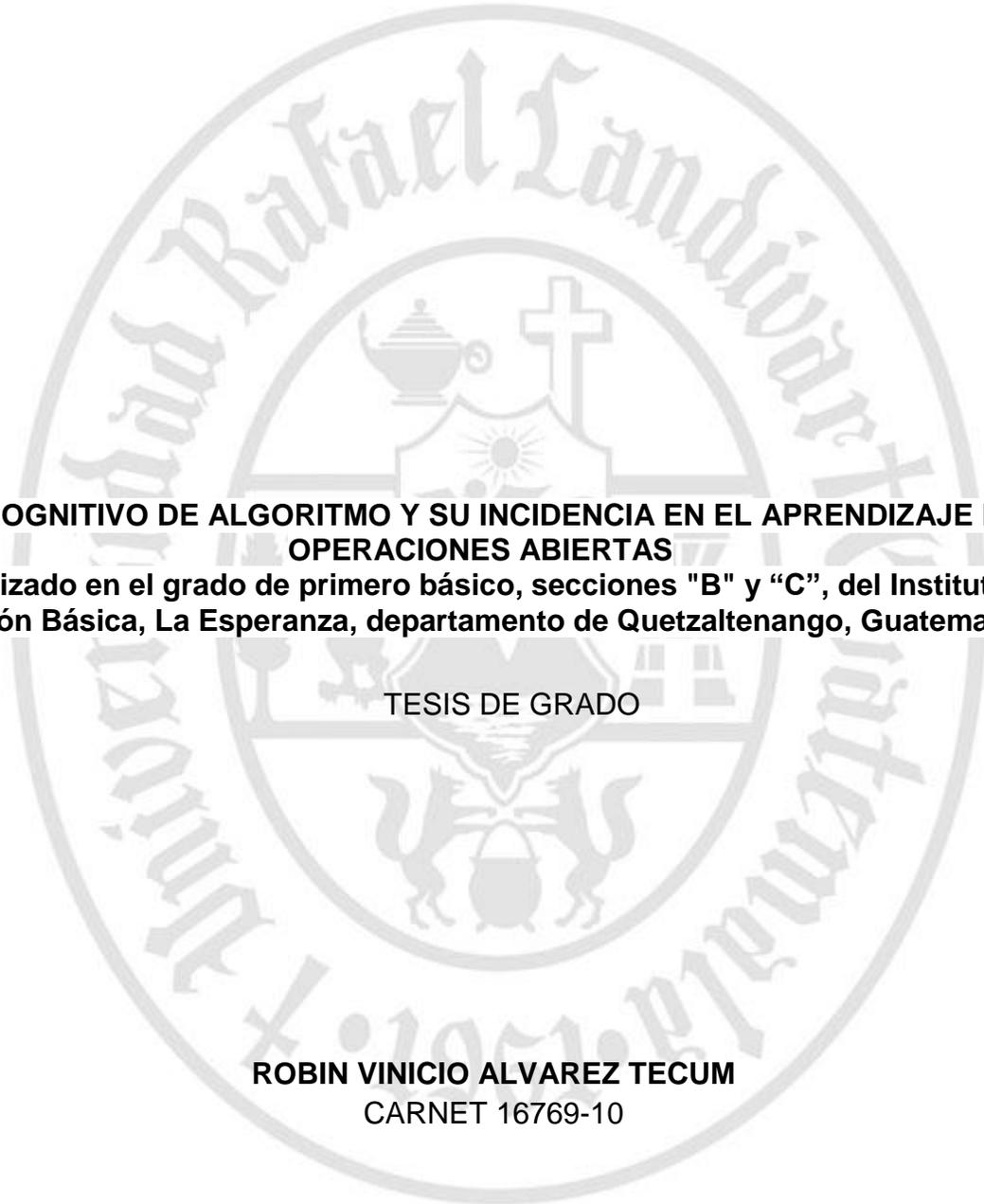


**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
**FACULTAD DE HUMANIDADES**  
**LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA**



**"MAPA COGNITIVO DE ALGORITMO Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS  
OPERACIONES ABIERTAS**  
**(Estudio realizado en el grado de primero básico, secciones "B" y "C", del Instituto Nacional  
de Educación Básica, La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, Guatemala, C.A.)".**

**TESIS DE GRADO**

**ROBIN VINICIO ALVAREZ TECUM**  
**CARNET 16769-10**

**QUETZALTENANGO, NOVIEMBRE DE 2015**  
**CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

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

**"MAPA COGNITIVO DE ALGORITMO Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ABIERTAS**  
(Estudio realizado en el grado de primero básico, secciones "B" y "C", del Instituto Nacional de Educación Básica, La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, Guatemala, C.A.)".

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
HUMANIDADES

POR  
**ROBIN VINICIO ALVAREZ TECUM**

PREVIO A CONFERÍRSELE

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

QUETZALTENANGO, NOVIEMBRE 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: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
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. ANA CELIA DE LEÓN SANDOVAL

## **REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. ERICK JAVIER AGUILAR ALVARADO

## **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

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 15 de octubre 2015

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

Apreciable Ing. Lima:

En respuesta al nombramiento recibido por la Coordinación de Humanidades, del Campus de Quetzaltenango, como asesora del trabajo de tesis titulado MAPA COGNITIVO DE ALGORITMO Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ABIERTAS (Estudio realizado en el grado de primero básico, secciones "B" y "C" del Instituto Nacional de Educación Básica, La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, Guatemala, C. A.), elaborado por el estudiante Robin Vinicio Alvarez Tecum, con carné No. 1676910, previo a conferirle el título de Licenciado en la Enseñanza de Matemática y Física. Me permito exponer que dicho trabajo cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad, sobresaliendo por su contenido innovador en el ejercicio de la enseñanza de la Matemática y Física, por lo que es un aporte valioso al conocimiento en dicha área, por lo que brindo mi aprobación.

Atentamente,



ANA CELIA DE LEÓN SANDOVAL  
Ingeniera Industrial  
Col. No. 6110

Mgtr. Ana Celia de León Sandoval  
Asesora



### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante ROBIN VINICIO ALVAREZ TECUM, Carnet 16769-10 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 05415-2015 de fecha 2 de noviembre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"MAPA COGNITIVO DE ALGORITMO Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ABIERTAS (Estudio realizado en el grado de primero básico, secciones "B" y "C", del Instituto Nacional de Educación Básica, La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, Guatemala, C. A.)".**

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

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 3 días del mes de noviembre del año 2015.



*Irene Ruiz Godoy*  
\_\_\_\_\_  
MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA  
HUMANIDADES  
Universidad Rafael Landívar

## **Agradecimiento**

### **A mi Centro de Estudio**

**Universidad Rafael Landívar:** Por abrirme las puertas de la adquisición de conocimientos en la que se vive un clima de libertad solidaria; de trabajo en equipo y compromiso de servicio a la humanidad.

**A mi Asesora de Tesis:** Mgtr. Ana Celia de León Sandoval, por su loable labor en el trabajo de investigación que se realizó y compartió su experiencia para animarme a concluir mi tema.

**A la Coordinadora:** Mgtr. Bessy Yohana Ruiz por la orientación en todo el proceso de mi carrera, el tiempo brindado y ser una persona excelente en diferentes aspectos.

**A mis Catedráticos:** Por dar luz de su conocimiento y prepararme en lo académico. Así mismo por lo paciencia, simpatía y comprensión.

**A mis Compañeros de Estudio:** Por la fortaleza y animación que me brindaron para seguir adelante, el apoyo y ayuda de consejos que fueron de mucha importancia.

**A mis Estudiantes:** Por su apoyo incondicional, dedicación y responsabilidad en el proceso de aplicación de la propuesta de tesis.

## **Dedicatoria**

### **A Dios:**

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso por fortalecerme en mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto e mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y permitirme culminar con éxito los objetivos y metas propuestas.

### **A mis Padres:**

Alfredo y Aniceto por su apoyo, consejos, comprensión, amor. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, perseverancia y coraje para conseguir mis objetivos y metas planteadas.

### **A mis Hermanos:**

Yeyson, Luis, William y Alder, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

### **A mi Esposa:**

Mildred, que me ha apoyado en todo momento, por su comprensión y amor.

### **A mi Hija:**

Emily, que es mí principal fuente de vida, con sus gestos y palabras de amor que me alientan día a día.

## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Mapa Cognitivo de Algoritmo .....	7
1.1.1 Definición.....	7
1.1.2 Características .....	7
1.1.3 Aplicaciones .....	8
1.2 Aprendizaje de las Operaciones Abiertas.....	11
1.2.1 Definición.....	11
1.2.2 Suma.....	14
1.2.3 Propiedades de la Suma.....	15
1.2.4 Sustracción .....	18
1.2.5 Propiedades de la Sustracción .....	19
1.2.6 Multiplicación .....	20
1.2.7 Propiedades de la Multiplicación .....	21
1.2.8 División .....	23
1.2.9 Propiedades de la División .....	24
1.2.10 Potenciación .....	25
1.2.11 Propiedades de la Potenciación .....	26
1.2.12 Raíz Cuadrada .....	28
1.2.13 Raíz Cúbica .....	29
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>30</b>
2.1 Objetivos .....	31
2.1.1 Objetivo General .....	31
2.1.2 Objetivos Específicos .....	31
2.2 Hipótesis.....	31
2.3 Variables de Estudio.....	31
2.4 Definición de Variables.....	32
2.4.1 Definición Conceptual.....	32
2.4.2 Definición Operacional .....	32
2.5 Alcances y Límites .....	33

2.6	Aporte.....	33
<b>III.</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>35</b>
3.1	Sujetos .....	35
3.2	Instrumentos .....	35
3.3	Procedimiento.....	36
3.4	Tipo de Investigación, Diseño y Metodología Estadística.....	37
<b>IV.</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>50</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>54</b>

## Resumen

El aprendizaje del mapa cognitivo de algoritmo con características apropiadas permite conducir al estudiante hacia el mundo del conocimiento. Lo cual beneficia el aprendizaje, con el propósito de aportar a la calidad educativa. El fortalecimiento del aprendizaje de las operaciones abiertas, temas en los que existe una diversidad de problemas de aprendizaje, motivó determinar la incidencia del mapa cognitivo de algoritmo en el aprendizaje de las operaciones abiertas e identificar el nivel de aprendizaje de los estudiantes. La investigación fue de tipo experimental, con una población comprendida por 70 estudiantes de primero básico del Instituto Nacional de Educación Básica (INEB), del Municipio de La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, en el área de Matemáticas, 35 estudiantes sección “C” grupo experimental, con quienes se desarrolló el mapa cognitivo de algoritmo como estrategia y 35 estudiantes sección “B” grupo control, con una enseñanza tradicional.

Entre los principales resultados se evidenció que la estrategia aplicada favorece el proceso de aprendizaje en el estudiante puesto que se encontró una diferencia estadísticamente significativa al nivel 0.05, siendo para el post-test el promedio mayor al del pre-test. Por ello es necesario que los docentes sean poseedores de conocimientos respecto al manejo de esta estrategia y permitan transformar cambios dentro de las aulas, de manera que propicien a los estudiantes un aprendizaje realmente participativo y que promuevan la evaluación de sus estructuras cognitivas.

La primordial recomendación es implementar en el área de Matemáticas durante el proceso de enseñanza aprendizaje la estrategia del Mapa cognitivo de algoritmo para mejorar el rendimiento académico, la comprensión lógica y el procesamiento de la nueva información en los estudiantes.

## I. INTRODUCCIÓN

Al saber que la educación es desarrollar la capacidad intelectual y moral hacia los estudiantes, se trabajó con los estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica (INEB) del Municipio de la Esperanza, Quetzaltenango, donde la intervención permitió generar en ellos un aprendizaje distinto, produciéndoles un efecto factible en su formación de aprendizaje, ya que presentaban bajo rendimiento y poco empeño en las matemáticas, de esta forma se implementó la estrategia del mapa cognitivo de algoritmo como un esquema con el propósito de ayudar a generar una mejor enseñanza en el aprendizaje de las operaciones abiertas que es una de las bases de la matemática, para que puedan tener noción de símbolos, métodos y reglas para la elaboración de diferentes problemas matemáticos, donde el establecimiento será favorecido por implementar nuevas formas de aprendizaje.

Con la creación de esquemas se ha incrementado la comprensión y el entendimiento de distintos fenómenos matemáticos, por lo que a través del tiempo y en la actualidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática ha cobrado un papel de suma importancia, donde se ven involucrados el estudiante y el docente, como una parte fundamental, con el propósito de enriquecer el aprendizaje, hacia la sociedad para una buena educación que será de suma importancia cambiar esa forma tradicional de aprendizaje y tener una mejor herramienta de estudio donde los estudiantes dejarán ese reproche hacia las matemáticas y se sentirán motivados por una mejor manera de aprender.

La matemática como ciencia que estudia la diversidad en los números contribuirá en el desarrollo de la sociedad, al ser estudiada e investigada como un empeño más del ser humano donde hace posible encontrar explicaciones claras y útiles a problemas que se les presentarán en la vida diaria, así lograr un cambio total en los estudiantes donde obtendrán nuevos conceptos, procedimientos y una mejor actitud en la matemática.

Como docente de la matemática, se tiene establecida la forma en que ha trascendido el aprendizaje de la matemática, por lo que se proporcionara el uso del mapa cognitivo de algoritmo, donde se genere una enseñanza útil en la cual los estudiantes construyan su propio

aprendizaje, sean creativos en la matemática y en las diferentes áreas y así generar cambios para una mejor educación. La carrera de Licenciatura en la enseñanza de Matemática y Física ha sido implementada para cambiar esa forma tradicional de aprendizaje con nuevos métodos y formas para aprender, observar al mundo de otra manera, implementar material didáctico y juegos lógicos para su entendimiento, con el objetivo de generar una mejor enseñanza.

Para el tema mapa cognitivo de algoritmo y su incidencia en el aprendizaje en las operaciones abiertas existen estudios que hacen relación y se citan los siguientes:

Pérez y Vera (2012) en el artículo Lógica subyacente de la enseñanza de la suma y resta en profesores de primero a tercer grado escolar, publicado en la revista electrónica Redalyc.org vol. 13 del mes de junio: menciona que las operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación y división) es una base esencial para los alumnos desde la primaria hasta el básico, una etapa donde ellos se consideran como receptores a la hora que les imparten clases, donde el docente se percata de sus conocimientos para que el alumno practique lo aprendido y así él pueda ser una prueba, donde se desarrolle en el ámbito social, estudiantil o en sus procesos laborales, también puedan generar reconocimientos numéricos, memorísticos hasta reconocimiento de símbolos ya que la memorización como tal no está ausente en la actividad mental, donde los docentes consideren que los conocimientos previos formales e informales sobre números, símbolos, agrupación, seriación, diferenciación y posiciones numéricas son de suma importancia para la formación de su aprendizaje en las operaciones abiertas, esto permite que los alumnos puedan desarrollar estrategias más flexibles para la resolución de problemas, donde dependerá del docente en su experiencia, actualización de documentos y de formas de enseñanza y así asumir que entre mayor preparación suele ser mayor la enseñanza motivante por parte de los alumnos.

