

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

**APRENDIZAJE COOPERATIVO Y SU INCIDENCIA EN LA APLICACIÓN DE LOS NÚMEROS  
ENTEROS**

(Estudio realizado con estudiantes de primero básico, sección "A" y "B" del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa La Emboscada de la aldea de la Emboscada, municipio de San Miguel Sigüila, departamento de Quetzaltenango)

**TESIS DE GRADO**

**RICARDO SALVADOR GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ**  
CARNET 1943-00

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2018  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

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

**APRENDIZAJE COOPERATIVO Y SU INCIDENCIA EN LA APLICACIÓN DE LOS NÚMEROS  
ENTEROS**

(Estudio realizado con estudiantes de primero básico, sección "A" y "B" del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa La Emboscada de la aldea de la Emboscada, municipio de San Miguel Sigüila, departamento de Quetzaltenango)

**TESIS DE GRADO**

**TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
HUMANIDADES**

**POR**

**RICARDO SALVADOR GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ**

**PREVIO A CONFERÍRSELE**

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

**QUETZALTENANGO, ENERO DE 2018**  
**CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

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

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, 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**

DECANO: MGTR. HÉCTOR ANTONIO ESTRELLA LÓPEZ, S. J.

VICEDECANO: DR. JUAN PABLO ESCOBAR GALO

SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY

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

MGTR. JORGE DERIK LIMA PAR

## **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.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA: MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN

SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN  
UNIVERSITARIA: MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN  
GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango 18 de noviembre de 2017

Ingeniera Nivia Calderón  
Sub directora Académica  
Universidad Rafael Landívar  
Campus Quetzaltenango

Estimada Inga. Calderón

Por este medio me dirijo a usted para informarle que, según oficio No. 007-2017-evlv, con fecha 22 de julio de 2017, fui nombrado como asesor de la tesis titulada **“APRENDIZAJE COOPERATIVO Y SU INCIDENCIA EN LA APLICACIÓN DE LOS NÚMEROS ENTEROS”** del estudiante **RICARDO SALVADOR GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ** con carné No. 194300 de la carrera de la Licenciatura en la Enseñanza de Matemática y Física.

Luego de las revisiones y acompañamiento realizados considero que el trabajo cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango, para la elaboración de trabajos de investigación.

Atentamente,



Ingeniero Jorge Derik Lima Par Mgtr.

Código Docente 12459



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES  
No. 052420-2018

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante RICARDO SALVADOR GONZÁLEZ Y GONZÁLEZ, Carnet 1943-00 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 051630-2018 de fecha 9 de enero de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

APRENDIZAJE COOPERATIVO Y SU INCIDENCIA EN LA APLICACIÓN DE LOS NÚMEROS ENTEROS

(Estudio realizado con estudiantes de primero básico, sección "A" y "B" del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa La Emboscada de la aldea de la Emboscada, municipio de San Miguel Sigüila, departamento de Quetzaltenango)

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 9 días del mes de enero del año 2018.

*Irene Ruiz Godoy*

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



## **Agradecimiento**

En primer lugar gracias a Dios porque me permite salir avante y vencer los obstáculos que a diario encontramos y alcanzar los objetivos de nuestro proyecto.

Agradezco a todas las personas que conscientemente o inconscientemente han contribuido en esta tesis. Especialmente a todos los jóvenes que han participado en la pre-experimentación de este proyecto. Realmente ellos han sido los protagonistas de esa parte, sin ellos no hubiera sido posible

**A Dios:** Sin su ayuda y bendición no hubiera sido posible alcanzar este triunfo, bendito sea su nombre.

### **A mis Asesores**

**de Tesis:** Mgtr. Jorge Derik Lima Par y Mgtr Erick Javier Aguilar Alvarado por sus orientaciones, consejos y ayuda, fue muy fundamental para desarrollar y alcanzar el triunfo.

### **A la Coordinadora**

**de Humanidades:** Licenciada Bessy Yohanna Ruiz, por su incondicional apoyo, consejos y ayuda para lograr hacer realidad este sueño.

**A mis Catedráticos:** Por sus sabias enseñanzas me han dado la formación necesaria para enfrentar los retos de la vida.

**A mis Compañeros:** Por su apoyo, compañerismo y que me motivaron para hacer cada día mejor.

**A mi Familia:** Muchas veces se dedicaron a apoyar mi trabajo, aún con sus compromisos personales, de trabajo y de estudio. **Gracias a todos.**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a nuestro Creador por ser quien nos da la vida y la inteligencia para la construcción de nuestros sueños y emprender nuevos retos. Creador del universo y fuente de toda sabiduría.

Quiero dedicar a mi familia porque son la motivación día con día, con su palabras de que tú puedes no te rindas.

**A mis Padres:** Juan González López y Reina Isabel González de León, por su amor y apoyo moral y espiritual, su entrega a Dios es un digno ejemplo para mi vida.

**A mi Esposa:** Irma Paulina Velásquez, por su comprensión, apoyo, paciencia, motivación y amor que en todo momento me ha manifestado.

**A mis Hijos:** Yesica Isabel González, Ingrid Lisbeth González y Juan Ricardo González por su apoyo incondicional, amor y cariño, que sea una motivación en sus vidas para alcanzar grandes metas.

**A mi Nieta:** Isabella Yobeth Díaz González.

**A mis Hermanos:** Moisés González y Yaneth González por su cariño y amor.

**A mis Concuños:** José Lucas y Alicia Cano.

**A mis Sobrinos:** Cristian, Kimberly, Alex, Emely, Daniel, Melany y Saraí.

## Índice

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Aprendizaje cooperativo.....	10
1.1.1 Definición.....	10
1.1.2 Objetivo del aprendizaje cooperativo.....	11
1.1.3 Características del aprendizaje cooperativo.....	12
1.1.4 Importancia del aprendizaje cooperativo.....	15
1.1.5 Ventajas y desventajas del aprendizaje cooperativo.....	17
1.1.6 El papel del profesor en el aprendizaje cooperativo.....	20
1.2 Aplicación de los números enteros.....	22
1.2.1 Definición.....	22
1.2.2 Metodología para el aprendizaje de los números enteros.....	23
1.2.3 Dificultad en el aprendizaje de los números enteros.....	24
1.2.4 Lúdica para el aprendizaje de los números enteros.....	26
1.2.5 Aplicación de los números enteros.....	27
1.2.6 Suma, resta, multiplicación y división de los números enteros.....	28
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>31</b>
2.1 Objetivos.....	32
2.1.1 Objetivo general.....	32
2.1.2 Objetivos específicos.....	32
2.2 Hipótesis.....	32
2.3 Variables o elementos de estudio.....	32
2.4 Definición de variables.....	33
2.4.1 Definición conceptual de las variables de estudio.....	33
2.4.2 Definición operacional de las variables de estudio.....	34
2.5 Alcances y límites.....	34
2.6 Aporte.....	35

<b>III.</b>	<b>MÉTODO.....</b>	<b>37</b>
3.1	Sujetos.....	37
3.2	Instrumento.....	37
3.3	Procedimiento.....	37
3.4	Tipo de investigación y metodología estadística.....	39
<b>IV.</b>	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
<b>V.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>53</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## **Resumen**

El objetivo de esta investigación, de tipo cuantitativo y diseño pre experimental, fue establecer de qué manera el aprendizaje cooperativo incide en la aplicación de los números enteros. En la evaluación se evidencia la mejora del rendimiento académico de los alumnos del curso de matemática de primero básico del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa La Emboscada, de la aldea la Emboscada del municipio de San Miguel Sigüila del departamento de Quetzaltenango. Para aplicar este estudio, se trabajó con dos grupos de estudiantes de primero básico de las secciones A y B de 18 alumnos de cada sección.

El proceso de investigación se realizó a partir del trabajo cooperativo adaptado a estudiantes de primer grado sección A. Esto permitió elaborar y aplicar una unidad didáctica dirigida a los alumnos acerca de los números enteros. Los resultados de esta investigación manifiesta con claridad que los alumnos a los cuales se les aplicó el aprendizaje cooperativo presentaron mejores resultados que los alumnos que trabajaron el aprendizaje tradicional, incidiendo directamente en el rendimiento académico de los estudiantes.

Se debe de reducir paulatinamente la metodología tradicionalista en los salones de clases, implementar metodologías como el aprendizaje cooperativo, que disminuyan las actitudes individualistas y competitivas, favoreciendo el trabajo en equipo para lograr un aprendizaje significativo.

Los resultados alcanzados pueden ser tomados en consideración para otros estudios que se vinculen con el aprendizaje cooperativo y su incidencia en los números enteros en los que se busca analizar y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

## I. INTRODUCCIÓN

La matemática es una ciencia pura por excelencia, necesaria en las diversas actividades que se realizan, lo que existe en el universo es cuantificable, nadie puede prescindir de ella, dentro del conjunto de los números, están los números enteros que son la base de las diferentes ramas de la matemática. Por ello en el Currículum Nacional Base de Guatemala está contemplado el aprendizaje y la utilización de los números enteros como parte del desarrollo de la educación nacional. El progreso del pensamiento lógico, el aprovechamiento del lenguaje simbólico, la demostración y el empleo de modelos variados, proporciona herramientas para presentar, leer, recolectar, analizar y utilizar la información de problemas de la vida cotidiana.

La demanda de la preparación académica en el mundo actual para enfrentar los retos, desafíos y alcanzar las competencias propuestas se debe aprovechar la herramienta que se presentan en la investigación para mejorar el nivel educativo de los estudiantes. Es necesaria la adaptación de técnicas y métodos para el procedimiento de un aprendizaje significativo en la enseñanza, el aprendizaje cooperativo que es muy efectivo dentro y fuera de las aulas con una orientación adecuada del profesor.

El aprendizaje colaborativo es una técnica en equipo en el cual los alumnos se ayudan y se motivan unos a otros para alcanzar las metas fijadas. Se debe tener en cuenta la incidencia del aprendizaje cooperativo en la aplicación de los números enteros y la efectividad de esta herramienta para que otros docentes en el área de matemática la apliquen, la matemática como ciencia exacta es utilizada a cada instante en la vida personal de una forma práctica. El docente debe desarrollar técnicas que estimulen actividades grupales para lograr en los alumnos la motivación de un aprendizaje no solo individual sino de grupo.

La presente investigación hace referencia a la aplicación del aprendizaje cooperativo como una práctica constante de una metodología participativa, los resultados obtenidos en las pruebas de matemáticas de tercero básico realizadas por la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (DIGEDUCA), al sector oficial y al privado se encuentran en un 18.55% que alcanzaron las metas en el departamento de Quetzaltenango Guatemala en el año 2016., DIGEDUCA anualmente evalúa a los estudiantes de sexto primaria, tercero básico y graduandos con el propósito de informar los avances educativos y de esa forma tomar decisiones para la mejora educativa. Las pruebas aplicadas a tercero básico evalúan destrezas, habilidades y contenidos contemplados para desarrollar competencias para la vida en el área de matemática. Esta evaluación se realiza de manera periódica y los resultados no son vinculantes a la promoción de los estudiantes. El bajo desempeño está ligado a la falta de herramientas e iniciativa del docente y la poca creatividad ha llevado a los resultados obtenidos en las pruebas realizadas por DIGEDUCA que no son nada alentadoras en matemática. Esto es lo que ha motivado a elaborar el presente proyecto de tesis, donde se centra la atención del aprendizaje cooperativo y su incidencia en la aplicación de los números enteros

La investigación se ampara en el tipo cualitativo y en el diseño pre-experimental, a la sección A se le aplicó el aprendizaje cooperativo y a la sección B el aprendizaje tradicional, se realizó una puesta en común al finalizar el tema y en cuanto al proceso estadístico se utilizó las fórmulas que proporciona la estadística descriptiva diferencial.

El tema es de mucha importancia en el hecho educativo, el porcentaje de alumnos que logran ganar las pruebas de matemáticas del Ministerio de Educación siguen siendo muy bajos, según DIGEDUCA en el departamento de Quetzaltenango. Los estudiantes tienen un dominio inferior de los conocimientos esperados y ha desarrollado una deficiencia en las habilidades

propuestas. El afán de varios autores que se han interesado en indagar y efectuar estudios al respecto, para atenuar sus aportes y conclusiones del mismo, se pueden citar: Robles (2014) en el estudio de tipo cuasi-experimental titulado Aprendizaje cooperativo y su relación con las operaciones de los números racionales, cuyo objetivo fue determinar la relación que existe entre el aprendizaje cooperativo y la operacionalización de los números racionales. Con una población de 41 estudiantes de primero básico sección B, 16 hombres y 25 mujeres del Instituto Nacional de Educación Básica de la aldea San Lorenzo, municipio de Huehuetenango, comprendidos entre las edades de 12 a 18 años procedentes del área rural. Donde concluyó que los conocimientos básicos que los alumnos tenían en relación a los números racionales, era poco porque se aplicó un pre-test con problemas del diario vivir y se comprobó el escaso conocimiento. La metodología del aprendizaje cooperativo ayudó a progresar el entendimiento y la aplicación de los números racionales por parte de los alumnos. Recomienda eliminar gradualmente la metodología tradicional e implementar metodología como el aprendizaje cooperativo, que minimiza las actitudes individualistas y competitivas, y favorece el cometido en grupo. A través de maniobras de aprendizaje cooperativo, motivar a los educandos con respecto al aprovechamiento del tiempo y la efectividad del aprendizaje de la Matemática, por los beneficios y oportunidades que esta ciencia ofrece en el área de trabajo, académico y personal.

García, M. (2012) en el estudio de tipo experimental titulado El aprendizaje cooperativo de la matemática en el siglo XXI, cuyo objetivo de este proyecto es estudiar el desarrollo del aprendizaje cooperativo de la matemática a través de las redes sociales. Con una cantidad de 22 alumnos de ambos sexos entre las edades de 16 a 19 años del Instituto de Hospital de Llobregat. Bachillerato en la especialidad de ciencias de la Salud, Cataluña España. Donde concluyó el aumento del rendimiento en el desarrollo de aprendizaje. Este efecto no se ha constituido

evidente en la experimentación debido a que, como se puede observar, los enunciados de los enigmas no están encaminados a aprender nuevos conceptos sino a aprender a razonar de diferentes formas y la educación se produce en consecuencia a largo plazo. Recomienda que los profesores puedan ayudar a ilustrar a los jóvenes sobre la utilización adecuada de la tecnología. Trabajar competencias que ayuden a entender la actualización del lenguaje virtual y convertir a los escolares en buenos dinamizadores virtuales.

