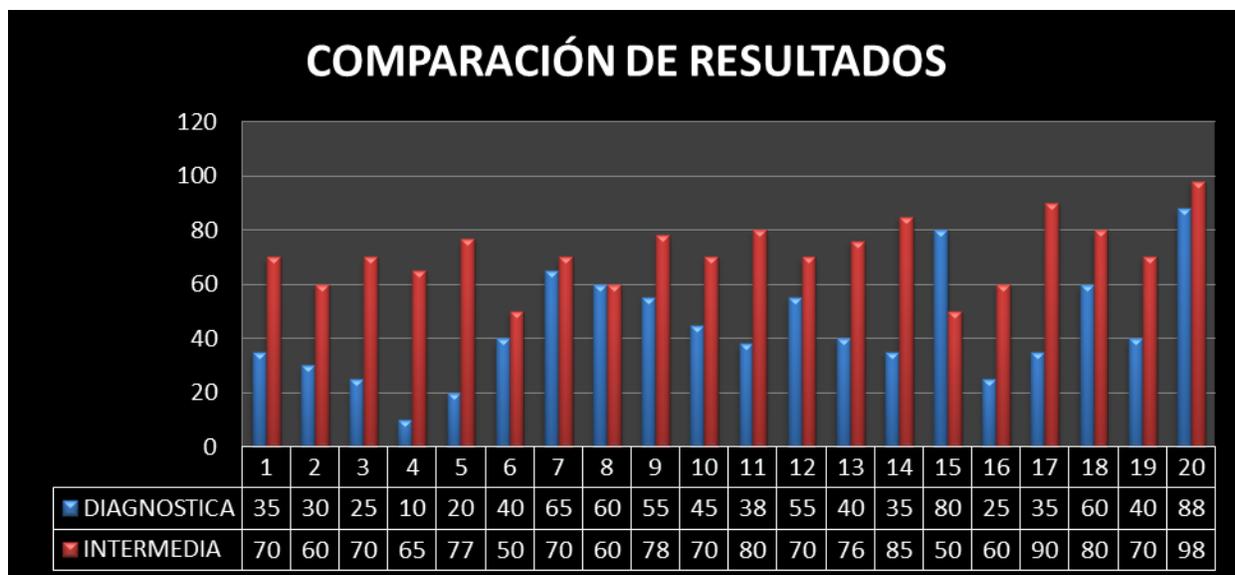
Ejercicios prácticos:

Realizar ejercicios sobre las operaciones básicas algebraicas.