Calvo (2008) en el artículo de Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas, publicado en la revista electrónica Redalyc.org vol. 32 del mes de marzo: dice que el aprendizaje de las operaciones abiertas (suma, resta, multiplicación y división) va de la mano con el conocimiento lógico, de tal forma que la matemática despierta sentimientos de frustración y felicidad. También la matemática llega a un punto en el que no quieren saber nada de ella, por lo tanto el conocimiento lógico genera reacciones simultáneas de aprendizaje donde se forman emociones y habilidades que lo llevan a hechos de comprensión. El estudiante se sentirá

competente en las operaciones abiertas, sintiéndose capaz de comprender y de asimilar contenidos rigurosos en los procesos básicos de enseñanza, no basta con presentarles problemas matemáticos para que los estudiantes los resuelvan, es necesario darles un tratamiento adecuado, donde analicen estrategias lógicas que existen para el mejoramiento del aprendizaje, dándole la oportunidad al estudiante de su manera de pensar y de comprender, tratar de hacer una conexión con los nuevos conocimientos y con los conocimientos previos, no deshacer esa imagen que ellos traen, al contrario hay que fortalecerla, donde puedan reconocer que es de suma importancia los conocimientos previos y así generarles confianza en su entorno estudiantil y puedan comprender de otra manera, con el fin de que adapten sus conocimientos para resolver problemas, así lograr un papel importante en su enseñanza aprendizaje.

García (2014) en su estudio titulado Caracterización y evaluación del material concreto empleado para la enseñanza de operaciones básicas con números enteros en el nivel básico, el cual fue cuasi-experimental cuyo objetivo fue, caracterizar y evaluar el material concreto empleado para la enseñanza de las operaciones básicas con números enteros en primero grado básico, realizó una nota de 0 a 100 que constituyó en exámenes parciales, exámenes cortos y una prueba final, con una muestra de 60 sujetos, en primer grado básico donde 27 son de sexo femenino y 33 masculino, la cual fue seleccionada a través del tipo de muestra aleatorio, en donde concluyó que: se evaluó el uso de material concreto para la enseñanza de los números enteros en operaciones básicas de matemática, y su efecto en el aprendizaje de alumnos de primero básico. Donde su principal recomendación fue: Propiciar la elaboración de materiales concretos dentro del aula para que el alumno facilite su proceso de aprendizaje para elevar su nivel académico, ya que como producto de esta investigación queda demostrada que es un método innovador, motivador e interesante y muy ajustado a las necesidades de aprendizaje de los alumnos.

Hernández (2011) en su estudio titulado dificultades de la suma y la resta en niños de primer grado de educación primaria, el cual fue de tipo exploratorio de carácter descriptivo cuyo objetivo fue, identificar los errores o dificultades de los niños de primer grado de educación primaria para utilizar los algoritmos de la suma y la resta de modo práctico en la resolución de problemas, realizó un estudio exploratorio que consistió en evaluaciones, con una muestra 2 niñas y 3 niños con características de 6 y 7 años del primer grado de primaria, la cual fue seleccionada

a través del tipo de muestreo aleatorio, en donde concluyó que los resultados de esta investigación muestran que las dificultades de los niños en la solución de problemas de suma y de resta se encuentran vinculadas con factores que determinen la apropiación y articulación de los algoritmos de la suma y la resta, donde su principal recomendación fue: Que desde el mismo modo, el maestro en clases debe brindar las operaciones para reflexionar sobre los problemas donde contribuya a que el alumno transite de un razonamiento matemático concreto e informal a uno más abstracto y conceptual.

Canales (2006) en su estudio titulado sobre el uso de modelos alternativos para la enseñanza y aprendizaje de la multiplicación y división con estudiantes de primer curso de ciclo común, el cual fue de tipo exploratorio cualitativo cuyo objetivo fue, explorar otros modelos didácticos orientados a favorecer el aprendizaje significativo de los algoritmos de la multiplicación y división, realizó una prueba diagnóstica que consistió en opción múltiple, con una muestra de 121 estudiantes con características del primer grado básico, donde 65 son de sexo femenino y 56 masculino, la cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo probabilístico, en donde concluyó que los estudiantes tienen problemas con el significado del valor posicional, no tienen estrategias para la verificación de respuestas, el cálculo rutinario está inmerso en ellos, no piensan de manera crítica y autónoma, la estructura de las cuatro operaciones básicas no está unida. Su principal recomendación fue: Brindar una amplia capacitación a los docentes en el uso de métodos alternativos para resolver multiplicaciones y divisiones, para que comiencen a enseñar la relación de la multiplicación con la suma, la propiedad distributiva en la multiplicación, la relación de la multiplicación con la división, el valor posicional y por otro lado la resolución de la división por medio de la suma, resta, multiplicación y la propiedad distributiva en la división. Esto implica por parte del docente la tarea de alentar en sus alumnos la invención y utilización de diversidad de procedimientos, coordinar que cada uno explique el método que ha utilizado, gestionar la puesta en común en la que se exponen tanto los procedimientos correctos como incorrectos, promover la comparación de las diversas estrategias y el análisis de los errores, estimular la invención de nuevas estrategias entre los alumnos.

Avendaño y Parada (2012) en el artículo Investigación y Desarrollo, publicado en la revista electrónica Redalyc.org vol.20 del mes de diciembre: mencionan que el mapa cognitivo no es un

propósito, es un instrumento, es un intento de inclusión del ser humano en la sociedad, el mapa cognitivo en el ser humano puede hacer planeaciones, informaciones y ámbitos específicos del saber sobre el que tiene en particular interés, los datos, patrones y organizaciones del cerebro. El mapa cognitivo es una dinámica en el cual se utilizan los pre-saberes para formular nuevas informaciones del saber que tiene en particular interés y atención para tener información seleccionada que le permita la organización en su mente teorizar el mejoramiento de efectividad de actualización así el mapa cognitivo valorara el funcionamiento del papel del maestro en todo su proceso de formación estudiantil.

Araya y Pacheco (2008) en el artículo Mapas Cognitivos Aprendizajes desde la Vivencia Espacial publicado en la revista electrónica Geográfica de América Central vol. 42 del mes de noviembre: mencionan que el mapa cognitivo es un buen instrumento para diagnosticar las destrezas del alumno y explorar los conocimientos previos de los estudiantes en el cual el mapa hace comparaciones con la realidad, como el mapa cognitivo integra el proceso de aprendizaje de las vivencias de los estudiantes les facilita la conciencia en la toma de decisiones en sus vidas, ahora forma parte como un elemento integrado a sus diario vivir para que puedan reconocer sus propias estrategias, formándolas como retos usuales y así puedan tener una guía como rutina diaria para no desviarse y puedan establecer cambios importantes, donde formaran un trabajo comprometedor de tener normas y condiciones de lo que puedan realizar y de lo que no y puedan tener, así puedan lograr una representación del espacio donde habitan o comparten, para formar un futuro comprometedor.

Mellado, Ruiz, Porlán y Silva (2006) en el artículo Construcción de Mapas Cognitivos a partir del cuestionario INPECIP publicado en la revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias vol. 4 del mes de enero: definen sobre la aplicación del mapa cognitivo en la vida de una catedrática de cómo es su vivencia profesional al objeto de determinar los cambios en sus conocimientos sobre la naturaleza y sobre la enseñanza aprendizaje. Para construir este mapa personal de la profesora se le hacen varios cuestionarios en cada una de las categorías para eliminar las preguntas no contestadas, luego viene el proceso del dibujo del mapa cognitivo donde se ven los enlaces de las declaraciones resultantes, al visualizar los mapas se puede obtener una gráfica global de su concepción sobre a la naturaleza y sobre la enseñanza aprendizaje y pueda generar de ambas

nuevos conocimientos para su buen desarrollo de cada una y así corregirse o evaluarse de sus errores reforzándose así mismo de ambas para su buen desarrollo.

Sossa, Gutiérrez y Peña (2007) en el artículo Mapas Cognitivos un Perfil y su Aplicación al Modelo del Estudiante publicada en la revista electrónica Computación y Sistemas vol. 10 del mes de marzo: mencionan que el mapa cognitivo es una herramienta que revela las ideas y los conceptos de la materia de estudio, con graficas o imágenes, como punto principal para su elaboración, donde se realiza un esquema de conocimientos, ideas principales para ir formulando un aprendizaje significativo con los pre-saberes, donde se podrá imaginar el desarrollo de la materia de estudio y así realicen las diferencias de los conceptos que no se puedan comprender y sean brevemente analizados en el proceso de estudio, con mayor importancia se toma el mapa cognitivo para descifrar conceptos de cuál es su causa y efecto para poder generar un aprendizaje apropiado.

Haro y Méndez (2010) en su estudio titulado Mapas cognitivos metodología para desarrollar la secuencia mental, el cual fue de tipo cualitativo cuyo objetivo fue proveer estrategias cognitivas, metodológicas para desarrollar la secuencia mental en los escolares, realizaron una encuesta que consistió en el planteamiento de preguntas con varias opciones de respuestas y se aplicó de forma individual. Con una muestra de 777 estudiantes pertenecientes a los cursos de contabilidad, química, sociales e informática del grado de segundo y tercero bachillerato, la cual fue seleccionada a través del tipo de muestreo aleatorio estratificado, concluyó que la secuencia cognitiva permite al discente mejorar el razonamiento analítico y la memoria, pero que aún la mayoría de docentes desconocen la aplicación de mapas cognitivos en el proceso de aprendizaje. Su principal recomendación fue proporcionar a los profesores de estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de información para fomentar estudiantes críticos, constructivos y mejorar la calidad educativa.

Las indagaciones anteriores revelan que el aprendizaje de las operaciones abiertas es una base esencial para los alumnos desde la primaria hasta el básico, donde el docente tendrá el compromiso de enseñar de una mejor manera, ya que a través de este principio de enseñanza los alumnos tendrán que demostrar la representación de símbolos métodos y reglas para la

elaboración de diferentes operaciones matemáticas. Además los autores culminan que el uso del mapa cognitivo de algoritmo es una herramienta esencial para el aprendizaje de la matemática, donde han logrado una mejor calidad de educación, en que los alumnos han manifestado que es un mejor método de aprendizaje, donde el mapa cognitivo representa la información de manera descriptiva, numérica y gráfica, con la finalidad de tener un mejor entendimiento y excelentes resultados en la demostración de temas matemáticos.

## **1.1 Mapa Cognitivo de Algoritmo**

### **1.1.1 Definición**

Pimienta (2012) define que es una herramienta que facilita con claridad y secuencia la representación de temas matemáticos, útil para la comprensión del desarrollo y solución de determinado problema matemático, una construcción que abarca un proceso que facilita al estudiante almacenar, codificar y recordar informaciones sobre su entorno estudiantil para la toma de decisiones, tener en cuenta que es una operación sistemática que permite como estrategia hacer cálculos, asimismo anotaciones o notas que quedan plasmadas como una serie de datos escritos de una forma ordenada y ejemplificada, además conjunto o sistema de métodos, principios o reglas que permiten la representación de temas numéricos a verbales mediante una serie de pasos precisos definidos ordenados que no generarán dudas al estudiante y así se les hace factible una serie de temas matemáticos generándoles más comprensión y recordatorios simultáneos.

### **1.1.2 Características**

Pimienta (2012) describe que para construir un mapa cognitivo de algoritmo se debe de llevar la siguiente secuencia:

- En el primer rectángulo superior centrado se coloca el argumento primordial con letras mayúsculas,
- En el primer rectángulo de la izquierda se anota la continuidad a seguir de carácter textual,

- En el primer rectángulo de la derecha se consigna el progreso, transformar una réplica del rectángulo de la izquierda en forma de ejemplos numéricos,
- Por cada rectángulo consecutivo se tiene tanto la solución como el desarrollo de los pasos de manera ponderada,
- Cada rectángulo está incorporado por flechas para indicar el proceso de solución textual y el desarrollo de los ejemplos.

### 1.1.3 Aplicaciones

Feuerstein (2007) define que los mapas cognitivos de algoritmo son de gran importancia para el fortalecimiento personal de los estudiantes y para el buen desempeño y desarrollo de los docentes con la finalidad que el aprendizaje sea de agrado. A través de este sentido se encuentran los siguientes fines de gran relevancia para el proceso de enseñanza aprendizaje los cuales son:

- Como estrategia de aprendizaje significativo: contribuye con una representación gráfica de organizaciones de la estructura cognitiva del estudiante, la cual le permite al estudiante la negociación de significados, es un instrumento que le servirá para mejorar el recuerdo, una mejor manera para realizar resúmenes sin ninguna dificultad y así elevar su auto-estima,
- Como técnica de enseñanza: el docente puede utilizarla para planificar de una mejor forma contenidos que se le presentarán del currículum nacional base, además como una herramienta de trabajo que le ayudará para analizar la forma de pensar de los estudiantes y así facilitar la superación en la enseñanza repetitiva de los contenidos,
- Como estrategia de evaluación: constituye en un diagnóstico muy efectivo que puede ser utilizado como fines formativos que pueden ser un aporte en cuanto a problemas que se le han presentado por otros medios evaluativos que hasta ahora son utilizados,
- Como recurso didáctico: puede ser utilizado como un organizador previo tanto para el material utilizado para enseñanza como para el aprendizaje.