Hilario (2012) en el estudio de tipo cuasi-experimental titulado El aprendizaje cooperativo para mejorar la práctica pedagógica en el Área de Matemática en el nivel secundario de la Institución Educativa Señor de la Soledad Huaraz, región Ancash, Lima Perú en el año 2012. Cuyo objetivo experimentar el efecto del empleo de las estrategias de aprendizaje cooperativo en el mejoramiento de la calidad de la práctica pedagógica de los docentes del área de matemática en el nivel secundario. Con una población de 11 docentes de matemática. Donde concluyó que el empleo de las estrategias de aprendizaje cooperativo mejora significativamente la calidad de la práctica pedagógica de los docentes del área de matemática del nivel secundario. Las destrezas de aprendizaje cooperativo tienen más ventajas que las de enfrentamiento individual durante el proceso pedagógico de los maestros del área de matemática del nivel secundario. Recomienda emplear los procedimientos de aprendizaje cooperativo para enriquecer significativamente la calidad de las destrezas pedagógica en el área de matemática del nivel secundario. Estimular la capacitación, auto capacitación para el desarrollo de la formación continua de los maestros en nuevas estrategias metodológicas como el aprendizaje cooperativo y dinámica de grupos.

García y Suárez (2011) en el artículo titulado Interacción virtual y aprendizaje cooperativo. En la revista virtual de Educación 354. El objetivo es profundizar en el

conocimiento de la interacción cooperativa en equipos de aprendizaje bajo condiciones tecnológicas de mediación asíncrona escrita en la formación virtual, los alumnos participantes fueron alumnos matriculados en la asignatura, perteneciente al tercer año del plan de estudios de Magisterio en la especialidad de Educación Infantil de la Escuela Universitaria de Magisterio de Zamora, adscrita a la Universidad de Salamanca. Concluyen que la pedagogía tiene hoy la faena de redescubrir el potencial de la contribución en las inéditas coordenadas de comunicación que ofrece la virtualidad. Esta tarea implica una profundización teórica fuerte y el ejercicio de un análisis empírico de corte etnográfico virtual que, entre otras opciones puede retomar la tranquilidad de referencias en torno a las cinco dimensiones cooperativas pactadas para investigar otros sucesos en la formación virtual vinculado con el rendimiento académico de los alumnos, los contenidos curriculares, los tiempos de comunicación, las estrategias didácticas online, los rasgos culturales de los equipos, los efectos con/de la tecnología, las actitudes para la cooperación, la reingeniería de los entornos virtuales, entre otros. Recomiendan que todo ello revele una línea de escudriñamiento en el campo de la formación virtual y además, una señal de referencia metodológico para penetrar en la enseñanza de los diferentes modos de intercomunicación educativa que se entretrejen en virtud de Internet.

Pliego (2011) en el artículo titulado, El aprendizaje cooperativo y sus desventajas en la educación intercultural. De la revista Digital Educativa. Sevilla España. Cuyo objetivo que sigue el aprendizaje cooperativo es que todos los miembros de un equipo retengan los contenidos escolares cada uno incluso el límite de sus posibilidades y aprendan adicionalmente, a laborar en grupo auspiciar sus relaciones y considerar las desigualdades individuales como seres humanos. Concluyó la efectividad de los proyecto de enseñanza grupal han sido comprobadas en muchos establecimientos desde primarias hasta escuelas para adultos y en aulas que incluyen distintos

grados de multiculturalidad. La postura más fundamental e interesante de los procesos de aprendizaje colaborativo es que se utilizan métodos que desarrollan los vínculos y las actitudes interraciales e intergrupales y que son efectivas para los educandos con exigencias, si no son inmensamente eficientes para el rendimiento académico de los educandos. Recomienda que deba encontrarse un grado de equilibrio en las representaciones que desempeñan los componentes en actividades grupales. Permite estimular intercambio efectivos entre alumno y el educador, por lo que se transforma en una destreza instruccional de primer orden para facilitar la faena con un grupo heterogéneo, incluso con educandos con necesidades de incorporación académica.

Borjas (2009) en su estudio de tipo cualitativo titulado, *Aprendizaje de los Números Enteros una Experiencia Significativa en Estudiantes del Séptimo Grado de la Escuela Nacional de Música*, cuyo objetivo es identificar los conflictos en la apropiación de los números enteros, en especial con la adición y sustracción de números enteros. Con una población de 27 estudiantes del séptimo grado de la Escuela Nacional de Música de Tegucigalpa Honduras. Donde concluyó que las dificultades de la enseñanza de la adición y sustracción de números enteros, sino un panorama amplio de las penurias existentes en este tema. Se logró que los educandos resolvieran operaciones sintácticamente sin la presencia explícita del modelo operatorio de fichas. Recomienda que el estudiante tenga conocimiento significativos durante su formación se compromete a establecer el proceso de instrucción como algo que requiere tiempo y esfuerzo. Que va adelante de una clase y continúa fuera de esta. El maestro debe de conocer la trascendencia de su papel con los educandos y cumplir con sus actividades de investigar y acatar con los propósitos educativos, que el alumno adquiera los conocimientos necesarios de las operaciones esenciales con números enteros para poderlas manejar en el medio que se desenvuelve.

Quiñones, Ruano y Leal (2015) en el estudio de tipo cualitativo y descriptivo titulado, Estrategias multimedia para mejorar el manejo de suma y resta de números enteros en los estudiantes del grado séptimo de la institución educativa Santa Teresita de Rosas Cauca Colombia, cuyo objeto es generar un entorno de enseñanza atractivo y novedoso como complemento a los temas y actividades teóricas sobre los números enteros orientadas en el salón de clases. Los que intervienen en el crecimiento del proyecto, es una población de 70 estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita, de los cuáles, se seleccionó una muestra de 22 estudiantes del grado séptimo A, quienes tienen edades que están entre los 12 y 13 años. Concluyeron con la utilización de estrategias y herramientas tecnológicas posibilitan corregir las dificultades planteadas en el diseño con miras a enriquecer el desempeño de los educandos del grado séptimo de la Institución Educativa Santa Teresita en el manejo de números enteros. Recomiendan esta estrategia porque abre innumerables posibilidades de mejora en la labor docente, la constante formación y actualización permite elegir y hacer uso adecuado de las distintas herramientas tecnológicas con el convencimiento de que su uso no debe ser el fin último sino un aliado importante para descubrir los fines educativos propuestos y en el cual se puede ser verdaderos mediadores del desarrollo educacional sin desconocer y más bien incrementar la relación profesor – alumno desde lo afectivo, educativo, cultural e instructivo.

Bonilla (2015) en el estudio de tipo mixto titulado Implementación de estrategias pedagógicas basadas en las tics para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemática grado séptimo. El objetivo es implementar una estrategia pedagógica basada en las TIC para acrecentar el desarrollo de la enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemática grado séptimo A, de la Institución Educativa Otoniel Guzmán, corregimiento Malabar Venadillo Tolima Colombia. Con una población combinada

por los miembros del grado 7° A, formada por 25 estudiantes. Concluyó el desinterés de los alumnos del grado Séptimo A por la matemática radica en el poco uso de herramientas didácticas en la clase, el abuso de las lecciones magistrales, el temor infundado del estudiante hacia los números entre otros factores. El haber implementado programas y recursos educativos digitales en el salón, proporcionó interés a la asignatura de Matemática del grado Séptimo A, se generó expectativa en los educandos por la clase y retomaron la iniciativa por resolver los ejercicios propuestos y desarrollar las competencias como la conclusión de las actividades con más rapidez. Recomienda cambiar la disposición de desinterés y desagrado hacia la matemática si todos los actores se empeñan en trabajar al respecto, de igual forma la organización de clases debe hacerse con base a una realidad nacional y cultural que se identifique con los educandos. Por otras razones el profesor debe ser un innovar, echar mano de instrumentos y programas digitales que pueden ayudar al entendimiento de los contenidos y a desarrollar el interés por elaborar una clase más divertida. Los docentes deben hacer uso y un uso correcto de los medios disponibles en la Institución de esa manera nuestros estudiantes alcanzarán las competencias requeridas en el curso de matemáticas.

Berrios y Valdivia (2012) en el artículo titulado, Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria. Revista Virtual Científica-FAREM Estelí/ Educación y Humanidades. El objetivo es reconocer si los alumnos se apoderan de las habilidades en la suma y resta de números enteros al laborar con componentes manipulativo. El propósito de estudio de los alumnos del séptimo grado del Colegio San Francisco Hermanos Maristas de la ciudad de Estelí, Managua, Nicaragua un total de 38 estudiantes. Concluyeron que los alumnos mejoraron su rendimiento matemático inclinándose al funcionamiento del material manipulativo en la adición de números enteros, lo que propicio que estos desarrollaran ciertos factores específicos

tales como: habilidades numéricas, estructuración matemática, memoria, estrategias de raciocinio e interpretación. Así mismo se vio un crecimiento en las capacidades lectoras de los alumnos, así como su comportamiento y rendimiento específicamente en el contenido. Recomiendan el manejo de los materiales por parte de los alumnos es satisfactorio ya que estos ven en ellos una alternativa de aprendizaje, como clases más motivadoras para ellos ya que se parte de las semejantes investigaciones hechos por los estudiantes y a la inclinación de los procedimientos de herramientas para desarrollar los temas que son parte del pensum académico.

Cupitra y Aldana (2013) en el artículo titulado, Aprendizaje del concepto de número entero en el señalamiento de una ingeniería didáctica. Revista científica/issn 0124 2253/edición especial/Bogotá, d.c. El objetivo generar las habilidades para que los educando se desenvuelvan en los procedimientos lógicos, analíticos, a través de la solución de las diversas actividades en el contexto de los números enteros. Es un proyecto de tipo descriptivo cualitativo. Concluyeron que han evidenciado algunas fortalezas como son: el expresar sus ideas sin temor, el trabajar en equipo, el proponer una solución adecuada y poseer una justificación para los preconceptos, el exponer con argumentos a la conclusión a un problema dado. Asimismo se genera una auto reflexión sobre lo que se sabe o se dificulta, propone un apoyo permanente en el aspecto académico, lógico, analítico y conceptual, de esta forma se progresa la intervención y participación en las maneras más abierta; sugieren a los alumnos hacer una valoración crítica y reflexiva; lo que genera un aprendizaje real y consciente en el estudiante, para progresar en el procedimiento de enseñanza aprendizaje de manera permanente. Recomiendan tomar la numeración el análisis a raíz de diferentes ejemplos se brinda la noción de número entero y se dan pautas para iniciar el procedimiento de conceptualización gráfica, algebraica y de su entorno. En la siguiente fase se estructuran conjuntos aleatorios, dichos conjuntos son constituidos por

hileras sin tener un monto de características de semejanza, sin tener un cargo académico. Es en este periodo donde se adjudica un coordinador por cada grupo formado.

## **1.1 Aprendizaje cooperativo**

### **1.1.1 Definición**

Según el Diccionario de Educación Ander (2014) define el criterio de aprendizaje como el proceso o modalidad de adquisición de conocimientos de algo de modo que el estudio el ejercicio o experiencia, competencias, habilidades, prácticas o aptitudes por parte de la ejercitación de algún oficio o arte.

Cooperación es el proceso conjunto y actuación de diversas personalidades, grupos o entidades para transportar el límite de una actividad en conjunto para conseguir un mismo final en el que pueden coincidir intereses generales, iguales o complementarios.

El concepto de cooperación se relaciona a la ayuda voluntaria de una manifestación a través de la intervención de los individuos, es la consecuencia de una maniobra aplicada, al interior de un grupo, desde la familia, los grupos de amistad, los grupos de trabajo, hasta las organizaciones que suponen acuerdos específicos y delimitados.

Desde la localización del horizonte didáctico la cooperación es una técnica de enseñanza en grupo o en conjunto, que produce un aprendizaje en conjunto, efectivo y grupal basado en el principio de la solidaridad en vez de hacerlo individualmente para obtener mejores resultados en la enseñanza donde el docente se convierte en asesor.

Diccionario de Educación Ander (2014) define el concepto de aprendizaje cooperativo como un planteamiento de estructuración de su labor dentro del salón para convertirlas en una experiencia al empleo de métodos, técnicas, procedimientos y formas de agrupamientos de alumnos y profesores, con el propósito de establecer entre ellos una correspondencia de

cooperación de cara al aprendizaje. Estos procedimientos y técnicas ayudan al alumno conllevar y a laborar en grupo para desarrollar las tareas de manera colectiva en ciertas circunstancias, de profesor/alumno y de profesor/profesor. Una de las técnicas más ampliamente utilizadas es el rompecabezas (*jigsaw*): se puede utilizar solo en el campo del entendimiento cuyos contenidos pueden ser desglosados; se organizan grupos de cuatro a cinco alumnos en donde cada uno prepara un sub-tema; luego hace una permuta con los individuos de los otros grupos que tengan semejanza en sus sub-tema, retoman a su equipo y explica al resto del grupo el sub-tema que ha preparado, lo mismo hace todos los compañeros de equipo.

### **1.1.2 Objetivo del aprendizaje cooperativo**

Los objetivos permiten a las personas que desarrollen todas sus capacidades y talentos de forma independiente capaces de razonar por si mismas sin ayuda de nadie y de resolver problemas de la vida diaria. Es el resultado o fin último de una meta.

Se define el concepto de objetivo como el conocimiento estrechamente ligado al objeto, es el planteo de una meta o propósito a alcanzar como el final de la enseñanza.

Existe también un uso sustantivo del término, aplicado para designar aquello que expresan la determinación que se pretenden alcanzar mediante un procedimiento individual o en el suceso antagónico, de manera grupal. Con este sentido la palabra objetivo señala un punto medio de alusión para comprender la naturaleza como el final al que se aspira llegar o la meta que se pretende lograr de los hechos que se han de realizar. Prácticamente toda acción humana se realiza con algún propósito u objetivo del que se pueda poseer o no conciencia.