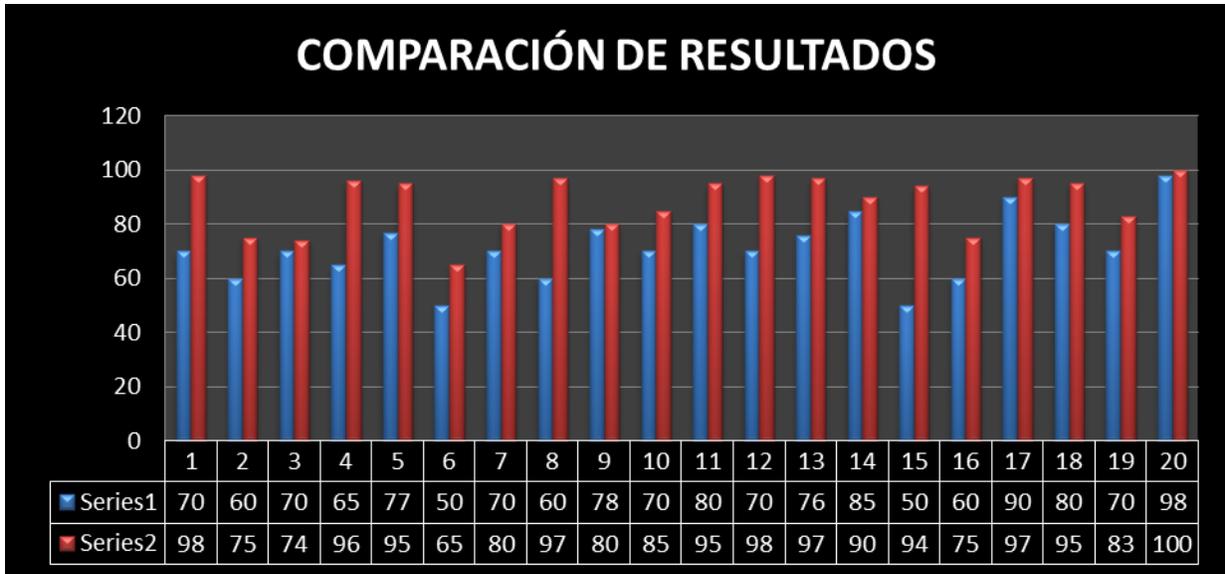
## IX ANEXOS

### RESULTADOS

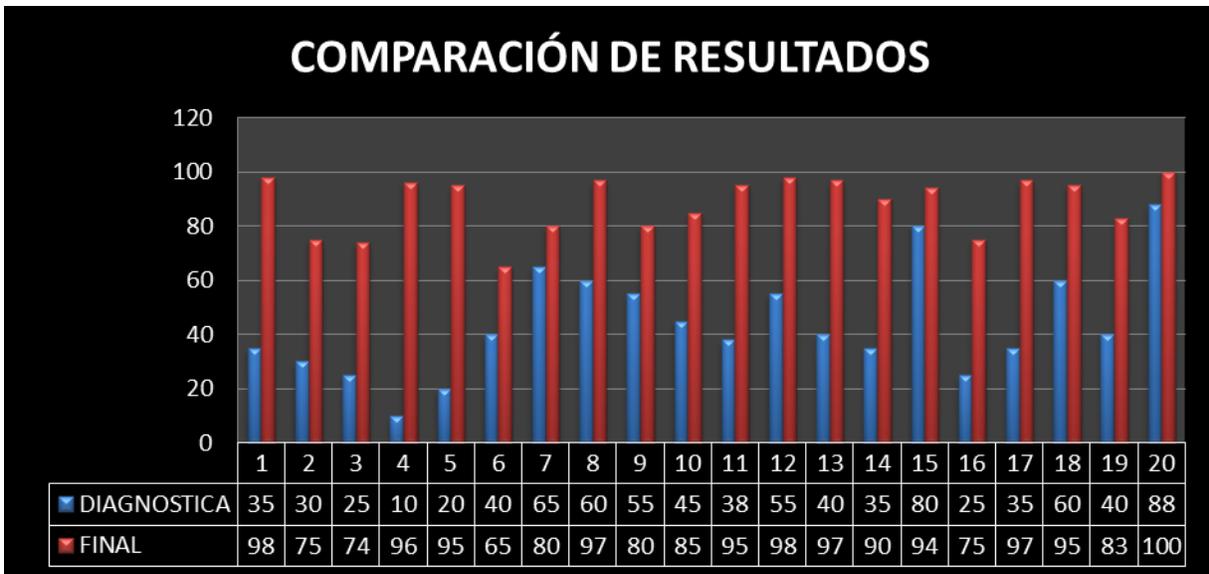
<b>PRUEBAS OPERACIONES ALGEBRAICAS BÁSICAS</b>				
<b>Escuela Nacional de Ciencias Comerciales</b>				
<b>Cuarto Perito Contador</b>		<b>SECCIÓN B</b>		<b>CICLO ESCOLAR 2014</b>
<b>BIMESTRE IV</b>		<b>RESULTADOS DE PRUEBAS</b>		
<b>No.</b>		<b>PUNTEO</b>		
		<b>100 PUNTOS</b>	<b>100 PUNTOS</b>	<b>100 PUNTOS</b>
		<b>PRUEBA DIAGNOSTICA</b>	<b>PRUEBA INTERMEDIA</b>	<b>PRUEBA FINAL</b>
1		35	70	98
2		30	60	75
3		25	70	74
4		10	65	96
5		20	77	95
6		40	50	65
7		65	70	80
8		60	60	97
9		55	78	80
10		45	70	85
11		38	80	95
12		55	70	98
13		40	76	97
14		35	85	90
15		80	50	94
16		25	60	75
17		35	90	97
18		60	80	95
19		40	70	83
20		88	98	100
		44.05	71.45	88.45