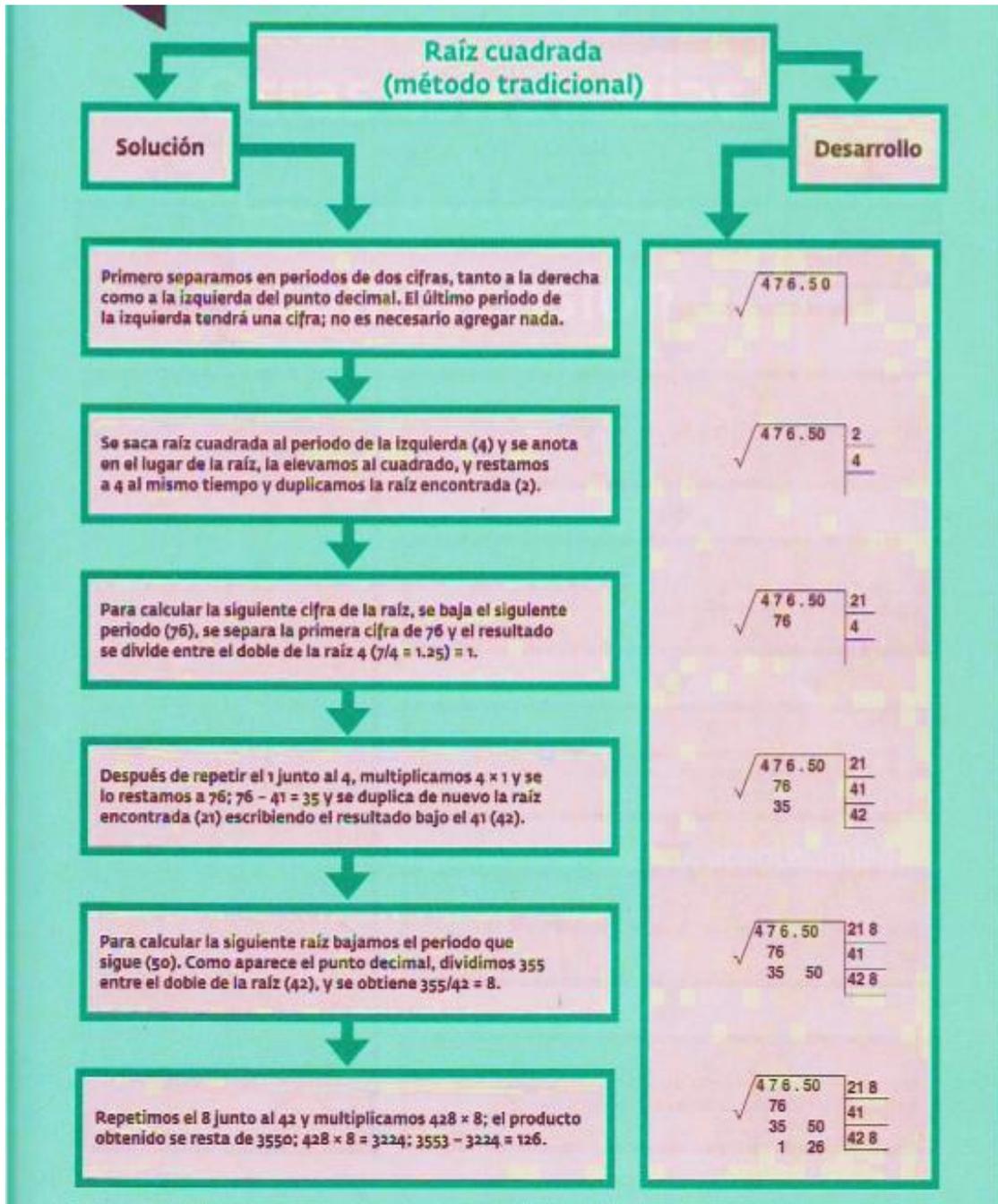
Como se aprecia el mapa cognitivo de algoritmo es un recurso de vital importancia, por lo cual no debe verse como una simple técnica que se trate de una fórmula de inmediata solución, es decir un esquema que se le presenta como herramienta que hace que los estudiantes vaya más allá de sus pensamientos y conocimientos y comprenda toda su capacidad y su significado, que

puedan ser capaces de conocer todas sus ventajas en la hora del aprendizaje y desarrollo. Se debe de tener conciencia de que el mapa cognitivo de algoritmo está sometido a modelos educativos donde se centra en el alumno no en el profesor, se ocupa del desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes.

También se hace mención que para la construcción de los mapas cognitivos de algoritmo los estudiantes deben de tener el conocimiento desde la primaria, no hasta la secundaria, de cómo se aplican y cómo se desarrollan para que tenga una buena perspectiva de las matemáticas para que no la reprochen como lo hace la mayoría de estudiantes y así construyan un mejor emoción y noción con la finalidad que se les facilite a la hora que realicen áreas numéricas.

Al momento que los estudiantes realicen sus primeros mapas cognitivos de algoritmo libremente del tipo de enseñanza que sea, no deben de ser evaluados ni hacerlos sentir mal por algún error ya que esto fortalecerá su autoestima para ganar confianza, evitar frustraciones en los primeros intentos, y así garantizar la motivación de algo que será significativo para ellos, el cambio de esta herramienta hará que tengan un sinnúmero de actitudes en el desarrollo de su enseñanza aprendizaje.

Figura No. 1 Ejemplo de un Mapa Cognitivo de Algoritmo



Fuente: Pimienta (2012)

## **1.2 Aprendizaje de las Operaciones Abiertas**

### **1.2.1 Definición**

Graó (2010) define el aprendizaje como toda aquella comprensión que se consigue a partir de elementos que trascienden en la vida diaria, de esta forma se obtendrán conocimientos y habilidades mediante el estudio o experiencia, también un procedimiento que puede ser entendido de numerosas actitudes, lo que envuelve a diferentes teorías vinculadas a aprender, así mismo los cambios que se puede observar de un sujeto.

Baldor (2012) define que las operaciones abiertas (básicas), son seis que forman un conjunto de operaciones por las cuales se transforman numéricamente unas cantidades en otras, aplicación que conecta pares ordenados con el fin de dar resultados de diversas cantidades donde se realizará constantemente en la actualidad, con una secuencia, una de tras de otra, por lo tanto impide de una manera leal que si no se ha entendido una, no pueden pasar a otra, por lo cual se realiza un proceso que permita de forma directa obtener resultados de estas operaciones a través de elementos que simulen la elaboración de estas operaciones para obtener un resultado esperado de forma adecuada, en un espacio establecido. Asimismo coordinar una sucesión lógica en hoja donde los estudiantes deberán realizar de forma correcta un proceso de una forma básica.

Chávez y León (2008) definen que el aprendizaje de las operaciones abiertas (básicas) forman parte de las matemáticas, donde se especifica un instrumento para resolver cuestiones de la vida cotidiana que abarcan hasta problemas científicos de tal forma que desde las operaciones abiertas desarrollan un aprendizaje valioso donde los estudiantes demostrarán habilidades, destrezas y hábitos mentales que les ayudará a mejorar la forma de calcular, una mejor manera de tener comunicación, un autoaprendizaje de tal forma el alumno almacenará las diferentes operaciones abiertas donde conocerá sus modelos, métodos, algoritmos y símbolos que le ayudarán para la representación de cada operación, desde aquí formará ya en los estudiante como una base para representar diferentes operaciones de como calcular, se le considera una sensación de interés para descubrir problemas, y desechar el fracaso y fortalecer la conjunción de las operaciones abiertas de como forman una secuencia en ellas para pasar a otra con determinados métodos y sucesiones.

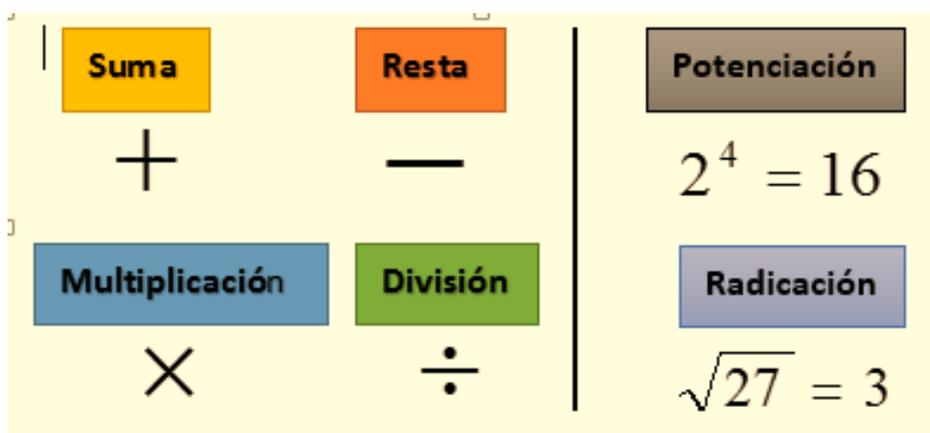
Caldevilla (2014) define que el aprendizaje en la educación de las operaciones abiertas, es una forma de demostrar información sobre un hecho educativo relativo a un sujeto o un conjunto de individuos con la intención de utilizarlo hacia la mejora de los caminos siguientes de un proceso educativo, es allí donde se analiza la situación de los alumnos con dificultades en el marco de la escuela y del aula. Por esta razón el aprendizaje de las operaciones abiertas, accionan para fortalecer esas habilidades, basándose en la ejecución de actividades motivadoras, ejercicios explicativos didácticos, como herramienta para mejorar el desempeño en la resolución de operaciones abiertas, además despierta la curiosidad, la inteligencia, desarrollan el pensamiento lógico y permite a los estudiantes exponer con naturalidad su potencial.

Mejía (2006) determina que el aprendizaje de las operaciones abiertas debe ser el resultado de la interacción entre las matemáticas organizadas por la comunidad y los cálculos como actividad humana. Es decir, en el aprendizaje de las mismas es necesario que se oriente hacia la búsqueda de soluciones a las dificultades surgidas del estudio de situaciones problemáticas presentadas al alumno en su ambiente social. Dentro de estas se considera como uno de los ambientes donde el estudiante se prepara para la vida, con lo cual el aprendizaje de las operaciones abiertas exige la observación de los eventos del mundo, y así sea una forma particular de organizar los objetos y los acontecimientos en el mundo. Por otra parte, no se puede seguir con el mismo aprendizaje de las operaciones abiertas, que se aprendan solo con la práctica o realizar toneladas de ejercicios y la memorización de una gran cantidad de fórmulas, esto conduce, a que los estudiantes pierdan el interés por aprender y se desmotiven. Esto puede traer como consecuencia un alto número de estudiantes no aprobados al final de un año escolar. Finalmente, el aprendizaje de la misma, en el establecimiento debe preparar al estudiante en su confrontación con la realidad, para que entienda y se adapte al entorno donde vive, así mismo el estudiante será creativo, crítico y constructor de su propio conocimiento matemático. La matemática forma parte integral del ambiente cultural, social, económico y tecnológico del ser humano. Por ejemplo; el caso de un docente, un adulto, ya sea un conductor de un transporte público, una ama de casa, un agricultor, un albañil, entre otros, todos tratan de resolver un problema para su supervivencia, cuales quieran utilizan la matemática y resuelven problemas con sus propios métodos, a veces, sin percatarse de ello.

Gavilán (2012) detalla que el aprendizaje de las operaciones abiertas es una herramienta más en el proceso de construcción del ser humano, de prepararlos para la vida (entendida en su sentido amplio: económico, social, humano). Plantear la formación de un individuo proactivo y capacitado para la vida en sociedad, la aplicación de la matemática en la vida cotidiana a través de la resolución de problemas, formará en el estudiante la base necesaria para la valoración de la misma, dentro de la cultura de su comunidad y de su región. Se puede decir que el aprendizaje de las operaciones abiertas es de gran utilidad se considera como una de las ramas más importantes para el desarrollo de la vida desde la niñez, ya que este aprende conocimientos básicos, como contar, agrupar, clasificar, al igual relacionándolo con el lenguaje propio de su edad.

Ortiz (2012) define que los aprendizajes de las operaciones abiertas constituyen una cadena en la que cada conocimiento va enlazado con los anteriores, de acuerdo con un proceder lógico. No siempre la lógica de la disciplina, que estructura la secuenciación de los contenidos, se corresponde con los conocimientos del alumno que aprende. El nivel de dificultad de los contenidos no sólo viene marcado por las características del propio contenido, sino también por las características psicológicas y cognitivas de los alumnos. Esto queda reflejado en la selección y organización de los contenidos y puesto de manifiesto a la hora de la presentación de los mismos, ya que, el estudiante recibirá unos contenidos independientes, fraccionados y poco estructurados, con las consiguientes dificultades.

Figura No. 2 Operaciones Abiertas (Básicas)



Fuente: Elaboración propia

### 1.2.2 Suma

Levi (2006) define que es una relación de complemento o agregación de cantidades numéricas que por lo usual se delimita como una operación matemática básica la cual consiste en reunir números que se encuentran separados que de tal forma se van agrupar donde forman una sola cantidad que darán otros resultados, en un número con tantas unidades, la adición como también se le llama el signo que utiliza es una cruz (+) que a la hora de utilizarlo se unen las cantidades llamadas sumandos y su resultado se llamará suma, esto significa que la suma designa tanto una operación como el resultado de la misma es decir la palabra suma es el resultado de la operación.

Zaldívar (2012) define que la suma es una operación aritmética como más se conoce que su importancia se relaciona con conjuntos de números naturales que el orden de los sumandos no altera el resultado, por otra parte la suma es considerada como un argumento que recopila o resume información de todas las partes de una ciencia, también una combinación de números de una o dos o tres cifras que representarán distintas proporciones numéricas, acción repetitiva una forma básica de decir que se deriva de la operación de contar que se determinan como una reunión de elementos, combinaciones o colecciones de objetos con el fin de tener una sola colección de términos hasta tener un total.

Figura No. 3 Suma completa

<b>TÉRMINOS DE LA SUMA</b>		
<b>125</b>	-----	<b>Sumando</b>
<b>+</b> <b>64</b>	-----	<b>Sumando</b>
<hr/>		
<b>189</b>	-----	<b>Suma o total</b>

Fuente: Elaboración propia

### 1.2.3 Propiedades de la Suma

Chávez y León (2006) definen que la suma está compuesta por cinco propiedades las cuales son: de uniformidad, conmutativa, asociativa, disociativa y monotonía.

#### A. Propiedad de uniformidad:

Propiedad por la cual la suma tiene un resultado único sumando números iguales se obtiene el mismo resultado, donde consiste en una semejanza o igualdad de los distintos elementos de un conjunto, cantidad de cambio o variación.

- La suma de diferentes números proporcionados tiene un valor único o siempre igual:

$$4 \text{ rosas} + 5 \text{ rosas} = 9 \text{ rosas}$$

$$4 \text{ camas} + 5 \text{ camas} = 9 \text{ camas}$$

$$4 \text{ televisores} + 5 \text{ televisores} = 9 \text{ televisores}$$

Aquí la suma de 4 y 5, cualquiera que esté en el ambiente de los conjuntos representados siempre será 9

- Las sumas de números individualmente iguales son iguales

Si en cada salón de una institución cada asiento está ocupado por un estudiante de modo que no queda ninguno sin asiento ni ningún asiento vacío, entonces el número de estudiantes de cada salón es igual al número de asientos del salón.

#### B. Propiedad conmutativa:

Asimismo llamada también propiedad de orden de la suma consiste que los aditivos se pueden sumar en cualquier orden y la suma siempre será la misma, también propiedad que indica que el orden de los sumandos no altera la suma.