Torrego (2014) aporta sobre los objetivos cooperativos, que el estudio del entorno realizado, contribuyan a su realización o puesta en marcha. Por ejemplo, estas son imprescindibles y consideran establecer los objetivos relacionados con el incremento de la

responsabilidad grupal e individual, para desarrollo de determinadas capacidades que permitan el procesamiento cognitivo de la información, las metas son muy simples. Se trata de guiar a los estudiantes a que sean cada vez más autónomos, ya que son ellos mismos los responsables de su aprendizaje, a su medida y a su ritmo personal y que les sirva para ayudarse mutuamente o bien con el incremento de destrezas cooperativas en el alumno.

El objetivo del aprendizaje cooperativo es estimular la intervención de todos los educandos en un trabajo común. Incentivar la comunicación y reflexión grupal. Facilita la intervención de todos aquellos estudiantes que tienen más dificultad para expresarse y aprender individualmente.

El aprendizaje cooperativo es un complemento importante que permite incentivar la intervención de los alumnos y alumnas por el procedimiento del trabajo en grupo, el cual deberá tener un objetivo claro y preciso para los individuos y miembros que lo conforman y conjuntar lo que desean alcanzar, para ello es imprescindible que se trabaje conjuntamente y a la vez cada estudiante o subgrupo deberá ser responsable de una área de trabajo, finalmente cada educando de la agrupación deberá poseer el conocimiento necesarios sobre su quehacer en el grupo.

### **1.1.3 Características del aprendizaje cooperativo**

Suárez (2010) dice que cooperación consiste en el acto y consecuencia de cooperar, que no es otra cosa que la acción conjunta que desarrollan los alumnos para lograr un aprendizaje significativo. Para realizar el aprendizaje cooperativo existe una gran abundancia de actividades, mientras que lo cooperativo concibe mencionar las cualidades de algo o de alguien que coopera o puede cooperar en buscar metas en común. Esta precisión obliga a identificar dos características en la interacción cooperativa.

- Como forma de interacción conjunta.

- Como compromiso común para obtener un objetivo también conjunto.

Es por tal razón que en una acción cooperativa, cualquiera que sea su meta, así como el ámbito en que ésta se promueva, es una forma de enseñanza muy motivadora, los alumnos son los protagonistas aprenden y ayudan a los demás, los individuos se encuentran implicados en acciones grupales donde se motiva para alcanzar resultados adecuados para cada integrante, pero es una oportunidad valiosos para todos.

Por las diferencias, se debe de señalar que la cooperación no es la única acción aceptable a nivel educativo, o una actividad entre alumnos reciente ni la única forma de interacción posible entre alumnos, es más, tampoco es exclusiva del ser humano. La cooperación se manifiesta entre otras opciones como un procedimiento normal y vital de desenvolvimiento social humano.

No cabe duda de que la inclinación de la acción cooperativa el hombre haya aprovechado y aprovechará diversos problemas de diferente naturaleza, perfilándose así como una estrategia válida, eficaz y perfectible.

Según Pujolás (2010) hay una relación de igualdad entre el conjunto de los integrantes de un mismo equipo, es un modelo de enseñanza que se realiza en forma de grupos de pares, movido por la solidaridad y la cooperación o ayuda mutua, evitar la rivalidad e incorporar el incremento y desarrollo cognitivo al propio ritmo, respaldado por el grupo a pesar de las inconformidades entre unos y otros. La diversidad no es diferente con la correspondencia de igualdad, todo lo contrario, la variedad es beneficiosa para el equipo y un elemento positivo que lo enriquece. Se debe laborar unidos y maximizar sus impulsos, donde cada alumno debe de cumplir un cometido, y comprobar la dirección del aprendizaje. Que haya relación de igualdad no aspira manifestar que todos sean iguales, sino que nadie es superior a los otros, que todos son valiosos y se sientan

valorados por sus compañeros. El aprendizaje cooperativo accede, otorgar, obtiene ayuda de los demás, adquiere formas diferentes de colaboración y comunicación colectiva entre los alumnos, pero no debe prescindirse de la obligación particular que cada uno posee en el producto final. Alguien puede saber más que otro, pero no por esta causa debe sentirse superior. Los alumnos pueden saber más que otras personas de alguna cosa, o todos los educandos pueden aportar a los miembros alguna cosa propia y valiosa. En un grupo de aprendizaje cooperativo no hay unos que dan y otros que reciben. Todos entregan y reciben, todos instruyen y aprenden. Las destrezas personales de los estudiantes en una generosa actitud de dar y recibir. No significa reunirse para dividir la ocupación, sino hacerlo entre todos, para que resulte mejor. Por eso, en un grupo de aprendizaje cooperativo no se trata tan sólo de concebir los conocimientos básico académicos, sino también poner en praxis todos los conocimientos que poseen, como, por ejemplo, saber hacer, saber ser, saber convivir. En esta dirección amplia de saberes todo el universo puede dar y recibir lecciones. El de mejor escritura y ortografía será el delegado de realizar las anotaciones, el que tenga habilidad para dibujar será el delegado para ilustrar, el que interpreta más acabadamente podrá dilucidar frente a los demás grupos, y entre todos confeccionan y argumentarán los temas de investigación y juicios, todo bajo la observación del maestro que fija las normas y objetivos.

El estudio en grupos es una técnica que a muchos estudiantes no les agrada realizar, sin embargo ayuda aprender más de sus compañeros de trabajo ya que estos tienen cualidades que en muchas ocasiones no se puede observar. También será indudablemente fuente de disputa, como sucede en toda actuación entre alumnos, no faltarán desigualdades de comentarios u opiniones, o discrepancia porque alguien de los miembros no realizan su aporte. En el aprendizaje cooperativo debe haber mucha comunicación para que la actividad o tarea pueda realizarse con éxito pero

para esto debe de haber una excelente comunicación entre los integrantes del grupo, sobre todo el respeto hacia los criterios de los demás. El aprendizaje cooperativo no solo debe de manejarse inmersamente en el salón sino también en todos los ambientes de la existencia y con el total de compañeros del establecimiento.

#### **1.1.4 Importancia del aprendizaje cooperativo**

Suárez (2010) indica que la repercusión de la enseñanza cooperativo, busca la participación positiva entre estudiante como condición del aprendizaje. El enfoque cooperativo es el que solicita de una organización más vanguardista para laborar con agrupaciones de estudiantes. En la cooperación la participación es clave, existe cuando cada sujeto de la agrupación se preocupa no solo del propio aprendizaje, sino también de los compañeros (Lobato 1998 citado por Suárez 2010); solo así se entiende, bajo la cooperación, que el retraso o adelanto de cada uno de los individuos del grupo influya en el progreso de cada miembro del equipo. Incentivan la cooperación a través de los estudiantes para comprender, distribuir, y acrecentar el aprendizaje que cada uno posee acerca del tema.

No cabe duda que la participación de cada uno de los estudiantes añade condiciones de enseñanzas distintas que estimulan diversos resultados. Los integrantes de las agrupaciones tienen que ser sensatos de sus responsabilidades: desarrollar y adaptar de la mejor forma sus cualidades y colaborar para que sus amigos desarrollen y acomodar sus propias capacidades de cada quien.

Pujolás (2010) dice que sólo aprenden de verdad aquello que quieren aprender, y siempre que se participe activamente en el desarrollo de la enseñanza de tipo cooperativo. Gracias a las diferencias particulares de los individuos cada uno posee sus propias cualidades, talentos y barreras. Para permitir adelantar estas barreras e incrementar las capacidades de los individuos

para cooperar entre sí, de esta forma lograr de la mejor forma, los objetivos. Pujolás cita a Johnson, Johnson y Holubec (1999), es fundamental la cooperación y la ayuda mutua, si se asigna de manera correcta, logra un alto aprendizaje que permite ilustrar más cosas y aprenderlas mejor. La polémica en grupo, el conflicto de conocimientos generan diversos puntos de vistas diferentes u opuestas, no sólo permite aprender cosas nuevas de todos los estudiantes, sino también ratificar, consolidar o reafirmar el aprendizaje ya alcanzados. La cooperación no está transmitida de una forma natural sino que se cultiva y se aprende durante la existencia de las personas.

Hernández y Olmos (2011) indican que la enseñanza cooperativa es un procedimiento para docente que permite al alumno el aprendizaje compartido, el educar y formarse en cooperación y los transforma en agentes activos íntegros del proceso. La enseñanza cooperativa se compromete agrupar a los estudiantes en grupos menores y comunes para desarrollar la capacidad de cada uno de los estudiantes para el bien del equipo. Esta forma de educación favorece la instrucción compartida y el reparto de roles a todos los alumnos integrados en grupo de trabajos. El docente se convierte en un coordinador y asesor.

La trascendencia de la educación cooperativa, se debe de utilizar frecuentemente la tarea en grupo que haga necesaria la cooperación de miembros semejantes. A disposición que engrandezca la posibilidad de la ocupación en equipo, se puede variar la participación de los alumnos. Para poder turnar a todos los miembros del grupo, a todos los alumnos se deben de tomar en cuenta indistintamente de la persona o roles que desempeñen. Asegurarse de que los miembros del grupo participen, no que únicamente unos pocos trabajen y otros se lleven el mérito y para eso se debe de hacer grupos pequeños al azar. Cada alumno debe de asumir un rol en la agrupación y realiza su labor de la mejor manera

### **1.1.5 Ventajas desventajas del aprendizaje cooperativo**

Suárez (2010) los méritos de cambio entre estudiantes no radica sólo en que estos se encuentren en grupos, si no depende más bien del tipo de compromiso que alcancen entre ellos, justamente como lo de la disposición de la comunicación para conseguirlo. El aprendizaje cooperativo produce, asimismo, una confianza en los estudiantes para impulsar a los más cohibidos e inestables en la ocupación en conjunto y la adjudicación equánime del turno de palabra. Al impulsar conductas de cooperación hace que los estudiantes esquiven las disputas y se auxilien recíprocamente en la resolución de las incógnitas planteadas. Por ello desde el enfoque panorámico pedagógico, lo central en la demanda de la participación cooperativa no es que los alumnos realicen algo junto, sino que juntos logren aprender.

Martínez, Villanueva y Canales (2014) indican al educando sus esquemas cognitivos vinculados con el contenido tratado, va reestructurándolos la retroalimentación necesaria para conseguir y completar sus puntos de vista. Los objetivos planteados en el salón de clase, precisamente son importantes para enriquecer la formación completa de los alumnos se ve la aptitud de la planeación y organización de la enseñanza cooperativa, de esta forma la complejidad existente pasará de un tarea en equipo tradicional, sin orden, a un ambiente en el cual predomine la enseñanza cooperativa con el afán de impulsar la igualdad de la intervención y responsabilidad en los equipos formados, de tal forma que los saberes adquiridos se traduzcan en aprendizaje para la vida.

Hernández y Olmos (2011) entre las ventajas destacan: construcción de nuevas ideas con la contribución de parejas, ayuda a los alumnos que tienen más dificultades en su aprendizaje pero enriquecen aquellos más aventajados; las actividades son planificadas por el profesor y él determina el papel de cada estudiante para la solución de estas actividades dentro de la

enseñanza cooperativa. El trabajo cooperativo es un poderoso instrumento de incorporación, que colabora a recompensar situaciones de expulsión social, promueve relaciones multiculturales positivas y asegura los vínculos dentro de los estudiantes que proceden de diversos grupos sociales.

Contribuye al crecimiento de destrezas colectivas y comunicativas y capacidades de trabajo en grupo. Estas actuaciones constantes desarrollan entre los estudiantes actitudes de compañerismo y confianza, que proceden en el acercamiento e incorporación entre los alumnos. Para obtener mejor rendimiento dentro del aprendizaje cooperativo se debe de comenzar con una motivación interna, apoyada en la satisfacción y el deleite por incrementar los conocimientos propios y los de los demás.

Cuadro Num. 1  
Cuadro comparativo

<b>Equipo de aprendizaje cooperativo</b>	<b>Equipo de trabajo tradicional</b>
Interdependencia positiva.	No hay interdependencia positiva.
Responsabilidad individual.	No se garantiza el compromiso individual.
Destrezas cooperativas directamente enseñadas,	Destrezas cooperativas naturalmente realizadas.
Liderazgo compartido y distribución de las responsabilidades.	Liderazgo generalmente nombrados y no se reparten necesariamente las responsabilidades.
Aportación de todos los alumnos al éxito del equipo.	El triunfo de la agrupación a veces sólo depende la contribución de uno, o de cualquiera de sus miembros.
Observación y <i>feedback</i> por parte del docente	El profesor no sigue o sigue de forma ocasional el incremento de la labor en

<p>en el equipo, que labora de manera cooperativa dentro del salón de clases.</p> <p>La agrupación inspecciona su actividad y se sugiere objetivos para mejorar.</p>	<p>agrupaciones (que normalmente se realiza fuera de la clase)</p> <p>La agrupación no inspecciona de forma sistemática su funcionamiento.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Pujolás (2010)

El aprendizaje cooperación lleva a los alumnos a lograr a alcanza los conocimientos necesarios y abordar un tema o actividad en equipo. Promueve vínculos dentro de los alumnos. Perfecciona destrezas interpersonales y maniobras para solucionar conflictos, paciente, tolerante, flexibilidad y principio alrededor de los estudiantes.

Los méritos de la educación cooperativa son muchas: Estimulan habilidades personales, disminuyen la sensibilidad de la soledad, beneficia las emociones de auto eficiencia y propicia la ocupación cooperativa en el salón forma en valores de cooperación, compañerismo y desinteresado. Dos individuos razonan mejor que uno. Se debe buscar un contexto de interdependencia positiva, en que los estudiantes se apoyan, se ayudan y alientan el esfuerzo para conseguir una plena motivación entre el conjunto de integrantes del grupo.

Se compara las ventajas y desventajas citado por Ovejero (1990) la disposición de aprendizaje cooperativo los alumnos, por su lado, experimentan situaciones de amistad, de aceptación, de apoyo mutuo y se puede instruir y practicar, las habilidades y los roles y sociales que se necesitan para mantener una relación positiva; y por otro, los estudiantes se hacen más sensibles a las conductas que los otros esperan de ello y aprenden las destrezas indispensables para responder a estas expectativas. Al hacerse responsable del comportamiento social apropiada, los estudiantes hacen suyos una sucesión de valores muy importantes para un sano

desarrollo social, con un balance general de confianza más que de desconfianza en las demás personas y con la disposición de ver las situaciones y los dilemas desde más de una perspectiva.