**Interpretación:** La gráfica muestra por medio de las comparaciones de resultados de las calificaciones Diagnóstica y Intermedia, que existe un progreso significativo. Por lo que se fundamenta que: La Metacognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas. Destacando el 100 % de progreso en los estudiantes



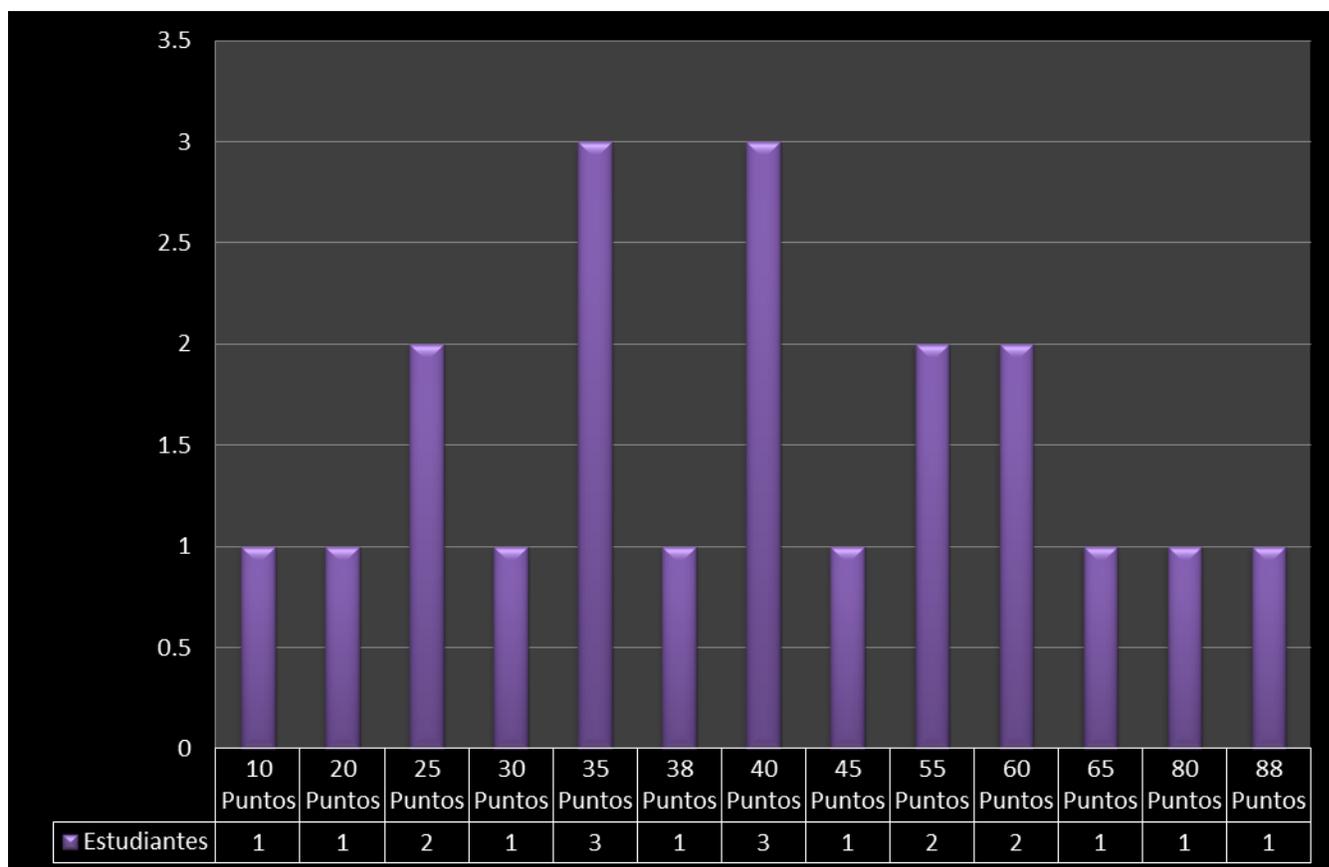
**Interpretación:** La gráfica muestra por medio de las comparaciones de resultados de las calificaciones Diagnóstica y final, que existe un progreso significativo. Por lo que se fundamenta que: La Metacognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas. Destacando el 100 % de progreso en los estudiantes