- Si en la suma:

$$2 \text{ gatos} + 3 \text{ gatos} + 4 \text{ gatos} = 9 \text{ gatos}$$

Si se cambia el orden de los elementos, la suma no varía, porque contiene el mismo número de elementos.

$$3 \text{ manzanas} + 4 \text{ manzanas} + 2 \text{ manzanas} = 9 \text{ manzanas}$$

$$4 \text{ manzanas} + 3 \text{ manzanas} + 2 \text{ manzanas} = 9 \text{ manzanas}$$

- Del mismo modo se puede escribir:

$$2 + 3 + 4 =$$

$$3 + 4 + 2 =$$

$$4 + 2 + 3, \text{ sucesivamente.}$$

### **C. Propiedad asociativa:**

Señala que la suma de diferentes números no varía, reemplaza distintas cifras por suma, también propiedad que cree sumar tres o más números reales, la suma constantemente es la misma libremente de su grupo.

- Si A tiene 5 años, B 6 años y C 8

$$5 \text{ años} + 6 \text{ años} + 8 \text{ años} = 19 \text{ años}$$

El mismo resultado se obtiene si se suman de primero las edades de A y B, la cual se indica que incluyan estas cantidades en un paréntesis, y a esta suma se le añade la edad de C.

$$(5 \text{ años} + 6 \text{ años}) + 8 \text{ años} = 19 \text{ años}$$

$$11 \text{ años}$$

- Porque en ambos casos el conjunto suma contendrá el mismo número de años. De igual forma:  $5 + 6 + 8 = (5 + 6) + 8$ .

- Igualmente se obtendrá:

$$3 + 4 + 5 + 6 = 18$$

$$(3 + 4) + (5 + 6) = 18$$

$$3 + (4 + 5 + 6) = 18$$

$$3 + (15) = 18$$

#### **D. Propiedad disociativa:**

Esta propiedad señala que la suma de varios números no se altera al desordenar una o varias cifras de dos o más sumandos, y concuerda con la propiedad asociativa. Quiere decir que esta propiedad es semejante que la asociativa solo que al revés, algunos elementos se pueden descomponer en partes o elementos menores siempre que su entidad corresponda a la inicial.

- En la suma  $10 + 3$ , puesto que  $10 = 8 + 2$ , se demuestra que:

$$10 + 3 = 8 + 2 + 3$$

- En la suma  $12 + 15$ , puesto que  $12 = 9 + 3$  y  $15 = 7 + 6 + 2$  obtendremos que:

$$12 + 15 = 9 + 3 + 7 + 6 + 2$$

#### **E. Propiedad de monotonía:**

Esta propiedad consta de dos partes y se manifiesta que si a los dos miembros de una desigualdad se le suma una misma expresión, la igualdad no afecta.

- Sumando elemento por elemento desigual del mismo sentido con igualdades, resulta una desigualdad del mismo sentido:

$$8 > 3$$

$$5 = 5$$

$$\text{Resulta } 8 + 5 > 3 + 5$$

$$13 > 8$$

- Sumando miembro por miembro desigualdades del mismo sentido, resulta otra desigualdad del mismo sentido:

Notar que:

$$5 > 3$$

$$4 > 2$$

$$\text{Resulta } 5 + 4 > 3 + 2$$

$$9 > 5$$

#### 1.2.4 Sustracción

Correa (2006) determina que la resta o sustracción es una operación abierta (básica) inversa a la suma, se identifica con signo como guion (-) que consiste en quitar, partir, decrecer, reducir o separar algo de un todo, operación esencial de la matemática y se considera como simple en su desarrollo de descomposición en cantidades donde se eliminan partes para obtener otra cantidad o resultado que recibe el nombre de diferencia, para restar se derivan tres fases la primera sería que el primer número tendría que ser grande y se le llamaría minuendo y el segundo que sería un número pequeño se le llamaría sustraendo y por lo tanto el resultado se le llamaría diferencia.

Graó (2011) concreta que la resta o sustracción es una operación de separación de cuerpos de una agrupación, también puede representarse como una combinación de otras proporciones físicas y complejas donde se usan diferentes tipos de objetos, hallar unidades que falten a un número para ser igual a otro, calcular la diferencia entre ambos números, la sustracción es muy accesible para los niños ya que de esta forma miraran números pequeños en la que pueden identificar con cualquier figura u objeto por unidad o un solo dígito y así progresaran con problemas más difíciles, dejar buenas reseñas con buenas mecánicas de aprendizaje de tal manera que el aprendizaje significativo y proporcional se logre desde la infancia hasta la juventud para que los estudiantes pierdan el temor y tengan confianza sobre la matemática.

Figura No. 4 Sustracción completa

**TÉRMINOS DE LA RESTA**

185	-----	Minuendo
- 40	-----	Sustraendo
<hr/>		
145	-----	Diferencia

Fuente: Elaboración propia

### 1.2.5 Propiedades de la Sustracción

Ponce (2006) delimita que la resta o sustracción está compuesta por dos propiedades: la de uniformidad y la de monotonía.

#### A. Propiedad de uniformidad:

Esta propiedad dice que puede enunciarse en dos modos equivalentes:

- La desigualdad de dos números tiene un valor único o siempre es igual, así la diferencia de:  $7 - 2$  tiene un valor único  $7 - 2 = 5$ , porque 5 es el único número que sumado con 2 da 7.
- Dado que dos números iguales son el mismo número, restar miembro por miembro dos igualdades resulta otra igualdad.

Entonces sí:  $a - 3$

$$5 = b$$

Resulta:  $a - 5 = 3 - b$

#### B. Propiedad de monotonía:

Esta propiedad consta de tres partes:

- Si de una diferencia (minuendo) se resta una identidad (sustraendo), siempre que la resta se pueda realizar, resulta una diferencia del mismo sentido que la diferencia minuendo:

$$8 > 5$$

$$6 > 7$$

$$2 = 2$$

$$4 = 4$$

$$8 - 2 > 5 - 2$$

$$6 - 4 < 7 - 4$$

$$6 > 3$$

$$2 < 3$$

- Si de una diferencia (minuendo) se resta una diferencia (sustraendo), siempre que la resta se pueda realizar, resulta una desigualdad de sentido contrario que la desigualdad sustraendo.

$$9 = 9$$

$$8 = 8$$

$$5 > 3$$

$$2 < 7$$

$$9 - 5 < 9 - 3$$

$$8 - 2 > 8 - 7$$

$$4 < 6$$

$$6 - 1$$

## 1.2.6 Multiplicación

Ocádiz (2014) define que la multiplicación es una operación abierta (básica) de composición de números llamados multiplicando y multiplicador que requiere de sumar varias veces un número de acuerdo a la cantidad de veces indicada por otro, su meta es encontrar un número resultante, incrementa un número de cosas que pertenece a un mismo grupo su objetivo principal es hallar el producto de dos factores, forma parte equivalente con la suma por que les permite alcanzar un mismo resultado permitiéndole usar una partícula donde se indica las veces que debe multiplicar un número por sí mismo.

López (2013) concreta que la multiplicación se identifica con una serie de signos, con la letra (x) un asterisco (\*) un punto medio (·), operación matemática y forma parte de la aritmética elemental, en donde parte de un aprendizaje con las tablas de multiplicar un requisito importante para la elaboración de multiplicaciones ya que de tal forma se obtiene una serie de datos en la memoria de largo plazo recordar con facilidad elementos numéricos donde se generaran incrementaciones de cantidades o de algo generalmente rápido, en el que se hacen anotaciones con resultados que afirman una serie de problemas, por otra parte ayuda al ser humano a ser factible en sus compras diarias donde dejara una reseña de lo que ha comprado con productos u objetos que le servirán en su diario vivir, así mismo se revela una serie de cantidades en materia prima que a través de la multiplicaciones se expanden infinitas veces por una secuencia de cantidades.

Figura No. 5 Multiplicación completa

TÉRMINOS DE LA  
MULTIPLICACIÓN

8	-----	Factor
X 3	-----	Factor
<hr/>		
24	-----	Producto

Fuente: Elaboración propia

## 1.2.7 Propiedades de la Multiplicación

Camargo y Samper (2006) definen que las propiedades de la multiplicación son seis: la de uniformidad, conmutativa, monotonía, asociativa, disociativa y distributiva de la multiplicación.

### A. Propiedad de uniformidad:

Esta propiedad puede enunciarse de tres modos semejantes:

- El producto de dos números tiene un valor único o siempre igual:

$$5 \text{ cuadernos} \times 2 = 10 \text{ cuadernos}$$

$$5 \text{ lápices} \quad \times 2 = 10 \text{ lápices}$$

$$5 \text{ reglas} \quad \times 2 = 10 \text{ reglas}$$

Aquí el producto  $5 \times 2$ , cualquiera que sea la naturaleza de los conjuntos, siempre es 10 por lo que se puede escribir:

$$5 \times 2 = 10, \text{ siempre}$$

- Los productos de números proporcionalmente iguales son iguales:

Si en un aula cada asiento está ocupado por un alumno de modo que no quedan asientos vacíos ni alumnos de pie, ambos conjuntos están coordinados, por tanto el número de alumnos  $a$  es igual al número de sillas  $b$ . para sentar al triple número de alumnos ( $a \times 3$  alumnos) faltaría el triple número de sillas ( $b \times 3$  sillas) y tendríamos  $a \times 3 = b \times 3$ .

- Al multiplicar elemento por elemento varias igualdades, resulta otra igualdad producto de dos igualdades.

$$\begin{array}{l} \text{✚ Tal que} \\ a = b \end{array}$$

$$c = d$$

$$\text{Resulta que } ac = bd$$

$$\begin{array}{l} \text{✚ Tal que} \\ 6 = 2.3 \end{array}$$

$$a = b$$

$$mn = p$$

$$\text{Resulta que } 6amn = 6cp$$

### **B. Propiedad conmutativa:**

Esta propiedad también llamada de orden, significa que los elementos se pueden multiplicar en cualquier orden y que el producto siempre será el mismo:

- Donde el producto  $6 \times 4$  se demuestra que  $6 \times 4 = 4 \times 6$ .

### **C. Propiedad de monotonía:**

Esta propiedad demuestra multiplicar miembro por miembro desigualdades del mismo sentido e igualdades, resulta una desigualdad del mismo sentido que las dadas:

- Tenemos  $8 > 3$   
 $4 = 4$   
Resulta  $8 \times 4 > 3 \times 4$   
 $32 > 12$

- Tenemos  $5 = 5$   
 $3 < 6$   
 $2 < 4$   
 $5 \times 3 \times 2 < 5 \times 6 \times 4$   
 $30 < 120$

### **D. Propiedad asociativa:**

Esta propiedad indica que el producto de varios números no cambia al sustituir dos o más factores por su producto:

- Ejemplo:  $2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$   
 $(2 \times 3) \times 4 \times 5 = 120$   
 $6$   
 $(2 \times 3) \times (4 \times 5) = 120$   
 $6 \quad 20$

De primero se realizan los elementos que se encuentran encerrados en los paréntesis y luego las otras operaciones indicadas.

### **E. Propiedad disociativa:**

Según esta propiedad el producto de varios números no cambia al desarreglar uno o más elementos en dos o más elementos.

- Tenemos el producto  $8 \times 5$ , puesto que  $8 = 4 \times 2$ , se dice:

$$8 \times 5 = 4 \times 2 \times 5$$

- Donde el producto  $10 \times 12$ , puesto que  $10 = 5 \times 2$  y  $12 = 3 \times 4$  entonces:

$$10 \times 12 = 5 \times 2 \times 3 \times 4$$

### **F. Propiedad distributiva de la multiplicación:**

Implica en multiplicar una suma indicada por un número se multiplica cada sumando por este número y se suman los productos parciales.

- Realizar  $(5 + 4) \times 2$

Demostración:

$$(5 + 4) \times 2 = 5 \times 2 + 4 \times 2 =$$

$$10 + 8 = 18$$

En efecto

$$(5 + 4) \times 2 = (5 + 4) + (5 + 4) =$$

$$5 + 4 + 5 + 4 = 5 + 5 + 4 + 4 =$$

$$(5 + 5) + (4 + 4) = 5 \times 2 + 4 \times 2$$

### **1.2.8 División**

Ocádiz (2014) define que es una operación abierta (básica) y que forma parte de la aritmética donde opera y resultados de dividir, apartar, medir, distribuir, descomponer, en un entorno matemático sus signos con los que se representa son : ( $\div$ ) ( $/$ ) donde se produce una búsqueda de un valor cociente que va a representar una cierta cantidad del número que aparece llamado dividendo también conocido como divisor a través de un producto o cociente generalizado, la división es exacta, donde todo el resto es cero o inexacta si todo es diferente a cero, su operación

inversa es la multiplicación, la división suele considerarse la operación más compleja, es probable que una persona realice con facilidad una suma, resta incluso una multiplicación siempre que se haga con pocas cifras y sin decimales, pero la división tiene un poder de miedo.

Parada (2010) determina que la división forma parte del deporte donde dos equipos disputan una final y a la hora que uno de los dos gana pasa a ser el ascenso a la primera división que sería otra categoría, por otra parte denominada división o separación de bienes conyugales ya conceptualmente la división describe dos nociones relacionadas la de separar y la de repartir de un todo en conjuntos.

Figura No. 6 La División completa



**TÉRMINOS DE LA DIVISIÓN**

$$12 : 3 = 4$$

**Dividendo      Divisor      Cociente**

Fuente: Elaboración propia

### 1.2.9 Propiedades de la División

Aldape (2006) especifica que las propiedades de la división son tres: de uniformidad, monotonía y distributiva, que de tal forma estas propiedades formarán un vínculo para su logro total de la división de una manera adecuada.

#### A. Propiedad de uniformidad:

El cociente de dos números tiene un valor único o siempre es igual:

- El cociente  $20 \div 5$  tiene un valor único que es el 4 es el único número que multiplicado por 5 da 20, y  $36 \div 12 = 3$ , únicamente por que 3 es el único número que multiplicado por 12 da 36.

## B. Propiedad de monotonía:

- Si una desigualdad dividiendo se divide entre una igualdad divisor, siempre que la división sea posible, resulta una desigualdad del mismo sentido que la desigualdad dividiendo.

$$\begin{array}{ll} 8 > 6 & 12 < 15 \\ 2 = 2 & 3 = 3 \\ 8 \div 2 > 6 \div 2 & 12 \div 3 < 15 \div 3 \\ 4 > 3 & 4 < 5 \end{array}$$

## C. Propiedad distributiva de la división:

Para dividir una suma indicada por un número, se divide cada sumando por este número y se suman los cocientes parciales.