Martínez, Villanueva y Canales (2014) aportan sobre las desventajas del aprendizaje cooperativo, la labor en conjunto sin reglas carece de responsabilidad individual, con lo que se alcanza encontrar la desigualdad en cuanto al trabajo y compromiso, así como estudiantes que hacen las tareas y otros que contribuyen con muy poco o nada.

La enseñanza cooperativa, una de las desventajas son los diferentes procedimientos de la educación de los educandos. El periodo que utiliza en ayudar a uno de los miembros de la agrupación es pérdida de tiempo, ese tiempo servirá para desarrollar el trabajo personal. Los integrantes del grupo pueden tener ideas contradictorias, por lo consiguiente sería difícil llegar a un convenio. Al haber un líder, hay probabilidad de que sea autoritario y no tomen los criterios de otros.

Carecen de prácticas por parte de los integrantes tanto los educando como los docentes, lo que implica a disposiciones complejas; convenientes a la demanda de incumplimiento con las costumbres obtenidas durante el crecimiento de la labor personal y a la necesidad de adquirir nuevos procedimientos de aprendizaje.

#### **1.1.6 El papel del profesor en el aprendizaje cooperativo**

Mayordomo y Onrubia (2015) dicen que la enseñanza cooperativa comprueba un cambio sustancial en la imagen del profesor con la correspondencia a la educación tradicional. El rol del maestro en la educación cooperativa es el de un orientador que guía y que debe de impulsar la educación y estimular y desarrollar las potencialidades de ellos, contribuye a conocer qué hacer, como proceder con las tareas asignadas. No debe ser un pedante sino que debe ser un facilitador de conocimientos. En esta enseñanza, el profesor tiene como tarea fundamental la de ser un

facilitador de conocimientos, entendiéndose que si la realiza de modo apropiado los alumnos adquirirán ese conocimiento y podrán reproducirlo también de manera adecuada. Tomar resoluciones anticipadas a la educación sobre la constitución de los grupos, las maniobras de las tareas a realizar, el rol de cada miembro de la agrupación, disponibilidad del salón y también los materiales al alcance de los educandos. Este rol de transmisión da pautas para que el maestro controle el aprendizaje, en lo fundamental la actividad en el salón de clase, tanto en lo referente al contenido y las tareas que realizan como al ritmo en que se lleva a cabo, y que sea, en muchos momentos el promedio de dicha actividad.

En la enseñanza cooperativa el profesor no es fundamentalmente un transmisor de conocimientos, sino alguien capaz de estructurar escenarios que aseguren una adecuada interdependencia y que se relaciona con los alumnos, el docente debe de promover y apoyar formas productivas y constructivas de relación, diálogo y comunicación; con ello, la comprobación y el protagonismo de la actividad y la educación en el salón se trasladan en buena parte a los alumnos. Estas diferencias, sin embargo, no suponen una pérdida de importancia del papel y la actuación del profesor. La educación cooperativa se apoya en procesos cognitivos, motivacionales, efectivos y relacionales que no aparecen espontáneamente de manera habitual en la relación de los alumnos, y que requiere, por tanto, ser promovidos, apoyados y enseñados de manera explícita. Por ello, la intervención del docente es crucial para el triunfo del estudio cooperativo. En el estudio cooperativo, esta visión de los roles cambia. El profesor deja de ser el individuo que tiene el mando directo, para convertirse en un guía para los alumnos.

La tarea del maestro debe ser de observador, tener conciencia de las peculiaridades del estudio cooperativo, como una evolución gradual. Él maestro debe de realizar intervenciones mediadoras y proporcionar las herramientas que necesitan los alumnos para realizar una

actividad en conjunto y de las que podrán remplazar en el momento que lo logren; es exponer, en el momento que sientan la educación como propio. El papel del maestro es multifacético, debe tomar decisiones antes de iniciar el aprendizaje, aclarar a los estudiantes el trabajo de la enseñanza y los procedimientos de cooperación, supervisar las tareas de los equipos, evaluar el nivel de educación de los estudiantes y alentarlos a determinar con que eficacia funciona los grupos de aprendizaje.

## **1.2 Aplicación de los números enteros**

### **1.2.1 Definición**

Diccionario Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE) (2014) define que la aplicación es maniobra y consecuencia de adaptar o adaptarse a la inclinación y frecuencia con que se hacen las actividades fundamentalmente con el alumnado. Procedimiento por la que se hace compensar a todos los miembros de un conjunto un solo miembro de otro conjunto.

Diccionario Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE) (2014) define que los números enteros es una expresión de una cantidad con relación a su unidad. Los símbolos o conjunto de símbolos con que se interpreta las cantidades. Los números de sujetos u objetos que señalan las especies. Números enteros que constan exclusivamente de una o varias unidades de desigualdades de los quebrados y de los mixtos.

López y Sánchez (2015) definen el número como un símbolo que representa una cantidad. Permite clasificar y contar objetos y medir magnitudes. No obstante es complicado definir rigurosamente este concepto. Los números han sido creados según las necesidades que surgían en la existencia y desarrollo del hombre. La naturaleza de la matemática son los números y es el único lenguaje universal con el que nos podemos entender los seres humanos. La vida se

desarrolla entre números, marcan para despertar, cuando se debe marcharse, de manera de concluir en un determinado lugar, cuando se debe estar a dieta.

Segovia y Rico (2015) el conglomerado de los números enteros debe de cobrar sentido en la marcha de la subsistencia de números menores que cero, que representan situaciones familiares para el educando y que amplían la recta numérica. Tanto la comprensión de la correspondencia de orden como las operaciones aritméticas en el conglomerado de los números enteros deben de introducirse de forma aplicada e intuitiva. En los primeros años de la educación secundaria, los estudiantes profundizarán en aspectos formales en el dominio de los procedimientos con números enteros y sus propiedades, según marcan las normas educativas.

Díaz (2011) define que el cumulo de los números enteros surgió como necesidad de ampliar las probabilidades de cálculo que ofrecían las cantidades naturales, en concreto la resta. Los números enteros se componen del encadenamiento de números naturales con signos positivos, la sucesión de los números naturales con signos negativos (es decir los contrarios de los positivos) y el 0.

### **1.2.2 Metodología para el aprendizaje de los números enteros**

Pérez A. (2014) expone a los métodos como la configuración de proceder que tiene los profesores para desarrollar sus actividades docentes. La táctica cooperativa en enseñanza despliega una plataforma desde la existencia elocuente incluso la valoración pretendida, con la superioridad de que la valoración de la cooperación no se encuentra al final del recorrido, sino comprendido dentro del recorrido. Cada profesor concibe, ejecuta sus tareas y sus convicciones personales sobre la educación o costumbres del gremio al que pertenece. Las maniobras metodológicas más usadas en toda la educación universitaria a pesar de encontrarse otras formas

de realizarlo, lo más efectivo para alcanzarlo es la implicación de los alumnos en su transformación de su educación es el aprendizaje cooperativo.

Cattaneo y González (2012) dicen que enseñar es una actividad que implica conocer cómo se aprende en las diferentes etapas de la enseñanza. En particular, enseñar matemática implica también dominar cómo se edifica el conocimiento a partir de la apreciación reflexiva hasta la edificación de conceptos e ideas en la fase el razonamiento formal. La obligación de desarrollar determinados cambios metodológicos para que los profesores acompañen las instrucciones que señala la contemporánea comunidad y así, no avenirse enquistados en una educación excesivamente tradicional. Compromete conocer la evolución de la inteligencia matemática en el alumno, cómo cuándo posee el talento de inducir en que momento y cómo puede deducir, cuándo y cómo debe comenzar y aprobar resultados.

El aprendizaje cooperativo es un sistema para conseguir un aprendizaje significativo. Es el procedimiento que utiliza el docente en el salón de clases o en el exterior de ella con agrupaciones diversas que pretenden mediante su trabajo activo evidenciar los logros adquiridos de forma efectiva. Es un tema que está inmerso en el aprendizaje y presenta grandes desafíos en el proceso educativo es una de las estrategias que más se ajusta a la realidad del contexto educativo.

### **1.2.3 Dificultades en el aprendizaje de los números enteros**

González (2012) especifica que los obstáculos de la enseñanza se han considerado tradicionalmente desde una panorámica académica, como la enseñanza de aquellos sujetos con determinadas características personales, que presentan problemas en la enseñanza de tareas escolares. Son dificultades parciales de las capacidades de maniobrar signos matemáticos y

realizar deducciones aritméticas. Son inconvenientes, concernientes al aprendizaje y al empleo de las cantidades y procedimientos sobre ellos.

La dificultad del aprendizaje representa problemas en la obtención de capacidades evolutivas, desempeño académico, ajuste social y secundariamente desarrollo emocional, que son el resultado de deficiencias en el proceso aprendizaje. El planteamiento cognitivo se concentra fundamentalmente en el desarrollo de los conocimientos, es decir, en los juicios, precisos o equivocados, que descubre el estudiante y en las estrategias, apropiadas, que emplean para enfrentar los trabajos. Pueden tener cualquier origen etimológico y pueden analizarse en jóvenes de cualquier edad y cualquier nivel intelectual.

Hay preconcepto de situaciones de la vida real que hacen que los números enteros tengan muchas dificultades a la hora de integrarlos a la cotidianidad. Por ejemplo, existen tradiciones de decir. Tienen Q.50.00 o deben Q.50.00, pero nunca dirán en el idioma coloquial tienen + Q. 50.00 o deben – Q.50.00

Algunas veces, se considera la adición como una operación que aumenta una cantidad, es un obstáculo para encontrar la cantidad que adicionada a + 9 dé manera que resulte + 4. De la misma manera, encontrar una cantidad que restado a + 4 resulte + 9 es otro obstáculo.

Una de las dificultades en el conglomerado de los números enteros es la ley de signos. Se ha podido observar en cualquier Instituto de Educación básica la dificultad que tiene los alumnos para manejar el tema.

Hay autores que consideran que el conocimiento del número entero exige la ruptura de la imagen del número como expresión de una cantidad existente, de la adición y del producto como aumento de esta cantidad, de la sustracción como disminución, y del orden numérico como el

establecido para las cifras de naturales. Todas estas dificultades perduran en las tareas con los educandos a lo extenso del periodo de enseñanza de la secundaria obligatoria.

García J. (2014) habla de los problemas de la enseñanza y hace referencia a los alumnos de cualquier edad que tengan una discrepancia severa entre el logro y la habilidad intelectual en una o más áreas como expresión oral o escrita, comprensión oral o escrita, habilidades de lectura básica, cálculo o razonamiento matemático y deletreo, que demuestre deficiencias en un aspecto particular del logro académico. Realizar una evaluación que ayude a efectuar un diagnóstico que brinde información de cómo poder enfocarla y a que debemos darle prioridad.

#### **1.2.4 Lúdica para el aprendizaje de los números enteros**

Cattaneo y González (2012) hacen las preguntas ¿cómo enseñan los docentes?, ¿cómo aprenden los alumnos? han sido siempre preocupación de docentes, pedagogos y psicólogos. En el presente se conoce que el establecimiento del entendimiento da lugar a la subsistencia de un real aprendizaje. Los números enteros son una universalización del conglomerado de números naturales que incorporan números negativos. Para fortalecer completamente las pertenencias de las potencias con exponentes naturales y enteros.

Aranda (2015) dice que diseñar juegos desde lo interactivo supone, en primer plano, asumir el producto como un entramado integral de reglas de juego que orientan al jugador hacia una experiencia prescrita. Con el juego se busca que los estudiantes fortalezcan las normas de los signos, de los ejercicios de números enteros entre sí. Se trata de encajar las concepciones de números enteros, con juegos y de esta forma el alumno lo retenga. Es de este modo, la mecánica del juego los elementos que constituyen el corazón y centro de la experiencia lúdico-interactiva son el principal recurso que tiene el docente para implicar al educando en el aprendizaje.

### 1.2.5 Aplicación de los números enteros

Pérez, Alcalde y Gil (2014) dicen que las cantidades enteras es una extensión de los cantidades naturales, formado por los propios números naturales no nulos (1, 2, 3...), sus correspondientes negativos (-1, -2, -3...) y cero (0). La agrupación total de los enteros se denotan por la letra Z, por ser la primera de la palabra número, en alemán zahl, y se representa por:

Z: ...-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3...

Los enteros abarcan a las cantidades naturales y de la misma forma son una parte de los números racionales.

Hay diversidades de contextos donde los guarismos enteros se utilizan en situaciones cotidianas en las que es imprescindible representar un estado o una variación:

- Termómetros para diferenciar temperaturas por encima o por abajo de  $0^{\circ}$  C (números positivos y negativos, respectivamente) y expresan cambios (aumento o disminuciones) de temperatura.
- Ascensores para indicar pisos hacia arriba y por debajo de la altura de la calle (números positivos y negativos, respectivamente) o subidas o bajadas desde un nivel cualquiera.
- Cuentas bancarias para indicar si hay déficit o superávit de dinero (números positivos y negativos, respectivamente) o aumento o disminución de capital.
- Aviones y submarinos en este caso a la altura del océano sería el 0 y se podría representar las posiciones de estos móviles o las variaciones de los mismos.
- Líneas temporales para diferenciar tiempo anterior o posterior a un momento determinado (números positivos y negativos, respectivamente) o la evolución temporal de algunos hechos históricos.

Estas situaciones y otras conviven con los estudiantes fuera del centro educativo. Pueden aparecer en cualquier momento adentro del salón de clases desde 1° hasta 4° primaria y se hará referencia al signo para indicar el problema que resuelve.

Las cantidades negativas se manifiestan en varios sitios del diario vivir.

Para indicar la cantidad de pisos de un inmueble en el elevador. Se utilizan cantidades negativas para los pisos que están por abajo de cero, es para numerar los sótanos o niveles subterráneos.

Para medir altitudes. Se considera 0 la nivelación del océano, la altura por arriba del océano se pueden manifestar por cantidades enteras positivas, y los niveles por debajo de la altura del océano se pueden manifestar por cantidades de enteros negativos.

### **1.2.6 Suma, resta, multiplicación y división de números enteros**

Dennar (2010) aporta sobre el conjunto de números enteros ( $Z$ ) adonde aglomera al conjunto de números naturales y sus correspondientes cantidades opuestas, al equivalente que los naturales no tienen decimales diferentes de cero. Es decir:

$$Z = \{ \dots, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, \dots \}$$

Los números que se ubican a la derecha del cero son enteros positivos  $Z^+$  y simbolizan únicamente al grupo de cantidades naturales:  $Z^+ = N$ . Una cantidad positiva puede transportar o no el símbolo más (+) (Por ejemplo:  $+99 = 99$ ).

