

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA A PARTIR DE  
SITUACIONES PROBLEMÁTICAS CON NÚMEROS ENTEROS EN  
ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DEL COLEGIO NACIONAL JOSÉ  
ANTONIO GALÁN DE CHARALÁ**

**KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA  
2018**

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA A PARTIR DE  
SITUACIONES PROBLEMÁTICAS CON NÚMEROS ENTEROS EN  
ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DEL COLEGIO NACIONAL JOSÉ  
ANTONIO GALÁN DE CHARALÁ**

**KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MAGISTER EN PEDAGOGÍA**

**DIRECTORA  
BELKI YOLIMA TORRES RUEDA  
MAGISTER EN PEDAGOGÍA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

Dedico este proyecto a mi esposa  
y a mis hijos quienes han sido  
mi fortaleza, inspiración  
y fuente de apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, especialmente a mi madre que siempre me ha apoyado, aconsejado y dado el ejemplo para ser una persona honesta, servicial y emprendedora.

A la Magister Belky Yolima Torres, mi directora de proyecto, por todo su apoyo, consejos y colaboración durante todo el proceso que permitió la culminación de este trabajo.

A los directivos del Colegio Nacional José Antonio Galán de Charalá por todo su apoyo y darme la oportunidad de realizar este proyecto.

A los estudiantes del grado séptimo por su participación y colaboración.

A mis compañeros de trabajo en especial a William, Diana, Jhon, Carol, Sandra, Andrés y Ana que en todo momento estuvieron pendientes, brindándome su amistad y colaboración.

A mis compañeros de maestría en especial a Leonor que siempre estuvo a mi lado pendiente para que avanzara y no me quedara rezagado en el proceso.

A cada uno de los profesores de la maestría que me brindaron sus enseñanzas, consejos y experiencias.

Pero sobre todo a Dios que siempre me ha ayudado a salir adelante dándome fortaleza, salud y ganas de hacer las cosas cada vez mejor.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
2. JUSTIFICACIÓN .....	33
3. OBJETIVOS .....	36
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	36
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	36
4. ANTECEDENTES .....	37
4.1 INTERNACIONALES .....	37
4.2 NACIONALES .....	39
4.3 LOCALES .....	42
5. MARCO TEÓRICO.....	45
5.1 COMPETENCIA COMUNICATIVA.....	45
5.2 PENSAMIENTO NUMÉRICO.....	47
5.3 PENSAMIENTO ESPACIAL.....	50
5.4 NÚMEROS ENTEROS.....	52
5.5 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	55
5.6 SECUENCIA DIDÁCTICA .....	57
5.7 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	60
5.8 TRABAJO EN EQUIPO.....	61
6. METODOLOGÍA .....	63
6.1 POBLACION Y MUESTRA.....	65
6.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	65
6.3 PROCESO METODOLÓGICO.....	65
6.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	68
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	72
7.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA .....	72
7.2 SECUENCIA DIDÁCTICA .....	83
7.3 ANÁLISIS SECUENCIA DIDÁCTICA .....	88

7.3.1 PRIMERA SESIÓN .....	88
7.3.2 SEGUNDA SESIÓN .....	92
7.3.3 TERCERA SESIÓN.....	102
7.3.4 CUARTA SESIÓN .....	111
7.3.5 QUINTA SESIÓN .....	116
8. ANÁLISIS PRUEBA FINAL .....	128
9. CONCLUSIONES.....	139
10. RECOMENDACIONES .....	141
BIBLIOGRAFÍA.....	142
ANEXOS .....	151

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Resultados pruebas SABER grado tercero 2015 en matemáticas .....	20
Gráfica 2: Resultados pruebas SABER grado quinto 2015 en matemáticas .....	20
Gráfica 3: Resultados pruebas SABER grado noveno 2015 en matemáticas .....	21
Gráfica 4: Debilidades y Fortalezas en competencias matemáticas grado tercero	23
Gráfica 5: Debilidades y Fortalezas en competencias matemáticas grado quinto	23
Gráfica 6: Debilidades y Fortalezas en competencias matemáticas grado noveno .....	24
Gráfica 7: Debilidades y Fortalezas en los componentes matemáticos grado tercero .....	25
Gráfica 8: Debilidades y Fortalezas en los componentes matemáticos grado quinto .....	26
Gráfica 9: Debilidades y Fortalezas en los componentes matemáticos grado noveno .....	26
Gráfica 10: Reporte histórico resultados matemáticas grado tercero .....	27
Gráfica 11: Reporte histórico resultados matemáticas grado quinto .....	28
Gráfica 12: Reporte histórico resultados matemáticas grado noveno .....	29
Gráfica 13: Comparativo de ubicación según niveles Solo: prueba diagnóstica vs prueba final.....	137