- Efectuar  $(9 + 6) \div 3$   
Decimos que  $(9 + 6) \div 3 =$   
 $9 \div 3 + 6 \div 3 = 3 + 2 = 5$

### 1.2.10 Potenciación

Piñeiro, Monelos y Álvarez (2007) determinan que la potenciación es una rama de la aritmética que obtiene como base “a” y exponente “n” y se lee constantemente como (a) elevado a la (n) y se dan unos números especiales, como el 2 al cuadrado y 3 al cubo, la plataforma y el factor se definen como diferentes conjuntos luego se da la multiplicación de varios factores, donde se formara en ella una fuerza y capacidad de alguna cosa, elementos que indican cambios elevados según su base y potencia.

García (2007) define que la potenciación puede ser distinta en dos casos diferentes, uno de los casos es donde se habla de modo abstracto de la potenciación de una cosa, persona o de alguna situación por ejemplo al haber una unión entre dos personas sirve como clase en la potenciación por las cosas que han y van adquirido entre ellos a través de los años, dos es la más común con la

potenciación ya que tiene que ver con los números matemáticos porque son elevados donde se reducen cantidades grandes. Para comprender mejor estos casos podemos decir que la potenciación se entiende en sentido de especialidad de un objeto o situación que sea profundizada por una persona, seguidamente con la matemática que un número  $x$  es elevado por una potenciación y se obtiene un número más grande con la finalidad de saber que el objetivo principal es dar mayor valor o mayor fuerza a algo que ya existe en algún número o cifra obtenida.

### 1.2.11 Propiedades de la Potenciación

Goñi (2011) define que las propiedades de la potenciación son métodos que permiten resolver las siguientes potencias, estas son:

#### A. Potencia de exponente 0:

- Un número elevado a 0 y de base distinta es igual a 1:

$$a^0 = 1 \quad 5^0 = 1$$

#### B. Potencia de exponente 1:

- Toda potencia elevado a 1 es igual a la base:

$$10^1 = 10 \quad 12^1 = 12$$

#### C. Producto de potencia de igual base:

- Para el producto de dos o más potencias de igual base se coloca la misma base y se suman los exponentes:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad 9^3 \cdot 9^2 = 9^{3+2} = 9^5$$

#### D. División de potencias de igual base:

- Es la división de dos potencias de igual base se coloca la misma base y se restan los exponentes:

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

### E. Potencia de un producto:

- La potencia de un producto de base  $(a \cdot b)$  y de exponente “n” es igual a la potencia “a” a la “n”, cada base se multiplica por el exponente:

$$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$$

### F. Potencia de una división:

- En la potencia de una división de base “a/b” y exponente “n” se procede a elevar cada uno de los componentes de la base a “n”:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

### G. Potencia de una potencia:

- Se resuelve la potencia de una potencia se coloca la misma base y se multiplican los exponentes:

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

### H. Propiedad distributiva:

- La potenciación es distributiva con conexión a la multiplicación y a la división, pero no lo es con la suma ni a la resta:
- Distributiva con relación a la multiplicación y a la división:

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

- No es distributiva con relación a la suma y a la resta:

$$(a + b)^m \neq a^m + b^m$$

$$(a + b)^m \neq a^m - b^m$$

### I. Propiedad conmutativa:

- Esta propiedad conmutativa no cumple para la potenciación, se eliminan aquellos casos en que base y exponente tienen el mismo valor o son equivalentes:

$$a^b \neq b^a$$

## J. Propiedad asociativa

- Esta propiedad asociativa no cumple para la potenciación:

$$(a^m)^n \neq (a)^{(m^n)}$$

## K. Potencia de base 10:

- La potencia de base tiene como exponente un número natural que es igual a la unidad seguida de la cantidad de ceros que indique el exponente:

$$10^1 \approx 10$$

$$10^6 \approx 1.000.000$$

$$842.000 \approx 842 \cdot 10^3$$

## L. Potencia de exponente fraccionario:

- Es una potencia que tiene un exponente en forma de fracción, y se cumple:

$$a^{\frac{n}{m}} \approx \sqrt[m]{a^n}$$

## M. Potencia de exponente negativo:

- Esta potencia que tenga exponente negativo cambia de lugar y su exponente automáticamente cambiara a ser positivo:

### 1.2.12 Raíz Cuadrada

Mazur (2008) determina que la raíz es muy usual y frecuente que surgió al plantear diversos problemas geométricos como la longitud diagonal de un cuadrado, donde parte de los primeros desarrollos de la matemática y que se denomina de un primer número positivo a un segundo número positivo, multiplicándolos resulta el valor del primero, entonces el segundo que elevándolo al cuadrado es igual al primero, luego a un cierto valor que va ser multiplicado por sí mismo en diferentes oportunidades así se obtiene una cifra formal, su símbolo a utilizar es “ $\sqrt{x}$ ” nada menos que sale de la forma estilizada de la letra “r” minúscula.

### **1.2.13 Raíz Cúbica**

Mazur (2008) define que la raíz cubica es representada como un exponente cuyo número representativo es “3” que su objetivo es multiplicar tres veces por sí mismo para acceder al resultado.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudiantes del curso de matemáticas tienen bajo rendimiento en relación a las operaciones abiertas, lo que se demuestra al no tener el conocimiento sobre ello y con la falta de comprensión de diversas operaciones. Surge de diversas maneras, como lo son la mala demostración y desmotivación tradicional, la falta de orientación, la poca construcción de integración entre alumnos y la falta dedicación de enriquecer mejor el aprendizaje, el poco empeño en resolver las diversas interrogantes que presentan los estudiantes, lo que deja en ellos un estímulo no apropiado en su enseñanza aprendizaje, por lo cual surge la negación y el reproche sobre las matemáticas.

Una manera de contrarrestar lo anterior es propiciar un aprendizaje significativo donde los estudiantes puedan obtener conocimientos y experiencias nuevas, adaptándolos a sus conocimientos previos donde puedan enriquecer y experimentar nuevas formas de aprendizaje que los lleven a un futuro propio en el que se puedan auto-evaluar y disciplinar.

Así también los estudiantes tendrán la confianza de desarrollar habilidades y destrezas, las cuales los llevarán a realizar una capacidad y un aprendizaje íntegro, con el fin de formar en ellos un seguimiento de aprendizaje significativo, además si se ejerce en ellos una buena potencia hacia sus estudios, así mismo ellos puedan comprender lo que se les presente o pregunte en un futuro próximo, del mismo modo podrán localizar datos conocidos, formar ideas, sacar conclusiones y crear nuevas definiciones que ellos puedan explicar de otra manera, donde se pueda dar como resultado un nivel de logro en una forma distinta de aprendizaje.

En la realidad los profesores están introducidos en una educación tradicional, con déficit de aprendizaje, la falta de actualización y la falta de aplicación de herramientas didácticas en el proceso de aprendizaje, esto hace que los estudiantes presenten debilidades, desmotivación y dificultades en el dominio de la matemática, por lo que se implementó el mapa cognitivo de algoritmo en la enseñanza de las operaciones abiertas, como herramienta, para fortalecer la educación, donde se pudo ver un aprendizaje revelador al anterior. Después de esta discusión,

surge la incógnita: ¿Cuál es la incidencia del mapa cognitivo de algoritmo en el aprendizaje de las operaciones abiertas?

## **2.1 Objetivos**

### **2.1.1 Objetivo General**

- Determinar la incidencia del mapa cognitivo de algoritmo en el aprendizaje de las operaciones abiertas

### **2.1.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de los docentes sobre las operaciones abiertas.
- Aplicar la estrategia del mapa cognitivo de algoritmo en el aprendizaje de las operaciones abiertas al grupo experimental.
- Medir los resultados del mapa cognitivo de algoritmo en el grupo experimental.
- Comprobar los resultados de la aplicación del mapa cognitivo de algoritmo en el aprendizaje de las operaciones abiertas con el grupo control.

## **2.2 Hipótesis**

$H_1$  El mapa cognitivo de algoritmo si incide en el aprendizaje de las operaciones abiertas en estudiantes de primero básico sección “C” a un nivel de significancia de 0.05.

$H_o$  El mapa cognitivo de algoritmo no incide en el aprendizaje de las operaciones abiertas en estudiantes de primero básico sección “C” a un nivel de significancia de 0.05.

## **2.3 Variables de Estudio**

- Mapa cognitivo de algoritmo,
- Aprendizaje de las operaciones abiertas.

## **2.4 Definición de Variables**

### **2.4.1 Definición Conceptual**

Mapa cognitivo de algoritmo:

Pimienta (2008) define que el mapa cognitivo de algoritmo es un esquema que hace posible que la escritura sea representada en forma numérica o gráfica con la finalidad de tener mejores resultados en la demostración de temas matemáticos, donde se obtiene un tema principal en el centro y en el lado izquierdo la secuencia literal a seguir y en el lado derecho el desarrollo numérico o gráfico, donde se mejoraran los resultados y una forma distinta de aprendizaje.

Aprendizaje de las operaciones abiertas:

Diccionario esencial matemática. (2006) define que el aprendizaje de las operaciones abiertas forma parte de la aritmética, como un principio para la enseñanza de matemáticas, donde se deja como base representación de símbolos, métodos y reglas para la elaboración de diferentes operaciones.

## 2.4.2 Definición Operacional

<b>VARIABLES</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Responde</b>	<b>Análisis</b>
Variable No.1 Mapa cognitivo de algoritmo.	Lista de cotejo	Estudiantes	Diferencia de medias  Análisis de datos pares o t-student
Variable No.2 Aprendizaje de las Operaciones abiertas	Prueba objetiva al inicio de la investigación y al final de la investigación	Estudiantes	

Cuadro No. 1

Fuente: Elaboración propia

## 2.5 Alcances y Límites

El alcance de la investigación fue con estudiantes de primero básico en las secciones “B” y “C”, de ambos sexos del Instituto Nacional de Educación Básica (INEB), la esperanza departamento de Quetzaltenango. La investigación se realizó con la finalidad de determinar la incidencia del mapa cognitivo de algoritmo en el aprendizaje de las operaciones abiertas, logrando crear un aprendizaje significativo, metodológico y conceptual.

Uno de los límites fue cambiar esa forma tradicional de educación ya que los estudiantes estaban acostumbrados a un ejemplo y variedad de dictados, efectuando en ellos una diversidad de interrogantes para su aprendizaje.

## 2.6 Aporte

La investigación fortaleció los conocimientos de aprendizaje en las operaciones abiertas, su realización y su dificultad de dominio, por medio del mapa cognitivo de algoritmo, donde crearon más saberes y entusiasmos de seguir aprendiendo de la investigación, donde demostraron una

mejor imagen alentadora en el proceso de enseñanza aprendizaje. También se considera que una de las mejores formas de aprender significativamente es crear nuevas formas o enfoques distintos en el aprendizaje.

También la investigación llamó la atención de los docentes, el facilitar la enseñanza y el aprendizaje mediante esta estrategia en la que los estudiantes construyeron su apropiado conocimiento, donde lograron una buena formación para afrontar problemas que se le presenten en su vida diaria. Además les surgió la idea de promover capacitaciones a los docentes para la elaboración del mapa cognitivo de algoritmo como un instrumento que fortalecerá el aprendizaje de las matemáticas.

La Universidad Rafael Landívar estará involucrada, donde tendrá a la mano esta investigación novedosa, para motivar a los estudiantes de la carrera del profesorado de enseñanza media en Matemática y Física y de la licenciatura de la misma, donde puedan enriquecer y puedan fundar su propio conocimiento, que los llevará a un aprendizaje independiente, y fortalecerá su enseñanza, para dar la demostración en diferentes centros educativos donde ejerzan y así demostrar una educación de calidad.

Así mismo a través de esta investigación se ejecutaran diferentes materiales, donde tendrán la confianza y motivación de realizar problemas matemáticos o de diferentes áreas, y así presentarse con interés de incorporar nuevas formas o estrategias, logrando mejorar la calidad de educación en el país.

### III. MÉTODO

#### 3.1 Sujetos

La investigación se realizó en el Instituto Nacional de Educación Básica (INEB), del Municipio de La Esperanza, departamento de Quetzaltenango con un total de 35 estudiantes de primero básico sección “B” que fue el grupo control y 35 estudiantes de la sección “C”, que fue el grupo experimental, comprendidas en las edades entre 12 a 13, 40 mujeres y 30 hombres, ambas elaboran en la jornada vespertina, y la mayoría trabajan para cubrir sus gastos de estudio.

#### 3.2 Instrumentos

La presente investigación se realizó a través de una prueba objetiva al inicio y una prueba objetiva al final, para ver el resultado o diferencia de la estrategia que se trabajó, la prueba inicial estuvo formada por 4 series, la primera serie tuvo cinco preguntas de falso y verdadero y la segunda serie tuvo seis preguntas de selección múltiple ambas series con un valor de 30 pts. La tercera serie se trató de demostrar que propiedades tienen las operaciones abiertas, la cuarta serie estuvo formada por cinco problemas de aplicación sobre las operaciones abiertas ambas series tuvieron un valor de 20 pts. La prueba final fue la misma, con las mismas series y los mismos valores, solo que las series cambiarán de posición. Para ver el nivel académico de los estudiantes con respecto a las operaciones abiertas previo a la aplicación del mapa cognitivo de algoritmo que es la estrategia que se utilizó para fortalecer el aprendizaje de la suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación.

También se elaboró una lista de cotejo donde se tomaron los siguientes indicadores, (En el rectángulo superior se anota el tema principal con letras mayúsculas, el primer rectángulo de la izquierda se anota la secuencia a seguir de manera textual, primer rectángulo de la derecha se anota el desarrollo en forma matemática, cada rectángulo siguiente se tiene tanto la solución como el desarrollo de los pasos de manera jerarquizada, cada rectángulo estará unido por puntas de flecha para indicar el proceso de solución textual y el desarrollo matemático) dándoles una puntuación de 0 a 25 con el propósito de supervisar el proceso de aprendizaje del mapa cognitivo

de algoritmo y de las operaciones abiertas, para valorar el desempeño del estudiante en cada sesión de clases.