Procedimiento de las cantidades enteras. En todas sus propiedades se posee:

Adición o suma en  $Z$ . Propiedades Sean  $a$ ,  $b$  y  $c \in Z$  (sean  $a$ ,  $b$  y cantidades correspondientes al conjunto de números enteros), por lo tanto se satisface que:

- Conmutativa:  $a + b = b + a$  Por ejemplo:  $1 + 34 = 34 + 1 = 35$ ; también;  $-57 - 89 = -146$

- Asociativa:  $(a + b) + c = a + (b + c)$ . Por ejemplo:  $(1 + 34) + (-2) = 35 - 2 = 33$   
 $1 + (34 + (-2)) = 1 + 32 = 33$ .
- Elemento neutro: es el cero (0), porque  $a + 0 = 0 + a = a$ . Por ejemplo:  $((-34) + 0) = (0 + (-34)) = -34$ .
- Elemento opuesto o simétrico: todos los elementos de  $Z$  menos el cero tiene simétrico:  $a + (-a) = (-a) + a = 0$ . Por ejemplo:  $(1 + 34) + (-2) = 35 - 2 = 33$ .
- Ley de clausura: al reunir dos cantidades enteras, da como resultado otro número entero
- Se satisface que: si se reúne dos cantidades enteras de igual signo, el resultado es una cantidad entera con su mismo signo.

Sustracción o resta en  $Z$  sean  $a$  y  $c \in Z$ , se determina  $a - c$  a manera que la sustracción, cuyo solución será una cantidad entera. Recuerden que la diferencia  $a - c$  es idéntica a la dicción de  $a$  y el opuesto de  $c$ :  $a - c = a + (-c)$ . Por ejemplo:  $61 + (-9) = 61 - 9 = 52$ .

Entonces, si se adicionan números enteros de distintos signos, por lo tanto se desarrolla una resta y la cantidad derivada tendrá el signo del número más grande de valor absoluto. Por ejemplo:  $(33 + (-2)) = 33 - 2 = 31$ ; asimismo:  $-101 + 100 = -1$ .

Producto o multiplicación en  $Z$ . Propiedades sean  $a$ ,  $b$  y  $c \in Z$  (sean  $a$ ,  $b$  y números correspondientes al conjunto de números enteros), por lo tanto se satisface que:

- Conmutativa:  $a \cdot b = b \cdot a$ . Por ejemplo:  $5 \cdot -34 = -34 \cdot 5 = -170$ .
- Asociativa:  $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ . Por ejemplo:  $(1 \cdot 35) \cdot (-2) = 1 \cdot (35 \cdot (-2)) = -70$ .
- Elemento neutro: es el uno (1), porque  $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$ . Por ejemplo:  $1 \cdot 53 = 53 \cdot 1 = 53$ .
- Elemento absorbente: es el cero (0), porque  $a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$ .
- Ley de clausura: al multiplicar dos cantidades enteras, se consigue otra cantidad entera.
- No tiene simétricos.

- Distributiva, respecto a la adición:  $c \cdot (a + b) = c \cdot a + c \cdot b = (a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$ . Por ejemplo:  $(-2) \cdot (43 + 2) = -2 \cdot 43 + 2 \cdot -2 = (-86) + (-4) = -86 - 4 = -90$ . También:  $(43 + 2) \cdot (-2) = 4 \cdot (-2) + 2 \cdot (-2) = -86 + (-4) = -86 - 4 = -90$ . La ley de los signos que satisfacen para los números enteros se describe que al multiplicar dos números enteros de signo iguales, el resultante poseerá signo positivo, entretanto que al multiplicar dos números enteros de signos contrarios, su consecuencia poseerá signo negativo.

Cociente o división en  $\mathbb{Z}$ . Sean  $a$  y  $c \in \mathbb{Z}$ , se determina  $a / c$  a modo de cociente, en el cual  $c \neq 0$  (distinto de cero) la solución consecuente puede ser una cantidad entera o no. Por ejemplo:  $-6 / 3 = -2$  ( $2 \in \mathbb{Z}$ ). Pero:  $3 / -6 = -0,5$  ( $0,5 \notin \mathbb{Z}$ ).

De manera análoga se aplica la ley de los signos en la adición de números enteros, es manifestar, que al dividir dos cantidades enteras de signo iguales, la solución poseerá signo positivo, entretanto que al dividir dos cantidades enteras de signos contrarios, su solución poseerá signo negativo.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática es considerada por los padres de familia y alumnos como una de las áreas de mayor dificultad, comprensión y aprendizaje, evitada por muchos estudiantes, derivado de varias causas, tal como: desinterés, continuidad de las experiencias de los progenitores de los alumnos y la no utilización de diferentes técnicas que propicien el aprendizaje. Uno de los principales miedos de los alumnos por la matemática es que la materia es muy difícil de aprender.

Desde el conocimiento que tienen los docentes y alumnos sobre la disciplina, se deduce que la matemática suele causar temor en el salón de clase. Tal vez se debe a la forma como se ha orientado la didáctica y los ejercicios que se trabajan. Existen temas que llevan un proceso más complejo de comprender y entender que otros, como por ejemplo: la división, la potenciación, operaciones combinadas, pues necesitan de otros conceptos para su comprensión. En particular, los números enteros forman parte de este grupo de números que generan dificultad en el aprendizaje.

Es muy común que los alumnos se pregunten en el proceso de aprendizaje ¿Por qué es tan importante aprender el cálculo de números enteros? ¿Cuál sería su aplicación en mi vida cotidiana? Estas son las dos interrogantes más comunes en este tema. Es por esta razón que este trabajo va enfocado a los números enteros, además entender que este sistema numérico es de gran importancia para el éxito de las próximas ramas de la matemática que verán más adelante. La aplicación de los números enteros se da en la vida diaria, por ejemplo, para señalar el número de plantas de un edificio, se utilizan números negativos para indicar las plantas inferiores que están por debajo de cero, es decir para los sótanos o plantas subterráneas. Para medir altitudes, se considera o el nivel del mar, los niveles por encima del mar se pueden expresar por números

enteros positivos, y los niveles por debajo del nivel del mar se pueden expresar por números enteros negativos. Para medir temperaturas. El termómetro mide la temperatura en grados centígrados. Cuando el termómetro marca 0 grados centígrados el agua se congela y en muchas actividades más. Por tal motivo se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo incide el aprendizaje cooperativo en la aplicación de los números enteros?

## **2.1. Objetivos**

### **2.1.1. Objetivo general**

- Determinar la incidencia del aprendizaje cooperativo en la aplicación de los números enteros.

### **2.1.2 Objetivos específicos**

- Aplicar la técnica de aprendizaje cooperativo en el grupo experimental y el método tradicional en el grupo control para el desarrollo de la aplicación de los números enteros.
- Evaluar el proceso de aprendizaje en ambas secciones.
- Comparar los resultados obtenidos en ambos grupos para ver la incidencia del aprendizaje cooperativo.

## **2.2. Hipótesis**

$H_1$ : El aprendizaje cooperativo incide en la aplicación de los números enteros.

$H_0$ : El aprendizaje cooperativo no incide en la aplicación de los números enteros.

## **2.3 Variables o elementos de estudio.**

- Aprendizaje cooperativo incidencia.
- La aplicación de los números enteros.

## **2.4 Definición de variables**

### **2.4.1 Definición conceptual de las variables o elementos de estudio**

- **Aprendizaje cooperativo**

Hoyo (2014) define el aprendizaje cooperativo como el grupo que debe estar consciente de que el triunfo de cada uno obedece al éxito absoluto del conjunto de alumnos. El trabajo de cada miembro de la agrupación es imprescindible para el triunfo de todos y de cada uno, con su contribución tiene una responsabilidad en común que es el esfuerzo. Si no se da esta condición no es posible que exista la cooperación. El trabajo cooperativo incide de una manera que el maestro o la maestra no sean los únicos que enseñan, sino que también los alumnos, en pequeños equipos de trabajo cooperativo, sean capaces de enseñarse mutuamente y obtener un aprendizaje, que incide en el desarrollo de habilidades y destrezas por parte de los estudiantes, para aumentar sus conocimientos y habilidades, ellos mismos son los protagonistas de su propio desarrollo y progreso.

- **Aplicación de los números enteros**

Para Flores y Rico (2015) el discernimiento de los números enteros o números con signo es indispensable un conocimiento amplio de los números naturales. Es obligatorio que los alumnos comprendan, que los números enteros simbolizan contextos que tienen como referencia un lugar de equilibrio, a partir del cual se produce dos estados relativos contrarios.

La combinación de situaciones se adquiere sin necesidad de utilizar los signos, simplemente la inclinación del vocabulario, mediante expresiones posicionales o temporales ejemplo derecha, izquierda, arriba y abajo. Este conocimiento es fácil de adueñarse por los estudiantes.

## 2.4.2 Definición operacional de las variables o elementos de estudio

Observación del dinamismo en el aula con disposición al que hacer en conjunto.

Actitudes: Participación, motivación, solidaridad, responsabilidad, interés, otras.

Cuadro Num. 2

Variables	Indicadores	Instrumento	Quien responde	Valora- ción	Tipo de Media
Aprendizaje cooperativo	Actitud Participación Motivación Solidaridad Respeto Interés	Guía de observación	Investigación	Excelente Muy Bueno Bueno Regular	Cualitativo
Aplicación de los números enteros.	Números enteros	Pre-test	Estudiantes	100 Pts.	Cuantitativo
	Adición, sustracción, producto y cociente de números enteros	Post test	Estudiantes	100 Pts.	Cuantitativo

## 2.5 Alcances y límites

La presente investigación se realizó en el Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa la Emboscada, en las secciones A y B, de la aldea La Emboscada, municipio de San Miguel Sigüila departamento de Quetzaltenango, se caracterizan por ser de población mixta.

En la presente investigación se abarcó a una población de 36 estudiantes del ciclo básico con edades comprendidas entre los 12, 13 y 14 años de las secciones A y B de 18 alumnos cada sección.

Se realizó un estudio con la finalidad de comprobar en qué medida incide el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de los números enteros.

El factor económico de las familias de la comunidad, dificultó el desarrollo de la investigación, los estudiantes en su mayoría trabajan para ayudar a sus padres ya sea en las actividades de casa o fuera de ella, especialmente las señoritas, esto limitó el tiempo que tienen para realizar las tareas en casa. No tienen el apoyo de sus padres; la mayoría de los padres de familia no poseen estudios, es más algunos no saben leer y escribir, y esto dificultó el trabajo cooperativo ya que los padres debería integrarse y ayudar en el aprendizaje de sus hijos.

## **2.6 Aporte**

El aporte del actual trabajo es proporcionar al docente una herramienta útil de trabajo y la aplicación de una técnica de enseñanza en los salones de clases, que encause al estudiante en su aprendizaje y lo lleve a la práctica de los números enteros en su vida cotidiana. El trabajo colaborativo es trascendental para el aprendizaje de los números enteros, porque de acuerdo al rendimiento adquirido se puede tomar las decisiones de la utilización y el beneficio del mismos.

A través de una aplicación cuantitativa se logra la validez y respaldo al estudio cooperativo y de cómo incide en el aprendizaje de los números enteros.

De la misma forma se espera que sea un aporte trascendental para la sociedad guatemalteca, para otros alumnos de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y la Física y de la Universidad Rafael Landívar constituyéndose en una proposición

metodológica para coadyuvar a aumentar la calidad de la educación en la asignatura de matemática.

### **III. MÉTODO**

#### **3.1 Sujetos**

La presente investigación se realizó con 36 estudiantes de dos secciones de primero básico, la sección “A” conformada por 18 alumnos, 8 mujeres y 10 hombres y la sección “B” por 18 alumnos, 9 mujeres y 9 hombres, comprendidos entre las edades de 12, 13 y 14 años, con la sección “A” se aplicó el aprendizaje cooperativo y con la sección “B” se aplicó el aprendizaje tradicional. Procedentes del área rural del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa la Emboscada de la aldea la Emboscada del municipio de San Miguel Sigüila del departamento de Quetzaltenango.

#### **3.2 Instrumentos**

Para lograr los objetivos propuestos en la actual investigación se utilizaron los instrumentos para recabar información como son: el pre test, una guía de observación y un pos test, los cuales consistió en un pre test, una guía de observación y un pos test para alcanzar los objetivos trazados. Los contenidos para esta prueba fueron los asignados en la programación del curso de matemáticas.

Se aplicó una pre test y prueba sumativa y/o final (prueba final) para ver si se alcanzaron las competencias y verificar la incidencia del aprendizaje cooperativo y el aprendizaje tradicional a través de una comparación, cada una con un puntaje de 100, las mismas constaron de ejercicios que abarcaron los contenidos trabajados durante la evolución de la investigación.

#### **3.3 Procedimiento**

La investigación se desarrolló de la siguiente forma.

- Se elaboraron dos perfiles de investigación: de los cuales uno fue seleccionado como punto de tesis, el mismo fue presentado a finales del décimo ciclo, el cuál fue entregado y

defendido ante una terna integrada por profesionales de la Facultad de Humanidades de la Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango. El perfil fue enviado a Campus Central en la ciudad de Guatemala para la revisión y aprobación respectiva, posterior fue notificado su aprobación con la cual permitió iniciar la preparación del anteproyecto de tesis.

- Introducción: Se presenta y se explica de forma breve y concisa del material primordial del anteproyecto de tesis.
- Fundamento teórico: se recopiló los testimonios indispensables sobre cada uno de los antecedentes, fundamentar el marco teórico y variables, datos que fueron extraídos de tesis, artículos de revistas, estos artículos constituyen investigaciones ya realizadas que dan soporte a los estudios sobre las variables estudiadas.
- Se elaboró los instrumentos para recoger la información, los cuales consistió en un test final.
- Marco teórico: en esta fase se buscó información bibliográfica obtenida de tesis, libros, diccionarios, enciclopedias y páginas de internet que dan respaldo y validación al argumento de forma más verídica.
- Planteamiento del problema: en esta fase se explicaron las razones por las cuales se eligió el tema. Se da a conocer los objetivos, las hipótesis, la definición de las variables, los alcances, límites y el aporte que se generará al concluir la investigación.
- Método: con las orientaciones e instrucciones respectivas se elaboró el método que incluye los sujetos, los instrumentos que fueron pre test y un test final.
- Presentación y análisis de resultados: por medio de cuadros de frecuencia y porcentaje cotejados con la estadística aplicada.