**Interpretación:** La gráfica muestra por medio de las comparaciones de resultados de las calificaciones Diagnóstica y final, que existe un progreso significativo. Por lo que se fundamenta que: La Metacognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas. Destacando el 100 % de progreso en los estudiantes

## Presentación de Calificaciones

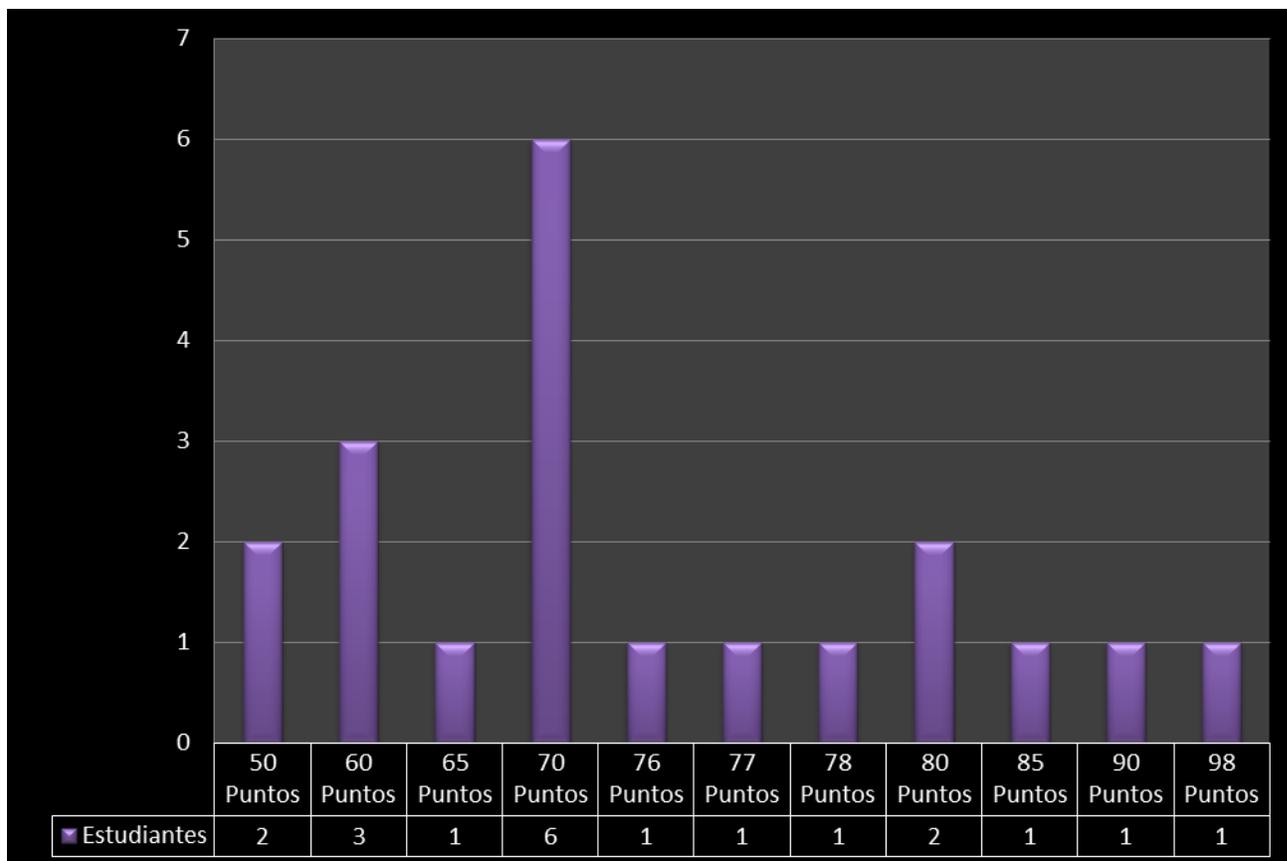
### Prueba diagnóstica o inicial



**Interpretación:** La gráfica indica que 1 estudiantes obtuvo 88 puntos, a la vez 1 estudiantes obtuvo 80 puntos al momento de aplicar la prueba final, se observa claramente el progreso de los estudiantes en relación a la prueba inicial comprobándose de esta manera. La Metacognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