### 3.3 Procedimiento

Para la elaboración del trabajo de investigación se desempeñaron los siguientes pasos:

- **Elección del tema:** Surge la idea a través del reproche que los alumnos presentan para el curso de matemáticas, se observó la falta de interés y la falta de conocimientos, donde se da énfasis en la aritmética que es un principio donde se empiezan a relacionar los números en diferentes operaciones.
- **Elaboración de Antecedentes:** Este periodo se basa en la recolección de información relacionada con el tema, realizándolo a través de una guía que fue compensada por la catedrática de tesis para su construcción.
- **Fundación teórica:** Este apartado se refiere a la búsqueda de bibliografías de libros para la elaboración de información reciente en el marco teórico.
- **Planteamiento del problema:** Este enunciado define como se estudió el tema de investigación indicado, donde se hace mención de los objetivos generales como específicos así mismo de la hipótesis, variables, alcances, límites y aporte.
- **Método:** En este apartado se ven los sujetos con los que se realizará el trabajo de campo, los instrumentos que se utilizarán para ver el nivel y a la vez el fortalecimiento de los estudiantes sobre el objetivo general y el tipo de investigación y el diseño y la metodología estadística.
- **Recolección de datos:** En este enunciado se realizó por medio de una prueba objetiva y una lista de cotejo en el desarrollo del mapa cognitivo de algoritmo.
- **Análisis y discusión de resultados:** Se realizó una comparación mediante tres aspectos, objetivos, antecedentes y marco teórico.

- **Conclusiones y recomendaciones:** Se efectuó a través de los resultados de la investigación.
- **Referencias:** Se obtuvo la información bibliográfica de la biblioteca del Hermano Pedro, el uso de libros en internet y libros en físico.

### 3.4 Tipo de Investigación, Diseño y Metodología Estadística

La presente investigación es de tipo cuantitativo. Achaerandio (2010) detalla que es una investigación objetiva, razonable, que aplica procedimientos objetivos y rigurosos al reunir los datos y analizarlos.

Hernández, Fernández y Batista (2010) testifican que el diseño experimental, al momento de hacerse se maneja una o diferentes variables independientes en situaciones rigurosas de control, donde se anuncia lo que pasará en una o varias variables dependientes.

Se manejó una estadística representativa, con el proceso de diferencias de medias y de análisis de datos pares o t-student, se utilizó el programa Excel para el análisis de datos.

Morales (2012) menciona que esto es una comprobación adecuada para controlar un cambio, como lo es la diferencia entre la media entre un pre-test y un post-test y también cuando comparamos en dos variables a los mismos sujetos, donde Excel resulta adecuado, habilitando en herramientas luego análisis de datos para la prueba t para medias de dos muestras emparejadas.

Morales (2013) indica que en ocasiones para verificar la magnitud del cambio, se calcula el tamaño del efecto, cuando lo que tenemos en el pre-test y post-test de un único grupo o no está programado en Excel, se calcula con la siguiente formula:

$$d = \frac{\text{diferencia entre las medias del pre – test y del post – test}}{\text{desviación típica del post – test}}$$

Para identificar el tamaño del efecto en la variable experimental se toma como pequeña si es 0.20, moderada si es 0.50 y grande desde 0.80.

## IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

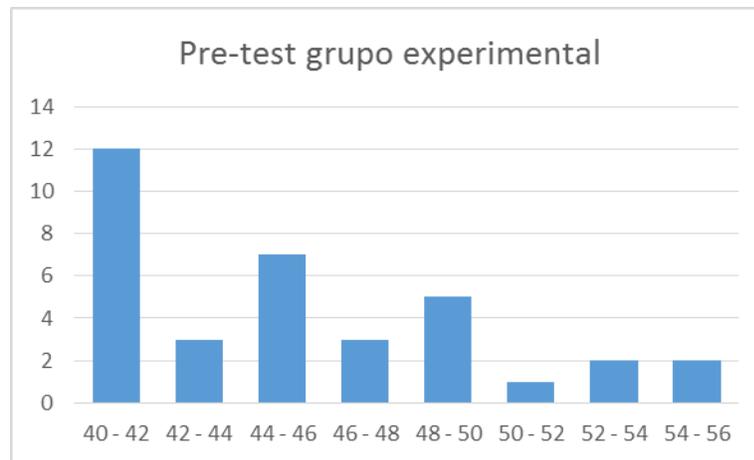
El estudio se llevó a cabo a través de dos grupos, un grupo control y un grupo experimental, donde se les administró una prueba inicial a ambos grupos, para identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes, luego se les transmitió una etapa de aprendizaje donde al grupo control se les manifestó en una forma tradicional y al grupo experimental se implementó el mapa cognitivo de algoritmo como estrategia de aprendizaje, para el fortalecimiento de las operaciones abiertas, también se utilizó una lista de cotejo para calificar la estrategia intervenida y una prueba final para ver el logro obtenido de la estrategia.

### 4.1 Evaluación Inicial (Pre-test)

A continuación se presentan las gráficas para describir el comportamiento del grupo experimental y del grupo control

#### 4.1.1 Grupo Experimental

Gráfica No. 1

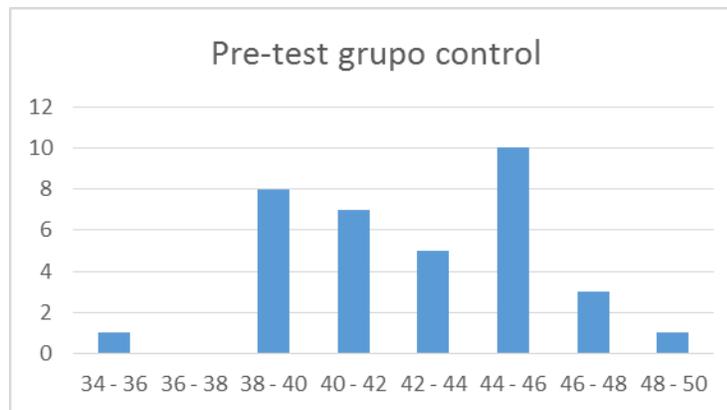


Fuente: Trabajo de campo

La gráfica número 1, refleja la frecuencia de estudiantes que se ubicaron en los intervalos de acuerdo a su rendimiento, las notas obtenidas en el pre-test; aplicada al grupo experimental, sección “C”, con un total de 35 estudiantes, presentando una media aritmética de 46 puntos, donde se evidencia el poco conocimiento de los estudiantes respecto a las operaciones abiertas, reprobando la evaluación con notas por debajo de los 60 puntos.

#### 4.1.2 Grupo control

Gráfica No.2



Fuente: Trabajo de campo

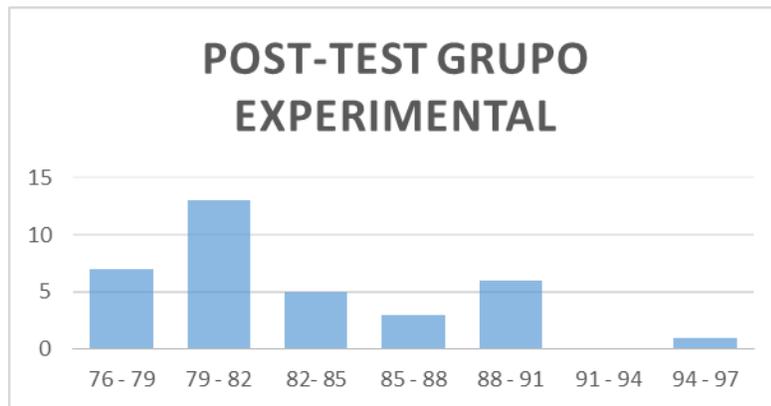
Los resultados del pre-test del grupo control, aplicado al grupo control, sección “B”, se muestran en la gráfica número 2, donde se observa que el rendimiento, al igual que en el grupo experimental, está por debajo de la aprobación con 60 puntos. En este grupo el promedio fue 43; con un total de 35 estudiantes, donde se evidencia el poco conocimiento de los estudiantes, respecto a las operaciones abiertas.

#### 4.2 Evaluación final (Post-test)

A continuación se describen los resultados del post-test del grupo experimental y grupo control.

#### 4.2.1 Grupo Experimental

Gráfica No. 3

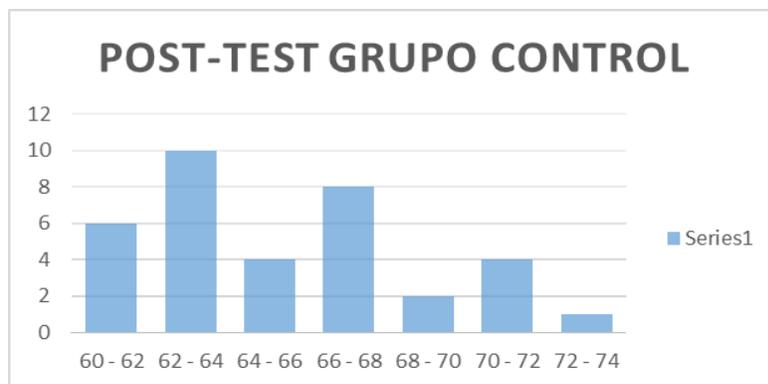


Fuente: Trabajo de campo

La gráfica número 3, da a conocer las notas obtenidas en el post-test, aplicado al grupo experimental, sección “C” la que refleja una media aritmética de 83 puntos. Esto evidencia la importancia de la estrategia del mapa cognitivo de algoritmo, donde todos los estudiantes aprueban sobre la nota de 60 puntos.

#### 4.2.2 Grupo Control

Gráfica No. 4



Fuente: Trabajo de campo

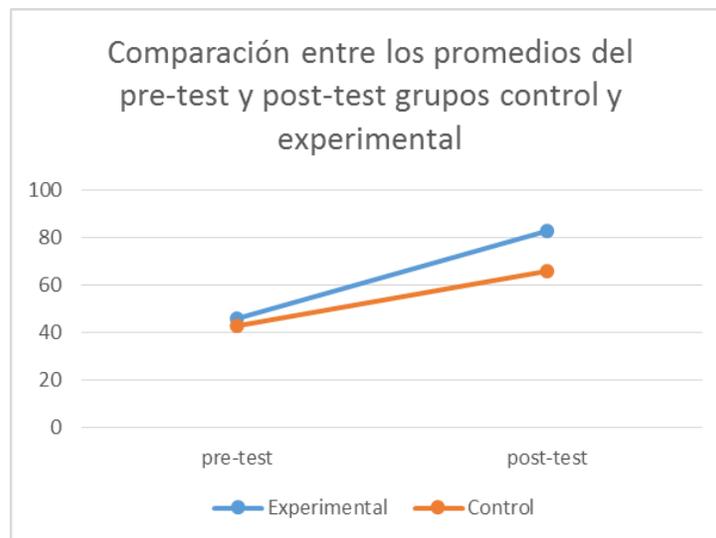
La gráfica número 4, indica las notas alcanzadas en el post-test, aplicado al grupo control, sección “B”, donde el valor de la media aritmética es de 66 puntos. La cual indica que el aprendizaje de los estudiantes de manera tradicional fue significativa para mejorar su promedio aprobando sobre los 60 puntos.

### 4.3 Comprobación de la hipótesis

Conocimiento del mapa cognitivo de algoritmo	Media		Varianza		$t_{0.05, 34}$	$t_{obs}$	D
	Inicial	Final	Inicial	Final			
Grupo experimental	46	83	20.75	25.43	2.03	-29.80	-7.42
Grupo control	43	66	10.00	13.49	2.03	-30.57	-6.18

El análisis de datos pares en el grupo experimental rechaza la hipótesis nula al nivel de significancia del 0.05, con un efecto de 7.42, el que se considera grande, lo que evidencia la efectividad de la utilización de la estrategia del mapa cognitivo de algoritmo para el aprendizaje de las operaciones abiertas. En el caso del grupo control también se rechaza la hipótesis nula, al nivel 0.05, con un efecto de 6.18, evidenciando que la estrategia tradicional también es eficaz para el aprendizaje del uso de las operaciones abiertas. Sin embargo la estrategia del mapa cognitivo de algoritmo tiene un mayor efecto ( $7.42 > 6.18$ ).

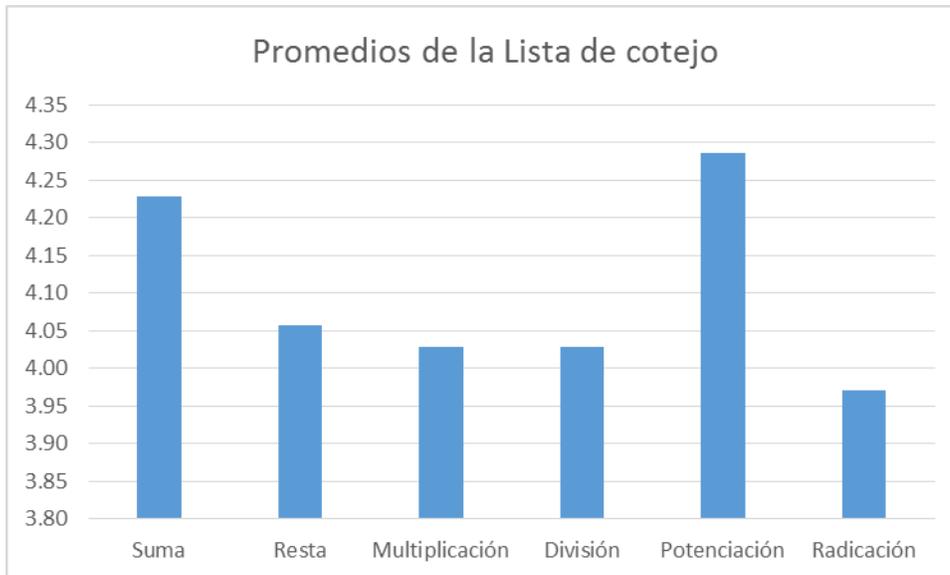
Gráfica No. 5



A manera de ilustración se presenta en la gráfica número 5, que el promedio del grupo control sección “B” tuvo una mejora menor, a la mejora obtenida en el grupo experimental sección “C”, representa los promedios obtenidos por ambos, donde indica, el promedio del pre-test para el grupo experimental es de 46 puntos y grupo control de 43 puntos, siendo la diferencia de 3 puntos. Y en el post-test un promedio de 83 para el grupo experimental y 66 grupo control, con una diferencia de 17 puntos.

#### 4.4 Resultados de la lista de cotejo

Gráfica No. 6



Fuente: Trabajo de campo

La gráfica número 6 refleja el promedio obtenido en cada tema visto. Se identifica el uso adecuado del mapa cognitivo de algoritmo, como proceso de enseñanza aprendizaje.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el transcurso de la investigación realizada respecto a la estrategia del mapa cognitivo de algoritmo y aprendizaje de las operaciones abiertas, tipo experimental. El aprendizaje estuvo formado por 70 estudiantes de primero básico, inscritos en el Instituto Nacional de Educación Básica (INEB), del Municipio de La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, en la asignatura de Matemáticas, en el ciclo lectivo 2015, 35 estudiantes de la sección “C”, grupo experimental y 35 estudiantes de la sección “B”, grupo control.

El tema contribuyó al fortalecimiento y seguimiento de las características de la estrategia que fue aplicada y por ende al aprendizaje significativo del estudiante, el cual desarrolló la capacidad de resolver problemas numéricos que conecten dichos aprendizajes del aula con sus contextos personales y sociales.