- **Discusión:** etapa del proceso donde se verificó el alcance de los objetivos por medio del cotejo de los antecedentes, el marco teórico, los resultados del trabajo de campo y el criterio del investigador.
- **Conclusión:** elaborado el trabajo de investigación relacionado a los objetivos trazados.
- **Recomendaciones:** donde se sugieren alternativas relacionadas a la problemática estudiada enfocadas al aporte propuesto.
- **Referencias bibliográficas:** se procede a registrar las fuentes bibliográficas de donde se consiguió información que fundamenta el acrecentamiento del marco teórico del anteproyecto de tesis.
- **Anexos:** se procede a registrar tablas y la propuesta de investigación.

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

El presente estudio fue de tipo cuantitativo, Achaerandio (2010) señala que la investigación de tipo cuantitativo se define como una investigación objetiva, imparcial, que emplea procedimientos, objetiva rigurosa, al reunir los datos analizados.

Se utilizó un diseño de tipo pre experimental, para el cometido en grupos asignados de manera no aleatoria, lo que no permite la ejecución de las variables, se trabajará con grupos previamente formados, los cuales se asignarán al azar, se incluyen la prueba del pre test y una objetivas al finalizar el aprendizaje cooperativo.

Lima (2012) cita a Hernández, Fernández y Baptista indican que en este encausamiento se utiliza la recaudación de datos para comprobar o rechazar la hipótesis, con base en cálculo numérico y en las observaciones estadísticas, para establecer patrones de comportamiento e inferir, analizar y experimentar las variables de estudio.

Morales (2012) señala que los diseños pre experimentales, son aquellos en los que no hay agrupaciones de observación o no hay una cantidad aleatoria de los alumnos de ambos grupos. Se investiga con grupos hechos y no hay una cantidad aleatoria de los educandos en uno u otro grupo.

La metodología estadística que se adaptará en el desarrollo de la estadística descriptiva es por medio del análisis de datos.

Lima (2012) establece las fórmulas estadísticas siguientes para la investigación de diferencia de medias, que consiste en realizar una comparación entre la evaluación del pre test y post-test, para obtener dos mediciones principales, las que corresponden a la sección A donde se trabajó el aprendizaje cooperativo y la otra, la sección B donde se aplicó el aprendizaje tradicional después de realizar de la práctica de la metodología, se pudo evaluar la diferencia a través de ambos momentos, para lograr evidenciar la efectividad de la maniobra del aprendizaje cooperativo y su incidencia en la aplicación de los números enteros.

El proceso fue el siguiente:

- Medidas de tendencia central:

$$\bar{X} = \frac{\sum f * x_i}{N}$$

- Media aritmética:

- Mediana:  $Md = \frac{N}{2} \Rightarrow F \Rightarrow X_i$

- Moda:  $Mo = f > \Rightarrow X_i$

- Medida de Variabilidad:

- Desviación típica o estándar: 
$$\sigma = \sqrt{\left( \left( \frac{\sum f * d^2}{n} \right) - \left( \left( \frac{\sum f * d^i}{n} \right)^2 \right) \right)}$$

Lima (2012) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares o t-student, que consiste en realizar una comparación entre las dos secciones después de haber aplicado el aprendizaje cooperativo en la sección A y el aprendizaje tradicional en la sección B, aplicando el test final a los dos grupo, de esta forma se comparó la desigualdad entre ambas secciones.

- Se establece el nivel de confianza:  $NC = 95\% \quad Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

- Media aritmética de las diferencias:  $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N}$

Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación sumativa y/o final (test final) posterior de su aplicación;

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

- Estadístico t:  $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$

- Grados de libertad:  $N - 1$

La prueba t de Student para muestras relacionadas permite comparar las calificaciones de dos secciones realizadas sobre el mismo tema estadístico. Se puede utilizar la prueba t de Student para muestras relacionadas para detectar un cambio entre dos momentos. Es más apropiada la prueba t para muestras independientes.

#### IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del trabajo de investigación de 18 alumnos después de aplicar el aprendizaje cooperativo del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa La Emboscada de la Aldea la Emboscada del municipio de San Miguel Sigüila del departamento de Quetzaltenango. Para lo cual se aplicó un pre test y un post test, los cuales presentan los siguientes resultados.

**Tabla Num. 1**

**Notas obtenidas con los estudiantes de primero básico sección A. Después de aplicar el pre test y el post test en el aprendizaje cooperativo**

No.	Sujetos	Pre test	Post test
1	Sujeto 1	15	79
2	Sujeto 2	26	80
3	Sujeto 3	22	85
4	Sujeto 4	40	94
5	Sujeto 5	9	87
6	Sujeto 6	27	86
7	Sujeto 7	31	98
8	Sujeto 8	22	86
9	Sujeto 9	31	81
10	Sujeto 10	22	89
11	Sujeto 11	18	78
12	Sujeto 12	29	88
13	Sujeto 13	18	83
14	Sujeto 14	31	86
15	Sujeto 15	34	84
16	Sujeto 16	10	95
17	Sujeto 17	14	80
18	Sujeto 18	8	90
	$\bar{X} =$	22.611111	86.05

**Fuente: trabajo de campo 2017**

Media aritmética del Pre test.

$$\bar{X} = \frac{\sum f * x_i}{N} = \frac{407}{18} = 22.61$$

Media aritmética del Post test

$$\bar{X} = \frac{\sum f * x_i}{N} = \frac{1549}{18} = 86.05$$

Al comparar la media aritmética del pre test que es de 22.61 puntos con la media aritmética del post test, después de trabajar con el aprendizaje cooperativo que es de 86.05, se ve evidenciado el aumento de la nota de cada estudiante y se observa una diferencia significativa de 63.44 puntos. Esto nos indica que al trabajar la técnica del aprendizaje cooperativo nos brinda excelentes resultados.

**Tabla Num. 2**

**Notas obtenidas con los estudiantes de primero básico sección B. Después de aplicar el pre test y postes en el aprendizaje tradicional**

No.	Sujetos	Pre test	Post test
1	Sujeto 1	18	56
2	Sujeto2	22	70
3	Sujeto 3	22	70
4	Sujeto 4	27	67
5	Sujeto 5	27	62
6	Sujeto 6	30	67
7	Sujeto 7	24	66
8	Sujeto 8	24	56
9	Sujeto 9	14	62
10	Sujeto 10	34	62
11	Sujeto 11	19	49
12	Sujeto 12	23	80
13	Sujeto 13	11	61
14	Sujeto 14	14	60
15	Sujeto 15	12	36
16	Sujeto 16	16	62
17	Sujeto 17	45	62
18	Sujeto 18	10	63
	$\bar{X} =$	21.77777	61.722222

**Fuente: trabajo de campo 2017**

Media aritmética del pre test.

$$\bar{X} = \frac{\sum f * x_i}{N} = \frac{392}{18} = 21.77$$

Media aritmética del post test

$$\bar{X} = \frac{\sum f * x_i}{N} = \frac{1111}{18} = 61.72$$

Al comparar la media aritmética del pre test que es de 21.77 puntos con la media aritmética del post test, utilizando la metodología tradicional es de 61.72 puntos se observa un incremento no significativo de 39.95 puntos. Esto nos indica que al trabajar la técnica del aprendizaje tradicional no brinda los resultados requeridos.

Podemos observar un aumento significativo con el aprendizaje cooperativo con respecto al trabajo tradicional por lo que cualquier docente deberá de darse cuenta del porque cambiar nuestras metodologías para obtener mejores resultados.

### Tabla Num. 3

#### Resumen estadístico

#### Pre test

<b>Prueba t para dos muestras que suponen varianzas iguales</b>		
	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>CONTROL</b>
Media	22.61111111	21.77777778
Varianza	85.1928105	79.3594771
Observaciones	18	18
Grado de libertad	17	
Estadístico t	0.27255772	
P(T<=t) una cola	0.3942381	
Valor crítico de t (una cola)	1.73960673	

**Fuente: trabajo de campo 2017**

En la presente grafica podemos observar los resultados obtenidos en el pre test para las dos secciones donde se puede notar que hay un escaso conocimiento sobre los números enteros, este conocimiento lo podemos observar con el punteo de la media aritmética. Podemos verificar que los dos grupos de control tienen casi el mismo conocimiento sobre los números enteros.

Además de ello es importante que los docentes puedan tener conocimientos de técnicas que se puedan utilizar para poder ayudar a los alumnos en su aprendizaje como lo es la Técnica del Trabajo Cooperativo.

**Tabla Num. 4**

**Resumen estadístico**

**Post test**

<b>Prueba t para dos muestras que suponen varianzas iguales</b>		
	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>CONTROL</b>
Media	86.06	61.72
Varianza	31.94	84.68
Observaciones	18	18
Grados de libertad	34	
Estadístico t	9.56	
P(T<=t) una cola	1.82	
Valor crítico de t (una cola)	1.69	

**Fuente: trabajo de campo 2017**

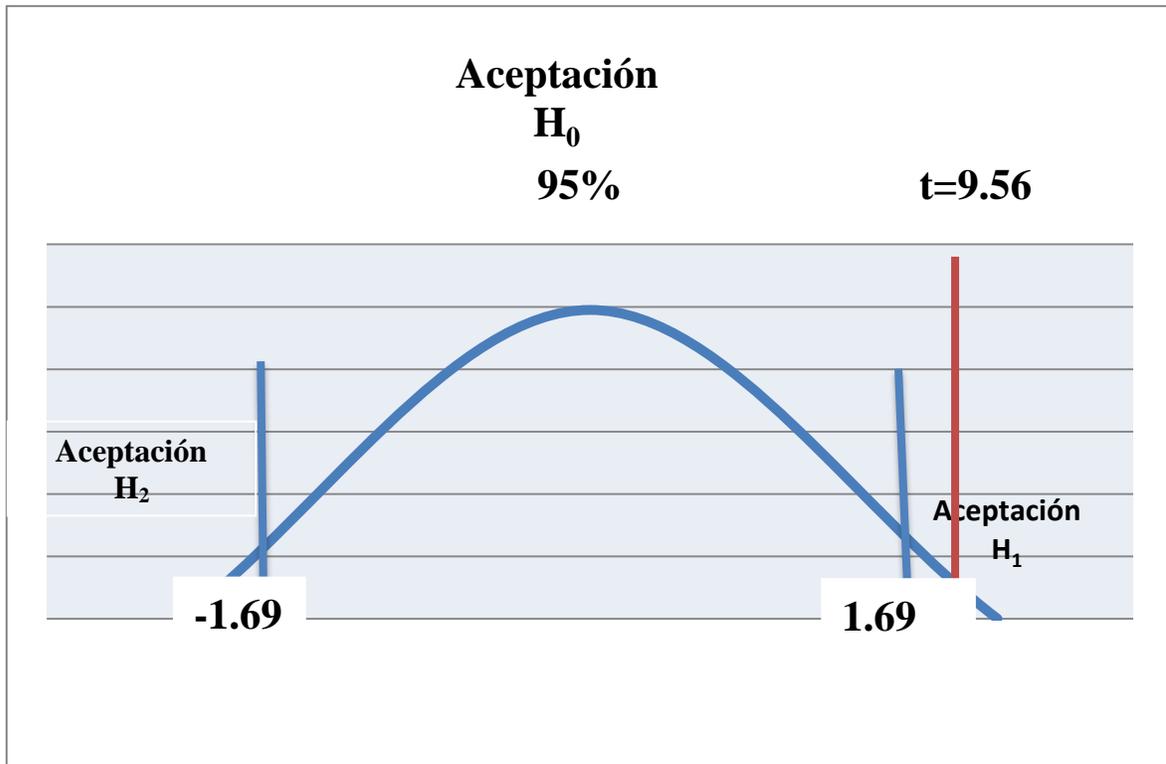
Según el proceso de análisis de datos pares, se puede distinguir que el valor estadístico  $t = 9.56$  es mayor que el valor crítico  $t$  (una cola)  $= 1.82$  por lo que se comprueba la incidencia de la técnica.

Podemos comparar la tabla número 3 con la tabla número 4 y observamos el incremento del conocimiento sobre los números enteros a través del aprendizaje cooperativo. La técnica es beneficiosa para el aprendizaje de los alumnos.

El aprendizaje cooperativo al ser comparado con el aprendizaje tradicional podemos evidenciar del aumento de conocimiento de los alumnos, y exige que los docentes mantengan una actitud positiva al implementar la técnica y resultará más eficiente si lo constituimos como un objetivo común.

En matemáticas será muy eficiente realizar tal actividad ya que los cuadros anteriores lo demuestran.

**Gráfica Num. 1**  
**Campana de Gauss**



**Fuente: trabajo de campo 2017**

El estadístico  $t = 9.56$  se encuentra dentro de la región de aceptación de la hipótesis de investigación  $H_1$  esta hipótesis indica que la técnica del aprendizaje cooperativo tiene una incidencia en los alumnos de primero básico sección A.

Con la campana de Gauss vemos las diferencias de aceptación que existe en la aceptación de la hipótesis número 1 con respecto a la hipótesis nula.

## V. DISCUSIÓN

En el presente capítulo se trabajó un análisis de la información de campo de la tesis. Se aplicó en dos secciones; en la sección A se trabajó el aprendizaje cooperativo y en la sección B se trabajó el aprendizaje tradicional. Los resultados obtenidos demuestran la importancia del trabajo cooperativo, se ve visualizado en un incremento en el conocimiento y manejo de los números enteros.

En la etapa de ejecución se llevó a cabo un análisis de tipo cuantitativo del desempeño de los estudiantes de las dos secciones y se obtuvo la siguiente información: en la tabla 1, se encuentran las notas obtenidas en el pre test y el test final de primero básico sección A, donde se trabajó el aprendizaje cooperativo, y en la tabla número 2 se encuentran las notas obtenidas en el Pre test y el test final de primero básico sección B, donde se trabajó el aprendizaje tradicional. En la tabla 3, se presenta un resumen estadístico compuesto por los promedios obtenidos, titulado prueba t para dos muestras que suponen varianzas iguales.