## Presentación de Calificaciones

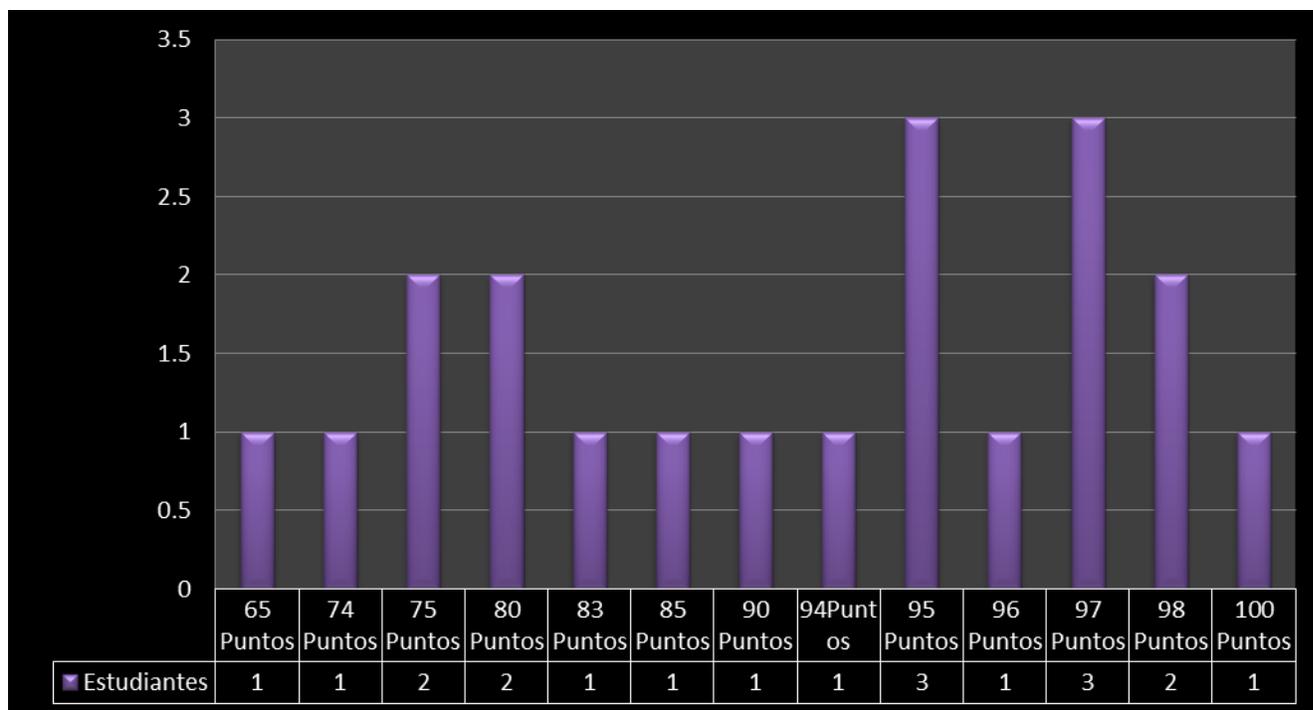
### Prueba intermedia



**Interpretación:** La gráfica indica que 1 estudiantes obtuvo 98 puntos, a la vez 1 estudiantes obtuvo 90 puntos al momento de aplicar la prueba final, se observa claramente el progreso de los estudiantes en relación a la prueba inicial comprobándose. La Metacognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.

## Presentación de Calificaciones

### Prueba final



**Interpretación:** La gráfica indica que 1 estudiante obtuvo 100 puntos, a la vez 2 estudiantes obtuvieron 98 puntos al momento de aplicar la prueba final, se observa claramente el progreso de los estudiantes en relación a la prueba inicial comprobándose La Metacognición si ejerce un impacto importante en el aprendizaje de las operaciones básicas algebraicas.