Dada la importancia de la estrategia del mapa cognitivo de algoritmo en el aprendizaje de las operaciones abiertas, se comparan los resultados obtenidos con las aportaciones efectuadas y el fundamento teórico descrito.

Durante el trabajo de campo se pudo observar lo importante del uso del mapa cognitivo de algoritmo, pues los docentes se mostraron independientes de manera parcial hacia la docente, realizando cada uno, los procesos que requiere dicha estrategia, viendo un reflejo de motivación al momento de iniciar la clase, era llamativa, ya que le daban el interés necesario para activar sus conocimientos.

Avendaño y Parada (2012) mencionan que el mapa cognitivo es un instrumento de organización para el ser humano que puede recurrir para informaciones de suma importancia. El mapa cognitivo es un instrumento que se utiliza para fortalecer los pre-saberes, para formular nuevas informaciones del saber que tiene en particular interés y atención para tener información seleccionada, permitiéndole tener sus manifestaciones bien organizadas. Mejorar la efectividad de actualización, así el mapa cognitivo valorará el funcionamiento del papel del maestro en todo su proceso de formación estudiantil.

Según lo observado en clase, en el proceso de investigación con el grupo experimental, el trabajo personal influyó significativamente en su aprendizaje, por medio del mapa cognitivo de algoritmo en la resolución de ejercicios, donde los estudiantes demostraron comprensión y entusiasmo de seguir realizando ejercicios.

También en el proceso de trabajo cooperativo dentro del salón de clase, durante la investigación, se evidenció la armonía y la confianza de trabajar en equipo, cada uno organizándose según como consideraban sus inquietudes. El papel del educador fue facilitar su aprendizaje y orientar, hacia los caminos más factibles, para un buen aprendizaje.

Los dicentes, del grupo experimental demostraron su capacidad para defender posturas ante algunos grupos con los que hasta cierto punto llegaron en contradictoria, pero esto contribuyó a que cada uno aportara su conocimiento, de manera que se agruparon criterios, fortaleciendo el conocimiento.

En base a los resultados del pre-test se manifiestan notas bajas entre 34 a 55 puntos, con la escala de 0-100. Esto evidencia consecuencias en los dicentes. En los grupos de estudiantes la nota obtenida en el pre-test no es aceptable. De 70 estudiantes ninguno aprobó el pre-test y se considera que el parámetro de asenso es un mínimo de 60 y un máximo de 100 puntos. Es significativo indicar que la media aritmética del grupo control es de 43 y del grupo experimental es de 46 puntos. Al analizar los datos obtenidos es una educación donde el único protagonista es el docente y la estrategia se juega un papel importante en la enseñanza.

Araya y Pacheco (2008) mencionan que el mapa cognitivo de algoritmo es un pieza clave para diagnosticar las destrezas del alumno y explorar los conocimientos previos de los estudiantes para que puedan hacer comparaciones con la realidad, donde integran el aprendizaje de sus vivencias, facilitándoles la conciencia en la toma de decisiones en sus vidas, para que puedan reconocer sus propias estrategias, formándolas como retos usuales y así puedan tener una guía como rutina diaria importante y comprometedor para tener normas y condiciones de lo que puede realizar y de lo que no puedan tener.

En el proceso de aprendizaje del mapa cognitivo de algoritmo implementado en la presente investigación se aportó la función motivadora, orientadora, facilitadora para que los estudiantes no tengan ningún reproche sobre el curso de matemáticas, principalmente en el aprendizaje de las operaciones abiertas de su uso adecuado, asimismo presentaron entusiasmo para seguir estudiando, en el que lograrán un aprendizaje significativo, permitiéndoles desenvolverse sin ningún problema ante la sociedad, donde podrán construir su futuro de la mejor manera.

Pimienta (2012) define que el mapa cognitivo de algoritmo es una herramienta que facilita con claridad y secuencia la representación de temas matemáticos, una construcción que abarca un proceso que facilitan al estudiante almacenar, codificar y recordar informaciones sobre su entorno estudiantil para la toma de decisiones, asimismo anotaciones o notas que quedan plasmadas como una serie de datos escritos de una forma ordenada y ejemplificada, además hace factible una serie de temas matemáticos generándoles más comprensión y recordatorios simultáneos.

En la práctica se aclaró que el mapa cognitivo de algoritmo facilita una adecuada información al simbolizarla en un aspecto gráfico o escrito, tiene efectividad en la fase de recuerdo, aprendizaje y comprensión.

Feuerstein (2007) define que los mapas cognitivos de algoritmo son de gran importancia para el fortalecimiento personal de los estudiantes y para el buen desempeño y desarrollo de los docentes con la finalidad que el aprendizaje sea de agrado. A través de este sentido se encuentran los siguientes fines de gran relevancia para el proceso de enseñanza aprendizaje los cuales son:

- Como estrategia de aprendizaje significativo: contribuye con una representación gráfica de organizaciones de la estructura cognitiva del estudiante.
- Como técnica de enseñanza: el docente puede utilizarla para planificar de una mejor forma sus contenidos.
- Como estrategia de evaluación: constituye en un diagnóstico muy efectivo que puede ser utilizado en cuanto a problemas que se le han presentado por otros medios evaluativos que hasta ahora son utilizados.

- Como recurso didáctico: puede ser utilizado como un organizador previo tanto para el material utilizado para enseñanza como para el aprendizaje.

Respecto a los resultados de la lista de cotejo que fue aplicada en el proceso del uso de la estrategia, se obtiene un máximo de 30 puntos respecto al Mapa cognitivo de algoritmo (En el rectángulo superior se anota el tema principal con letras mayúsculas, en el primer rectángulo de la izquierda se anota la secuencia a seguir de manera textual, el primer rectángulo de la derecha se anota el desarrollo en forma matemática, cada rectángulo siguiente se tiene tanto la solución como el desarrollo de los pasos de manera jerarquizada, cada rectángulo estará unido por puntas de flecha para indicar el proceso de solución textual y el desarrollo matemático) y en cada organizador 5 puntos, se especifican las escalas: Deficiente con un valor de 2 puntos, Regular con un total de 3 puntos, Aceptable con un valor de 4 puntos, Excelente con un valor de 5 puntos.

Pimienta (2012) relata que el mapa cognitivo de algoritmo es una estrategia que le permite al estudiante procesar, recapitular y relacionar diferentes informaciones. Además desarrolla el pensamiento y la creatividad para un estudio eficiente.

Como se aprecia el mapa cognitivo de algoritmo es un recurso de vital importancia por lo cual no debe verse como una simple técnica que se trate de una fórmula de inmediata solución, es decir un esquema que se le presenta como herramienta que hace que los estudiantes vaya más allá de sus pensamientos y conocimientos y comprenda toda su capacidad.

Los resultados del post-test se manifiestan en notas entre 60 a 95 puntos, con la misma escala de 0 a 100 puntos. Estos resultados evidencian que el mapa cognitivo de algoritmo si incidió en el aprendizaje de las operaciones abiertas. La media aritmética del grupo control es de 66 puntos y la del grupo experimental es de 83 puntos, es un valor significativo. La estrategia fortaleció el aprendizaje de las operaciones abiertas en los estudiantes de primero básico, donde los resultados estadísticos  $t = - 29.79$  mayor al valor crítico  $t$  (dos colas) = 2.03, reflejando que el mapa cognitivo de algoritmo incide el aprendizaje de las operaciones abiertas. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ) El mapa cognitivo de algoritmo si incide en el

aprendizaje de las operaciones abiertas en estudiantes de primero básico sección “C” a un nivel de significancia de 0.05%.

En base a los resultados obtenidos del trabajo de campo, se pudo comprobar que el grupo experimental realizó un aprendizaje significativo y revelador que al anterior, donde los estudiantes reflejaron motivación y entusiasmo al seguir las características planteadas de una forma ordenada y factible.

El grupo control demostró que la forma tradicional todavía es efectiva en el aprendizaje de las operaciones abiertas, en el que resolvieron dudas e inquietudes del aprendizaje anterior.

De acuerdo a lo anterior se evidencia la utilidad de la investigación experimental en la validación de estrategias de enseñanza aprendizaje, en el contexto de la educación.

## VI. CONCLUSIONES

- Se aplicó la estrategia en un periodo de dos meses en la enseñanza aprendizaje de las operaciones abiertas, donde se obtuvo el promedio de 83 del grupo experimental y 66 grupo control de la aplicación de la prueba objetiva final de cada grupo, donde se evidencia que al nivel de significancia 0.05, existe una diferencia entre ellas, al identificar un nivel alto de aprendizaje en las operaciones abiertas, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$  “El mapa cognitivo de algoritmo incide en el aprendizaje de las operaciones abiertas”.
- La aplicación del mapa cognitivo de algoritmo contribuyó al aprendizaje de las operaciones abiertas, ya que su propósito es enriquecer el aprendizaje del estudiante en su formación y aprender de manera dinámica, creativa y democrática que no impida el potencial crítico del educando, sino por el contrario, procura la formación integral de los mismos para que el aprendizaje sea efectivo.
- La lista de cotejo permitió evidenciar la utilización del Mapa cognitivo de algoritmo para el aprendizaje de las Operaciones abiertas, ya que al principio al estudiante se le complicaba adaptarse a un ambiente distinto al tradicional; sin embargo, después fue acomodándose durante el proceso, de esta manera presentó resultados satisfactorios.
- Al finalizar el trabajo de campo se comprobó que el uso de la estrategia promueve un cambio conceptual en el aprendizaje de las operaciones abiertas por parte de los estudiantes, lo que permite formar discentes reflexivos, analíticos y activos en el proceso de construcción de su aprendizaje.

## VII. RECOMENDACIONES

Es necesario desarrollar nuevas estrategias en los procesos de aprendizaje, con la visión de que los estudiantes desarrollen sus habilidades, para su formación por lo que contribuye a obtener mejores resultados en el aprendizaje de la matemática y para ello se recomienda:

- A los profesores que poseen la especialidad en matemática se involucren en actividades de actualización docente para transformar significativamente la enseñanza, de esta, manera se logrará mejorar la educación en el país.
- Promover la implementación de nuevas formas de enseñanza de la matemática puesto que, de esta forma se logra obtener resultados favorables ya que en la actualidad se identifica fácilmente los niveles bajos por la forma tradicional.
- Establecer talleres de capacitación de estrategias para los docentes del Instituto Nacional de Educación Básica (INEB), del Municipio de La Esperanza, departamento de Quetzaltenango, en la asignatura de Matemáticas, para la mejora del que hacer didáctico en la clase.
- Que el docente en algún momento brinde a sus estudiantes tiempo extra para lograr la profundización de los contenidos de Matemática.
- El centro de la formación debe estar enfocado en el educando, no perder de vista que él es el eje principal para la construcción de un nuevo conocimiento

## VIII. REFERENCIAS

Achaerandio, L. (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

Araya, I. y Pacheco, X. (2008). Mapas cognitivos, aprendizajes desde la vivencia espacial. *Geográfica de América Central*, 42, 11-29.

Aveñado, W. y Parada, A. (2012). El mapa cognitivo en los procesos de evaluación del aprendizaje. *Redalyc.org*, 20, 334-365.

Baldor, A. (2012). *Aritmética de Baldor*. (3<sup>a</sup>. ed.). España: Grupo editorial patria.

Caldevilla, D. (2014). *Aprendizaje y métodos de docencia avanzada*. Madrid: ACCI.

Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Redalyc.org*, 32, 123-138.

Canales, M. (2006). Estudio exploratorio sobre el uso de modelos alternativos para la enseñanza y aprendizaje de la Multiplicación y División con estudiantes de primer curso de ciclo común. (Tesis de Maestría). Recuperada de <http://www.cervantesvirtual.com/obra/estudio-exploratorio-sobre-el-uso-de-modelos-alternativos-para-la-ensenanza-y-aprendizaje-de-la-multiplicacion-y-division-conestu-diantes-de-primer-curso-de-ciclo-comun/>

Correa, L. (2006). *Matlab, Aplicación a las matemáticas básicas*. Colombia: Medellín.

*Diccionario esencial matemática*. (2006). Ediciones Larousse, S.A. de C.V. México 06600, D.F.

García, E. (2014). Caracterización y evaluación del material concreto empleado para la enseñanza de operaciones básicas con números enteros en primero básico del municipio de Retalhuleu. (Tesis de Licenciatura). Recuperada de

[https://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fbiblio3.url.edu.gt%2FTesario%2F2014%2F05%2F86%2FGarcia-Erick.pdf&ei=8EhOVc6fD5SzoQS6\\_YGYAQuSg=AFQjCNFvCDbVxhhSp9ITLLGnVY1IGzLqGw&bvm=bv.92885102,d.Cgu](https://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fbiblio3.url.edu.gt%2FTesario%2F2014%2F05%2F86%2FGarcia-Erick.pdf&ei=8EhOVc6fD5SzoQS6_YGYAQuSg=AFQjCNFvCDbVxhhSp9ITLLGnVY1IGzLqGw&bvm=bv.92885102,d.Cgu)

García, M. (2007). Matemática básica. México: Pearson Educación.

Gavilán, P. (2012). Aprendizaje cooperativo en matemáticas en Educación secundaria. España: BIGSA.

Goñi, J. (2011). Didáctica de las matemáticas, en la formación profesional. Barcelona: BIGSA.

Graó, I. (2011). Didáctica de las matemáticas. España: BIGSA.

Haro, E. y Méndez, M. (2010). Mapas cognitivos metodología para desarrollar la secuencia mental. (Tesis de Licenciatura). Recuperada de [https://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.uaemex.mx%2Fincorporadas%2Fdocs%2FMATERIAL%2520DE%2520PLANEACION%2520INCORPORADAS%2FSD%2520Estrategias%2520de%2520ensenanza-aprendizaje.pdf&ei=XU1OVZ76C4aogSM64CgCg&v6u=https%3A%2F%2Fs-v6exp1-ds.metric.gstatic.com%2Fgen\\_204%3Fip%3D190.106.207.50%26ts%3D1431194973458908%26auth%3Dtgqn3yjivpdizgjjtrzi4tn7sg7vd7fz%26rndm%3D0.0073615447618067265&v6s=2&v6t=9898&usg=AFQjCNFPV\\_2XFsg616spQ60tK0dX\\_p7GAQ&bvm=bv.92885102,d.cGU](https://www.google.com.gt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.uaemex.mx%2Fincorporadas%2Fdocs%2FMATERIAL%2520DE%2520PLANEACION%2520INCORPORADAS%2FSD%2520Estrategias%2520de%2520ensenanza-aprendizaje.pdf&ei=XU1OVZ76C4aogSM64CgCg&v6u=https%3A%2F%2Fs-v6exp1-ds.metric.gstatic.com%2Fgen_204%3Fip%3D190.106.207.50%26ts%3D1431194973458908%26auth%3Dtgqn3yjivpdizgjjtrzi4tn7sg7vd7fz%26rndm%3D0.0073615447618067265&v6s=2&v6t=9898&usg=AFQjCNFPV_2XFsg616spQ60tK0dX_p7GAQ&bvm=bv.92885102,d.cGU)

Hernández, J. (2011). Dificultades de la suma y la resta en niños de primer grado de educación primaria. (Tesis de Licenciatura). Recuperada de [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/32/97/4d.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/32/97/4d.pdf)

Levi, B. (2006). Formación docente de matemática. Argentina Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Lima, G. (2014). Cuaderno de trabajo de Estadística. Quetzaltenango, Guatemala: Copymax.