En la tabla número 3, se observa los resultados del contraste de los promedios obtenidos en el test final de ambas secciones y en conclusión en la gráfica número 1, a través de la campana de Gauss puede evidenciarse el nivel de aceptación de las hipótesis  $H_1$  y  $H_2$ , el valor estadístico  $t = 9.56$  y el valor crítico de  $t = \pm 1.69$ .

Se pudo verificar que los alumnos han comprendido el cometido del trabajo cooperativo en su entorno educativo, y se desarrollaron competencias y habilidades sencillas en el aprendizaje tradicional de las cuales no se obtuvieron resultados positivos. El trabajo cooperativo es una herramienta que se puede aplicar con excelentes resultados y lograr un incremento en las competencias matemática en la mayoría de los estudiantes. Como menciona Suarez (2010) el aprendizaje cooperativo no es un tema nuevo ni novedoso en la educación. Los centros

educativos y los docentes se empeñan en darle la espalda a este tipo de actividades y no la aplican a sabiendas que este arroja excelentes resultados. La realidad puede cambiar si le añadimos al que hacer educativo el aprendizaje cooperativo que ayudará a reorientar la percepción y desarrollo de la educación de los alumnos en los números enteros. Este trabajo busca recibir la cooperación como un desafío social del aprendizaje.

En un inicio el 90% de los estudiantes presentaron dificultades para seguir lineamientos y conformar grupos de trabajo. Donde se utilizó una guía de observación para llevar un seguimiento de las actitudes de los alumnos con respecto al aprendizaje cooperativo. Mayordomo y Onrubia (2015) afirma que el aprendizaje colaborativo es una organización colectiva de instrucción formal y enseñanza en que los estudiantes adquieren una dependencia efectiva, es decir, se dan cuenta que a través del trabajo colectivo se aprende y logran sus metas siempre y cuando sus compañeros las logren.

Frente a la falta de estrategias aplicadas por el docente no se le facilita al alumno el gusto hacia las matemática, los recursos metodológicos enfrentan la disposición de nuevos retos educativos que sean significativos y de fácil asimilación por los estudiantes, es oportuno la creación del entorno para el aprendizaje en el contexto, se debe implementar el trabajo cooperativo donde el estudiante tenga la posibilidad de acceder a una variedad de contenidos y actividades pero presentadas de forma atractiva y divertida para realizar de esta manera más llamativo y agradable el proceso de aprendizaje.

A continuación se presenta la comparación de las notas de las dos secciones de primero básico, el 86.02% corresponde a la media aritmética de la nota obtenida por los alumnos de primero básico sección A, donde se aplicó el aprendizaje cooperativo y su incidencia en los números enteros. El 62.72% corresponde a la media aritmética de la nota obtenida por los

alumnos de primero básico sección B. donde se aplicó el aprendizaje tradicional. La exploración psicológica y pedagógica ha comprobado eficazmente que la enseñanza cooperativa, es de mayor supremacía con relación a la dirección del aprendizaje fundamentada en una estructura de enseñanza y aprendizaje basadas en una metodología tradicional, tanto desde el punto de vista del rendimiento académico en sentido estricto como el del avance en diversas variables cognitivas.

El problema de los centros educativos en nuestro medio es la carencia de recursos didácticos, se observa en una mayoría de docentes que no utilizan el aprendizaje cooperativo en los salones de clase, el aprendizaje cooperativo es una estrategia que se tiene a disposición y no se utiliza por prevalecer la enseñanza tradicional. El utilizar el aprendizaje cooperativo y resolver las operaciones básicas en números enteros, fue uno de los paradigmas difíciles de romper, se evidencio al transcurrir el tiempo el aprendizaje de los alumnos que utilizaron el aprendizaje cooperativo y se llegó a la conclusión que es el giro correcto que se le debe dar a la enseñanza. Torrego (2014) indica que el aprendizaje cooperativo no es solo una opción metodológica eficiente para educar, sino un espacio con disposición para estructurar las disposiciones y los valores propios de una comunidad democrática que quiere reconocer y obedecer las diferencias de cada persona, ¿Cómo? y ¿Dónde? aprenderán nuestros alumnos y alumnas a reconocer y valorar la diversidad de los colegas. Se debe de interactuar con compañeros y compañeras de diversos orígenes u otras capacidades personales o culturales.

Al pasar de un aprendizaje tradicional a un aprendizaje cooperativo se alcanzó un mayor nivel de entendimiento y aplicación de los números enteros, los estudiantes lograron un aprendizaje más eficiente a su servicio y lograr las competencias programadas por el maestro. Se manifiesta que la organización del aprendizaje que se utilice en las aulas beneficie de modo

sencillo. Que las estrategias de enseñanza y aprendizaje vayan acordes con la necesidad de la cooperación entre nuestros alumnos como una de las competencias más importantes. Dicha actividad se pone de manifiesto a través de la evidencia en el aumento significativo del aprendizaje y de cómo los estudiantes realizaron el trabajo en sus estudios.

Al finalizar el experimento se llevó a cabo un test final para primero básico sección A donde se trabajó el aprendizaje cooperativo y se obtuvo un promedio de 86.22 % mismo que al ser comparado con el test final de primero básico sección B donde se trabajó el aprendizaje tradicional donde se obtuvo un 62.05 % evidenciándose una enorme mejoría. Como producto de ello, la prueba T-student posee un valor crítico de  $\pm 1.69$  y el valor  $t = 9.56$  por lo que se aprueba la hipótesis  $H_1$  la que literalmente dice: El aprendizaje cooperativo incide en la aplicación de los números enteros, con lo que estadísticamente se demuestra el experimento.

Se aplicó una evaluación final a cada sección, con el fin de determinar el nivel de conocimientos, al finalizar la estrategia y verificar la efectividad que tuvo el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje tradicional.

## VI. CONCLUSIONES

Con la aplicación de la técnica del aprendizaje cooperativo, se demostró que existe un incremento positivo en la enseñanza de los números enteros, porque hay más participación de los alumnos en la construcción de sus conocimientos, lo que refleja una actitud que evidencia el interés, responsabilidad, participación, interacción social y excelentes relaciones interpersonales, esto permitió que a través del trabajo cooperativo nadie quedara fuera del aprendizaje, sino que todos los integrantes de los equipo se incluyeran en la construcción de sus conocimientos. Con la sección B se trabajó el aprendizaje tradicional quedando evidenciado que los resultados fueron más bajos.

El proceso de aprendizaje fue evaluado con un test al final del tema donde se evidencio que se obtuvo mejores resultados con el aprendizaje cooperativo, mientras el aprendizaje tradicional fueron más bajos los resultados. Con la aplicación del aprendizaje cooperativo, se confirmó que es positiva la metodología. Por lo tanto el aprendizaje tradicional los resultados finales del test fueron menores que los de test del aprendizaje cooperativo.

Se compararon los resultados de las evaluaciones finales con las dos secciones de primero básico, y se comprobó que el aprendizaje de los alumnos al finalizar la investigación hubo una diferencia significativa. Lo que facilitó la demostración y la incidencia del trabajo cooperativo en los números enteros al ser comprobados estadísticamente, con el aprendizaje tradicional, dado que se alcanzó un promedio para el valor  $t = 9.56$  y la prueba T-student posee un valor crítico de  $\pm 1.69$ . Y una media aritmética en la sección A de 86.06 y en la sección B de una media aritmética de 61.72 por ciento.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se debe reducir paulatinamente la metodología tradicionalista en los salones de clases e implementar metodologías como el aprendizaje cooperativo, que disminuyan las actitudes individualistas y competitivas, y favorece el trabajo en equipo.

Se recomienda la utilización del aprendizaje cooperativo para la enseñanza de los números enteros, ya que estos llevara a crear la imaginación, la inventiva, la creatividad y sobre todo la comprensión de los conceptos a través del trabajo colaborativo, que logra la creación de su propio aprendizaje y poder estar frente a los problemas de la vida real.

Se debe darle la importancia necesaria al trabajo cooperativo y así poder descubrir las distintas aplicaciones, que se evidencia en todo el proceso educativo de la investigación. Se invita a los docentes del área de matemática a que participen activamente en la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo con el fin de que puedan estar frente a una metodología que evidencia el aprendizaje y las competencias de los estudiantes.

En nuestro medio se encuentra establecida la utilización del aprendizaje tradicional en los centros educativos del nivel básico, por lo cual se recomienda que estas instituciones adopten una de las metodologías como lo es el aprendizaje cooperativo que da excelentes resultados y permite a la brevedad adecuarse a los cambios del proceso educativo.

## VIII. REFERENCIAS

- Achaerandio, L. (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*. (7ª. Ed.). Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Ander, E. (2014). *Diccionario de Educación*. Argentina: Brujas.
- Aranda, D. (2015). *Game & Play: diseño y análisis del juego, el jugador y el sistema lúdico*. Madrid, España: Editorial UOC.
- Berrios, C. y Valdivia, V. (2012). *Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria*. Revista Científica de FAREM-Estelí ISSN: 2305-5790. 38-41 España: Recuperado de <http://www.farem.unan.edu.ni/revistas/index.php/RCientifica/article/view/41>
- Bonilla, E. (2015). *Implementación de estrategias pedagógicas basadas en las tic para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemáticas grado séptimo*. Colombia: (Tesis de educación superior). Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Recuperado de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/3533/3/93471640>.
- Borjas, D. (2009). *Aprendizaje de los números enteros una experiencia significativa en estudiantes de séptimo grado de la escuela Nacional de Música*. Honduras: (Tesis de master en matemáticas educativas). Recuperado de <file:///C:/Users/RICARDO/Downloads/aprendizaje-d-los-numeros-enteros-una-experiencia-significativa-en-estudiantes-de-septimo-grado-de-la-escuela-nacional-de-musica.pdf>.
- Cattaneo, L. y González, M. (2012). *Didáctica de la matemática: enseñar matemática, enseñar a enseñar matemática*. Buenos Aires: Homo Sapiens.

- Cupitra, J. y Aldana, E. (2013). *Aprendizaje del concepto de número entero en el marco de una ingeniería didáctica*. Revista científica ISSN 0124 2253. 76-79. Recuperado de <http://revista.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/viewFile/5495/7031>
- Díaz, L. (2011). *Acceso a ciclos formativos de grado medio: parte matemáticas*. Madrid, España: CEP, S.L.
- Diccionario Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE) (2014). Madrid España: Anagrama
- García, A. y Suarez, C. (2011). *Interacción virtual y aprendizaje cooperativo*. Un estudio Cualitativo. Revista de Educación, 354. 473-498 Salamanca, España: Recuperado de <http://www.revistaeducacion.mec.es/re354/re354>
- García, J. (2014). *Manual de dificultades de aprendizaje: lenguaje, lecto-escritura y matemáticas*. Madrid, España: Narcea.
- García, M. (2012). *El aprendizaje cooperativo de las matemáticas en el s.XXI*. España: (Tesis Máster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes). Recuperado de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17719/80641>.
- González, M. (2012). *Prevención de las dificultades de aprendizaje*. Madrid España: Pirámide.
- Hernández, A. y Olmos, S. (2011). *Metodología de aprendizaje colaborativo a través de la tecnología*. España: Universidad de Salamanca España.
- Hilario, J. (2012). *El aprendizaje cooperativo para mejorar la práctica pedagógica en el Área de Matemática en el nivel secundario de la Institución Educativa Señor de la Soledad*. Perú: (Tesis para optar el grado académico de doctor en educación). Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2369/1/Hilario.gi.pdf>.

- Hoyo, C. (2014). *Motivar el aprendizaje cooperativo en el laboratorio de Salamanca*, España: Universidad de Salamanca.
- Lima, G. (2012). Cuaderno de trabajo de estadística. Guatemala: Copymax.
- López, R. y Sánchez, J. (2015). *Ríete con las mates: viñetas cómicas matemáticas*. Madrid, España: Tébar Flores.
- Martínez, R. Villanueva, M. y Canales, E. (2014). *Aprendizaje Cooperativo*. México: D.D.S.
- Mayordomo, R. y Onrubia, J. (2015). *Aprendizaje cooperativo*. Barcelona España: UOC.
- Morales, P. (2012). *Investigación experimental, diseño y constante de medidas*. Guatemala: Cara Parens.
- Pérez, I. Alcalde, E. y Gil, L. (2014). *Los números enteros y racionales, las magnitudes y la medida en el aula de primaria*. España: Universitat Jaume I.
- Pliego, N. (2011). *Aprendizaje cooperativo y sus desventajas en la educación intercultural*. Revista educativa digital Hekademos, ISSN-e 1989-3558 No. 8. 62 – 73. Sevilla España: Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3746890>
- Prieto, L. (2007). *El aprendizaje cooperativo*. Madrid, España: PPC.
- Pujolás, P. (2010). *Aprender juntos alumnos diferentes: los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona España: Octaedro, S.L.
- Quiñones, C. Ruano, A. y Leal, M. (2015). *Estrategias multimedia para mejorar el manejo de suma y resta de números enteros en los estudiantes del grado séptimo de la institución educativa Santa Teresita de Rosas Cauca*. Colombia: (Tesis de especialista en informática y multimedia en educación). Recuperado de <Http://repository.libertadores.edu.co/bitstream/11371/489/1/Qui%C3%B1onesTello%C3%A9limoAlberto.pdf>.

- Robles, A. (2014). *Aprendizaje cooperativo y su relación con la operacionalización de los números racionales*. Quetzaltenango: (Tesis de licenciatura en la enseñanza de matemática y física). Recuperado de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2014/05/86/Robles-Acxel.pdf>.
- Segovia, I. y Rico, L. (2015). *Matemáticas para maestros de educación primaria*. Madrid, España: Pirámide.
- Suárez, C. (2010). *Cooperación como condición social de aprendizaje*. Barcelona España: UOC
- Torrego, J. (2014). *Aprendizaje cooperativo en las aulas*. Madrid, España: Alianza.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1

Universidad Rafael Landívar Campus de  
Quetzaltenango Facultad de Humanidades  
Licenciatura en Matemáticas y Física.



### PRE-TEST

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Clave: \_\_\_\_\_

Estudiante: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
Nombre Apellidos

**INDICACIONES GENERALES:** La presente prueba consta de cinco series cada una con indicaciones específicas, sígalas correctamente, trabaje en forma ordenada, estética y clara.