López, M. (2013). Matemáticas un enfoque de resolución de problemas para maestros de educación básica. México, DF, México: Pearson Educación.

Mazur, B. (2008). Números imaginados en especial la raíz cuadrada. México, DF, México: Printed.

Mejía, L. (2006). Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Madrid: Morata.

Morales, P. (2012). Análisis estadísticos combinando Excel y programas de Internet. Guatemala, Cara Parens.

Morales, P. (2013). Investigación experimental, diseños y contraste de medias. Guatemala, Cara Parens.

Ocádiz, L. (2014). Descubre las recetas secretas de la aritmética básica. España: BIGSA.

Ortiz, J. (2012). Aplicación del aprendizaje significativo en Matemáticas Básicas. España: BIGSA.

Parada, J. (2010). Modelo matemático del desarrollo de nuevos sistemas. España: BIGSA.

Pérez, G. y Vera, J. (2012). Lógica subyacente de la enseñanza de la suma y resta en profesores de primero a tercer grado escolar. Redalyc.org, 13, 51-81.

Pimienta, J. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. México, DF, México: Pearson Educación.

Piñeiro, R., Monelos, C. y Álvarez, P. (2007). Matemática esencial para el desarrollo educacional. México: Pearson Educación.

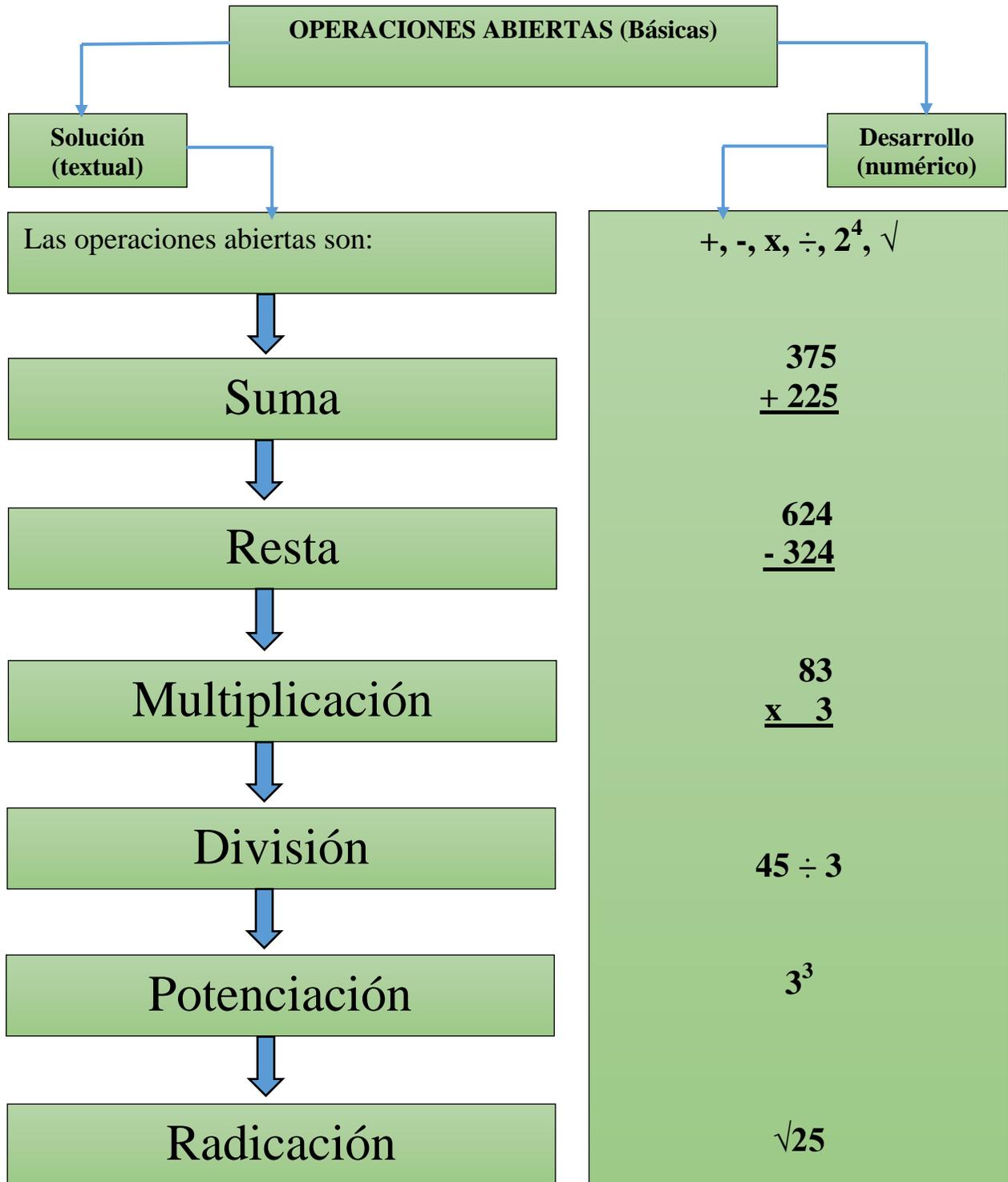
Ruiz, C., Silva, C., Porlán, R. y Mellado, V. (2006). Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario. *Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4, 1-21.

Sossa, H., Gutiérrez, A. y Peña, A. (2007). Mapas cognitivos de algoritmo, un perfil y su aplicación al modelo del estudiante. *Electrónica Computación y sistemas*, 10, 1-3.

Zaldívar, F. (2012). *Introducción a la teoría de números*. México, DF, México: Pearson Educación.

## IX. ANEXOS

### Guía de adecuación del Mapa cognitivo de algoritmo, para el aprendizaje de las operaciones abiertas



**Campus de Quetzaltenango**

**Facultad de Humanidades Departamento de Educación**

**Licenciatura en la enseñanza de matemática y física**



**LISTA DE COTEJO**

**Temas:** Suma, Resta, Multiplicación, División, Potenciación y Radicación

**Estrategia de organización:** Mapa cognitivo de algoritmo.

**Referencia:** D = Deficiente 2 R = Regular 3 A = Aceptable 4 E = Excelente 5

No.	En el rectángulo superior se anota el tema principal con letras mayúsculas.				El primer rectángulo de la izquierda se anota la secuencia a seguir (de manera textual).				El primer rectángulo de la derecha se anota el desarrollo en forma matemática.				En cada rectángulo siguiente se tiene tanta la solución como el desarrollo de los pasos de manera jerarquizada.				Cada rectángulo estará unido por puntas de flecha para indicar el proceso de solución textual y el desarrollo matemático.				Punteo
	D	R	A	E	D	R	A	E	D	R	A	E	D	R	A	E	D	R	A	E	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					

**Universidad Rafael Landívar**

**Campus de Quetzaltenango**  
**Facultad de Humanidades Departamento de Educación**  
**Licenciatura en la enseñanza de matemática y física**



VALOR DE LA EVALUACIÓN: 100 PUNTOS

Apellidos \_\_\_\_\_ Nombres \_\_\_\_\_

Sección \_\_\_\_\_ Clave \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**I SERIE (Valor 30 puntos)**

Instrucciones: A continuación encontrara una serie de preguntas, encierre en un círculo “V” si el enunciado es verdadero o “F” si es falso.

- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1.- Cuando el dividendo y el divisor son iguales esto representa a una unidad.         | F | V |
| 2.- La suma también recibe el nombre de sustracción.                                   | F | V |
| 3.- La siguiente expresión: $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ es igual a $2^5$ . | F | V |
| 4.- 3 es la raíz cuadrada de 12  | F | V |
| 5.- La operación inversa a la suma es la multiplicación.                               | F | V |
| 6.- Las partes de la multiplicación son: minuendo, sustraendo y diferencia.            | F | V |

**II SERIE (Valor 30 puntos)**

Instrucciones: Subraye la respuesta correcta de los conceptos que se le presentan, evite el uso de corrector y tachones.

- 1.- Es una operación que consiste en averiguar cuántas veces un número está contenido en otro número.
  - a) Multiplicación
  - b) Suma
  - c) División
- 2.- Es una operación que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total.
  - a) División
  - b) Suma
  - c) Potenciación
- 3.- Es una operación que consiste en sumar un número tantas veces como indica otro número.
  - a) Multiplicación
  - b) Resta
  - c) Raíz cuadrada
- 4.- Es una operación que consiste en descomponer una cierta cantidad y eliminar una parte de ella.

- a) Resta
  - b) Suma
  - c) Multiplicación
- 5.- Es una forma abreviada de expresar una multiplicación de factores iguales.
- a) Multiplicación
  - b) Potenciación
  - c) Raíz cuadrada
- 6.- Es una forma de buscar otro número que multiplicado por sí mismo dé el primero.
- a) Potenciación
  - b) Multiplicación
  - c) Raíz cuadrada

**III SERIE (Valor 20 puntos)**

Instrucciones: Estimado estudiante indique con una “x” que propiedades le corresponden a cada operación.

<b>Operaciones</b>	Propiedad de Uniformidad	Propiedad Conmutativa	Propiedad Asociativa	Propiedad Disociativa	Propiedad de Monotonía	Propiedad Distributiva
Suma						
División						
Multiplicación						
Resta						

**IV SERIE (Valor 20 puntos)**

Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas, deje constancia del procedimiento, y escriba las respuestas con lapicero.

1.- Si en un viaje debo recorrer 564 kilómetros y solo he recorrido 127. ¿Cuántos kilómetros me faltan por recorrer?

R: \_\_\_\_\_

2.- En un corral habían 35 gallinas: al abrir la puerta escaparon 5 parejas de gallinas. ¿Cuántas gallinas quedaron en el corral?

R: \_\_\_\_\_

3.- El producto de cuatro números enteros consecutivos es 3024. ¿Cuáles son estos números?

$$a \times b \times c \times d = 3024$$

R: a: \_\_\_\_\_

b: \_\_\_\_\_

c: \_\_\_\_\_

d: \_\_\_\_\_

4.- Don Ricardo, su esposa y sus 4 hijos se subieron a un camión para ir a la feria del pueblo. ¿Cuánto pagó don Ricardo si el pasaje cuesta Q. 5?

R: \_\_\_\_\_

5.- El costo para subirse al carrusel de la feria es de Q. 8, ¿Cuánto pagó don Ricardo para que se subieran sus hijos sabiendo cuantos son?

R: \_\_\_\_\_



VALOR DE LA EVALUACIÓN: 100 PUNTOS

Apellidos \_\_\_\_\_ Nombres \_\_\_\_\_

Sección \_\_\_\_\_ Clave \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

**I SERIE (Valor 30 puntos)**

Instrucciones: Subraye la respuesta correcta de los conceptos que se le presentan, evite el uso de corrector y tachones.

1.- Es una operación que consiste en averiguar cuántas veces un número está contenido en otro número.

- a) Multiplicación
- b) Suma
- c) División

2.- Es una operación que consiste en combinar o añadir dos números o más para obtener una cantidad final o total.

- a) División
- b) Suma
- c) Potenciación

3.- Es una operación que consiste en sumar un número tantas veces como indica otro número.

- a) Multiplicación
- b) Resta
- c) Raíz cuadrada

4.- Es una operación que consiste en descomponer una cierta cantidad y eliminar una parte de ella.

- a) Resta
- b) Suma
- c) Multiplicación

5.- Es una forma abreviada de expresar una multiplicación de factores iguales.

- a) Multiplicación
- b) Potenciación
- c) Raíz cuadrada

6.- Es una forma de buscar otro número que multiplicado por sí mismo dé el primero.

- a) Potenciación
- b) Multiplicación
- c) Raíz cuadrada

## II SERIE (Valor 20 puntos)

Instrucciones: Estimado estudiante indique con una “x” que propiedades le corresponden a cada operación.

Operaciones	Propiedad de Uniformidad	Propiedad Conmutativa	Propiedad Asociativa	Propiedad Disociativa	Propiedad de monotonía	Propiedad Distributiva
Resta						
Multiplicación						
División						
Suma						

## III SERIE (Valor 30 puntos)

Instrucciones: A continuación encontrara una serie de preguntas, encierre en un círculo “V” si el enunciado es verdadero o “F” si es falso.

- 1.- Cuando el dividendo y el divisor son iguales esto representa a una unidad. F V
- 2.- Las partes de la multiplicación son: minuendo, sustraendo y diferencia. F V
- 3.- La suma también recibe el nombre de sustracción. F V
- 4.- La operación inversa a la suma es la multiplicación. F V
- 5.- La siguiente expresión:  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$  es igual a  $2^5$ . F V
- 6.- 3 es la raíz cuadrada de 12 F V

## IV SERIE (Valor 20 puntos)

Instrucciones: Resuelva los siguientes problemas, deje constancia del procedimiento, y escriba las respuestas con lapicero.

- 1.- Si en un viaje debo recorrer 564 kilómetros y solo he recorrido 127. ¿Cuántos kilómetros me faltan por recorrer?

R: \_\_\_\_\_

- 2.- En un corral habían 35 gallinas: al abrir la puerta escaparon 5 parejas de gallinas. ¿Cuántas gallinas quedaron en el corral?

R: \_\_\_\_\_

3.- El producto de cuatro números enteros consecutivos es 3024. ¿Cuáles son estos números?

$$a \times b \times c \times d = 3024$$

R: a: \_\_\_\_\_

b: \_\_\_\_\_

c: \_\_\_\_\_

d: \_\_\_\_\_

4.- Don Ricardo, su esposa y sus 4 hijos se subieron a un camión para ir a la feria del pueblo. ¿Cuánto pagó don Ricardo si el pasaje cuesta Q. 5?

R: \_\_\_\_\_

5.- El costo para subirse al carrusel de la feria es de Q. 8, ¿Cuánto pagó don Ricardo para que se subieran sus hijos sabiendo cuantos son?

R: \_\_\_\_\_