**Serie I:** (Valor 25 Pts.)

**Indicaciones:** a continuación encontrará una serie de interrogantes, subraya la respuesta correcta

1.- ¿Cuál de las siguientes sucesiones está ordenada correctamente de mayor a menor?

- a) 7, 6, -5, -4
- b) 10, 0, -1, -2
- c) -3, -2, 1, 2
- d) -4, -5, 2, 1

2. La diferencia de  $20 - (-5)$  es:

- a) -25
- b) 15
- c) -15
- d) 25

3. ¿Cuál de las siguientes frases no se relaciona con el número -32?

- a) Ese matemático nació el año 32 antes de Cristo.
- b) Un submarino está 32 metros bajo el nivel del mar.
- c) El termómetro marca  $32^{\circ}$  C.
- d) La temperatura es  $32^{\circ}$  C. bajo cero.

4. El suma de dos números enteros que tienen signos diferentes es :

- a) Siempre cero.
- b) Siempre un número entero positivo.
- c) Depende del valor absoluto de los números.
- d) Siempre un número entero negativo.

5. El valor de  $-4 - 4 - 1 + 1$  es:

- a) -6
- b) 0
- c) -8
- d) -10

**Serie II:** (Valor 20 Pts.)

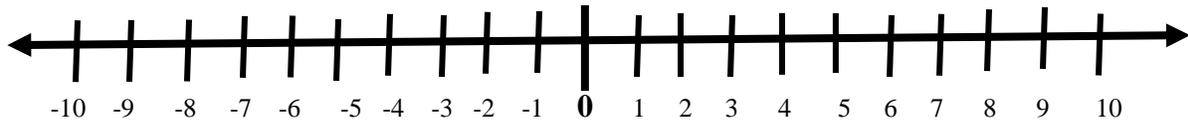
**Indicaciones:** Completa el siguiente cuadro

<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a + b</b>	<b>a x b</b>
9	-3		
-7	7		
10	-5		
-8	2		
6	-3		
-12	4		
9	-3		
-6	2		
6	-6		
-3	-1		

**Serie III:** (Valor 10 Pts.)

**Indicaciones:** Localiza en la recta numérica los siguientes cantidades

- a.-5
- b.- -8
- c.--2
- d.- 3
- e.-0



**Serie IV:** (Valor 20 Pts.)

**Indicaciones:** Resuelve los siguientes ejercicios de números enteros:

a)  $4 - 3 + 20 - (-4) =$

b)  $6 + 4 - 1 + 3 - 5 \times 2 - 3 =$

c)  $-6 + 30 \div (-10) - 2 =$

d)  $6 \div (-2) - 4 + 2 - 1 =$

e)  $-4 \div 2 + 7(-3) - 2 \div 2 =$

**Serie V:** (Valor 25 Pts.)

**Indicaciones:** A continuación encontrará una serie de problemas. Lee atentamente y resuélvelas.

1.- En un día en Quetzaltenango la temperatura más alta ha sido de  $13^{\circ}\text{C}$ , y la más baja, de  $-5^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál ha sido la diferencia de temperatura?

2.- En la cuenta corriente de Banrural tenemos Q.353 Se paga el recibo de la luz de Q. 53; el recibo del teléfono Q. 41, y dos cheques de gasolina de Q. 50 cada uno. ¿Cuánto dinero queda en la cuenta corriente?

3.- Le debo a Juan Q. 23. Me ha regalado por mi cumpleaños Q.110, lo primero que hago es pagarle a Juan. ¿Cuánto dinero tengo?

4.- Se compra una refrigeradora. Cuando lo enchufamos a la red eléctrica está a la temperatura ambiente, que es de  $26^{\circ}\text{C}$ . Si cada hora baja la temperatura  $6^{\circ}\text{C}$ , ¿a qué temperatura estará al cabo de 8 horas?

5.-Un avión vuela a 13000 m y un submarino está a -750 m. ¿Cuál es la diferencia de altura entre ambos?

Anexos 2.

Universidad Rafael Landívar Campus  
de Quetzaltenango Facultad de  
Humanidades Licenciatura en  
Matemáticas y Física.



TEST FINAL

Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Clave: \_\_\_\_\_

Estudiante: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombres

Apellidos

**INDICACIONES GENERALES:** la presente prueba consta de cinco series cada una con indicaciones específicas, sígalas correctamente, trabaje en forma ordenada, estética y clara.

**Serie I:** (Valor 25 Pts.)

**Indicaciones:** a continuación encontrará una serie de interrogantes, subrayé la respuesta correcta

1.- ¿Cuál es la cantidad que no puede expresarse con un número positivo?

- a) un año antes de la era de Cristo
- b) un desplazamiento hacia arriba
- c) un retiro en un banco
- d) un giro de una cuenta bancaria

2.- ¿Cuál de las siguientes sucesiones, está ordenada correctamente de menor a mayor?

- a) 7, 6, -5, -4
- b) 10, 0, -1, -2
- c) -3, -2, 1, 2
- d) -4, -5, 2, 1

3. La operación de  $20 - (-5)$  es:

- a) -25
- b) 15
- c) -15
- d) 25

4. La operación de  $120 + (6)$  es:

- a) -126
- b) 126
- c) 114
- d) -114

5. ¿Cuál de las siguientes frases no se relaciona con el número - 32?

- a) Ese matemático nació en el año 32 antes de Cristo.
- b) Un submarino está 32 metros bajo el nivel del mar.
- c) El termómetro marca 32° C.
- d) La temperatura es 32° C. bajo cero.

6. La suma de dos enteros que tienen signos negativos es:

- a) No se puede determinar
- b) Siempre un número negativo
- c) Siempre cero
- d) Siempre un número positivo

7. El valor de  $- 9 + (16 + 25)$  es:

- a) 18
- b) -18
- c) -32
- d) 32

8. La suma de dos números enteros que tienen signos diferentes es:

- a) Siempre cero.
- b) Siempre un número entero positivo.
- c) Depende del valor absoluto de los números.
- d) Siempre un número entero negativo.

9 -¿Qué número corresponde a x?  $40 + x = -10$

- a) -45
- b) 50
- c) -50
- d) 45

10. El valor de  $+4 + 4 + 1 - 1$  es:

- a) -6
- b) 0
- c) -8
- d) 8

**Serie II:** (Valor 20 Pts.)

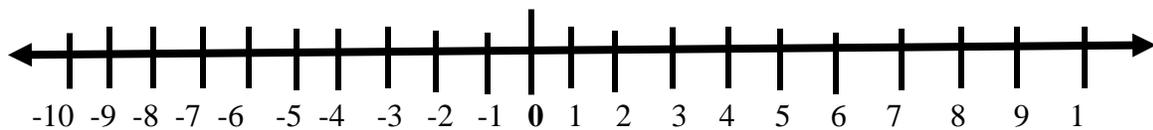
**Indicaciones:** Completa el siguiente cuadro

<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a + b</b>	<b>a ÷ b</b>	<b>a x b</b>	<b>a - b</b>
12	-3				
-14	7				
15	-5				
-8	2				
6	-3				
-8	4				
9	-3				
-6	2				
6	-6				
-3	-1				

**Serie III:** (Valor 10 Pts.)

**Indicaciones:** Localiza en la recta numérica las siguientes cantidades

- a.--5
- b.- 8
- c.- 2
- d.- -3
- e.--1



**Serie IV:** (Valor 20 Pts.)

**Indicaciones:** Resuelve los siguientes ejercicios combinados:

a)  $-3 + 2 - 5(-4) =$

b)  $6 + 4(-1) + 7 - 5 =$

c)  $-3 - 6 + 30 \div (-10) =$

d)  $6 \div (-2) - 14 + 2 + 5 - 1 =$

e)  $4 \times 4 \div (-2) + 7 - 3 - 2 \div (-2) =$

**Serie V:** (Valor 25 Pts.)

**Indicaciones:** a continuación encontrará una serie de interrogantes, resuelve correctamente.

1.- En un día la temperatura más alta ha sido de  $17^{\circ}\text{C}$ , y la más baja, de  $-3^{\circ}\text{C}$ . ¿Cuál ha sido la diferencia de temperatura?

2.- En la cuenta corriente del Banco Industrial tenemos Q.793.00 Se paga el recibo de la luz de Q. 73.00; el recibo del teléfono Q. 43.00, y dos cheques de gasolina de Q. 25.00 cada uno. ¿Cuánto dinero queda en la cuenta corriente?

3.- Le debo a María Q. 49.00. Me ha regalado para navidad Q.120.00, lo primero que hago es pagarle a María. ¿Cuánto dinero tengo?

4.- Se compra un congelador. Cuando lo enchufamos a la red eléctrica está a la temperatura ambiente, que es de  $27^{\circ}\text{C}$ . Si cada hora baja la temperatura  $4^{\circ}\text{C}$ , ¿a qué temperatura estará al cabo de 7 horas?

5.-Un helicóptero vuela a 1300 mts., y un buzo está a -50 mts. ¿Cuál es la diferencia de altura entre ambos?

Anexo 3

Universidad Rafael Landívar Campus de  
Quetzaltenango Facultad de Humanidades  
Licenciatura en Matemáticas y Física.



Fecha 20/09/17

GUÍA DE OBSERVACIÓN No. 01

No.	Realiza las actividades cooperativas con agrado y responsabilidad.				Sigue indicaciones correctamente por parte del docente, en conjunto de sus compañeros.				Reconoce distintos contextos en los que se utilizan los números enteros.				Explica el tema demostrando completo entendimiento.			
	E	MB	B	R	E	MB	B	R	E	MB	B	R	E	MB	B	R
01		X					X				X				X	
02		X					X			X					X	
03	X					X				X					X	
04	X				X					X				X		
05		X					X			X					X	
06	X				X					X				X		
07	X				X				X				X			
08	X				X					X				X		
09		X				X			X						X	
10	X					X				X			X			
11		X				X					X			X		
12	X				X				X					X		
13		X				X					X				X	
14	X				X					X				X		
15		X			X				X					X		
16	X				X				X					X		
17		X				X			X						X	
18	X					X				X				X		

REFERENCIA: E = Excelente MB = Muy Bueno B = Bueno R = Regular

Anexo 4

Universidad Rafael Landívar Campus de  
Quetzaltenango Facultad de Humanidades  
Licenciatura en Matemáticas y Física.



Fecha 20/09/17

GUÍA DE OBSERVACIÓN No. 01

No.	Realiza las actividades cooperativas con agrado y responsabilidad.				Sigue indicaciones correctamente por parte del docente, en conjunto de sus compañeros.				Ubica los números enteros en una recta numérica de forma correcta.				Utiliza correctamente la regla para el trazo y ubicación de los números enteros.			
	E	MB	B	R	E	MB	B	R	E	MB	B	R	E	MB	B	R
01			X					X				X				X
02		X			X						X				X	
03		X				X				X					X	
04			X			X					X					X
05			X			X					X				X	
06		X				X				X			X			
07			X					X				X				X
08				X			X					X				X
09				X			X				X				X	
10		X				X					X					X
11				X				X				X				X
12		X			X						X				X	
13			X				X					X			X	
14				X		X					X					X
15				X				X				X				X
16				X			X				X				X	
17		X				X					X				X	
18			X					X			X				X	

REFERENCIA: E = Excelente MB = Muy Bueno B = Bueno R = Regular

## **Anexo 5**

### **Propuesta:**

Al finalizar la investigación y comparar los resultados del aprendizaje tradicional y el aprendizaje cooperativo, se realizó la propuesta de que el aprendizaje cooperativo es más productivo, es más atractiva para los estudiantes y facilita la enseñanza de los números enteros. Sobre todo en matemática que es la materia que se hace más difícil a todos los alumnos en todos los niveles de enseñanza y con la ayuda de estrategias didácticas como lo es el aprendizaje cooperativo, toda la población estudiantil logro alcanzar los objetivos propuestos.

La creación de una estructura cooperativa, que ofrece el aprendizaje cooperativo para el apoyo del éxito y enriquecimiento de la convivencia escolar. Se debe de estructurar de la siguiente manera el aprendizaje cooperativo en el aula:

- Crea una cultura de cooperación, dirigido a los alumnos y que defina el proceso enseñanza aprendizaje.
- Apuntar a la producción gradual de una organización cooperativa en el salón, que los alumnos trabajen unidos en la construcción de sus propios aprendizajes.
- El aprendizaje cooperativo tiene sentido si se pone al servicio de la educación, esto se da cuando se compromete el docente desde el primer momento incorporar las estrategias de aprendizaje colaborativo en el proceso educativo.
- Implica una variedad de caracteres en el salón de clase, exige que los docentes mantengan una actitud positiva, creativa, articulando respuestas. Desde esta perspectiva, la implementación de un trabajo cooperativo en el aula resulta más fácil cuando constituye el objetivo común.

El aprendizaje cooperativo contribuye al desarrollo de un auto concepto y autoestima positivos, en la medida que influye positivamente en dos de sus factores fundamentales que son: los lazos afectivos y el éxito académico. La interdependencia positiva que se establece entre los estudiantes, deriva en el establecimiento de relaciones interpersonales, basadas en el respeto, el aprecio y el afecto. El aprendizaje cooperativo aumenta las posibilidades de éxito de los alumnos debido al apoyo y la ayuda de los compañeros.

El aprendizaje cooperativo se presenta como un método superior a otros de tinte individualista o competitivo, ya que se establecen canales multidireccionales de comunicación que propician conflictos cognitivos constantes, fomentando el desarrollo intelectual. El aprendizaje colaborativo aumenta la autonomía e independencia dentro de una dinámica cooperativa se reduce considerablemente la dependencia de los alumnos con respecto al profesor, ya que los compañeros pueden proporcionar el tipo de apoyo que antes corría a cargo del docente. De este modo, los alumnos se vuelven más autónomos e independientes en su aprendizaje

Las dinámicas cooperativas se presentan como una herramienta de integración, que contribuye a:

- Compensar situaciones de exclusión social, sobre todo en el caso de alumnos rechazados.
- Promover relaciones multiculturales positivas, reforzando los vínculos entre alumnos que proceden de diferentes etnias, grupos sociales y culturales.
- Mejorar la aceptación de estudiantes con necesidades educativas especiales.

De este modo, el aprendizaje cooperativo es una vía idónea para la transmisión de valores que son indispensables para vivir en una sociedad diversa, multicultural y democrática.