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Índice Sintético de Calidad Educativa 2015 .....	30
Ilustración 2: Índice Sintético de Calidad Educativa 2016 .....	31
Ilustración 3: Estructura de la recta numérica .....	54
Ilustración 4: Pregunta 1 guía 1 .....	93
Ilustración 5: Movimientos planteados grupo 3, problema 1 .....	93
Ilustración 6: Movimientos planteados grupo 8, problema 1 .....	94
Ilustración 7: Pregunta 2 guía 1 .....	95
Ilustración 8: Movimientos planteados grupo 1, problema 2 .....	95
Ilustración 9: Solución planteada grupo 4, problema 2 .....	96
Ilustración 10: solución al problema 2, grupo 2 .....	96
Ilustración 11: Solución primer problema grupo 9 .....	97
Ilustración 12: Planteamiento de problema grupo 9 .....	98
Ilustración 13: Planteamiento de problema grupo 7 .....	98
Ilustración 14: actividad de refuerzo 1 sesión 2 .....	100
Ilustración 15: actividad de refuerzo 2 sesión 2 .....	101
Ilustración 16: actividad de refuerzo 3 sesión 2 .....	101
Ilustración 17: Pregunta 1 guía 2 .....	103
Ilustración 18: solución problema 1 sesión 3, grupo 1 .....	103
Ilustración 19: solución problema 2 grupo 4 .....	104
Ilustración 20: Solución problema 2 grupo 9 .....	105
Ilustración 21: Solución problema 2 grupo 1 .....	105
Ilustración 22: planteamiento del problema sesión 3 grupo 8 .....	106
Ilustración 23: socialización trabajo grupo 3 .....	107
Ilustración 24: Revisión de la actividad por parte del docente .....	108
Ilustración 25: Trabajo en el aula de informática .....	109
Ilustración 26: actividad de refuerzo sesión 3 .....	110
Ilustración 27: Pregunta 1 guía 3 .....	111

Ilustración 28: Solución problema 1 sesión 4 grupo 2 .....	112
Ilustración 29: Solución problema 1 sesión 4 grupo 2 .....	112
Ilustración 30: Problema 2 guía 3 .....	113
Ilustración 31: Solución problema 2 sesión 4 grupo 5 .....	113
Ilustración 32: Solución problema 2 sesión 4 grupo 7 .....	114
Ilustración 33: Planteamiento de problema sesión 4 grupo 5 .....	114
Ilustración 34: Pregunta 1 guía 4 .....	117
Ilustración 35: Solución problema 1 sesión 5 grupo 5 .....	118
Ilustración 36: Solución problema 1 sesión 5 grupos 4 y 3.....	118
Ilustración 37: Pregunta 2 guía 4 .....	119
Ilustración 38: Solución problema 2 sesión 5 grupo 9 .....	120
Ilustración 39: Solución punto 3 sesión 5 grupo 2 .....	120
Ilustración 40: Solución punto 3 sesión 5 grupo 1 .....	121
Ilustración 41: aplicativo that quiz .....	122
Ilustración 42: Guía1 .....	161
Ilustración 43: Guía 2.....	163
Ilustración 44: Guía 3.....	165
Ilustración 45: Guía 4.....	167

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de resultados por grados pruebas SABER 2015 .....	21
Tabla 2: Componentes para una secuencia didáctica .....	59
Tabla 3: Etapas del trabajo de grado. ....	64
Tabla 4: Niveles Solo y Descriptores .....	72
Tabla 5: clasificación de respuestas por pregunta según Taxonomía Solo .....	73
Tabla 6: Ubicación de estudiantes según nivel Solo por pregunta y por competencia prueba diagnóstica .....	81
Tabla 7: secuencia didáctica.....	84
Tabla 8: desarrollo de roles por estudiante .....	123
Tabla 9: Tabulación de respuestas según nivel Solo de la prueba final .....	128
Tabla 10: Ubicación de estudiantes según nivel Solo por pregunta y por competencia prueba final.....	136
Tabla 11: Comparación de porcentajes de respuestas justificadas en la prueba diagnóstica vs prueba final .....	137

## RESUMEN

**TÍTULO:** FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA A PARTIR DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS CON NÚMEROS ENTEROS EN ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DEL COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN DE CHARALÁ\*

**AUTOR:** KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS \*\*

**PALABRAS CLAVE:** Competencia comunicativa; números enteros; resolución problemas; secuencia didáctica; Taxonomía Solo.

### DESCRIPCIÓN

Este trabajo se realizó con estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán del municipio de Charalá Santander, en quienes se buscó fortalecer la competencia comunicativa, mediante el desarrollo de una secuencia didáctica que involucró talleres que contenían problemas de operaciones con números enteros. Estos talleres fueron desarrollados en forma grupal, pero cada participante, debió cumplir un rol diferente en cada taller, esta estrategia garantizó que los estudiantes rotaran por los roles planteados para el desarrollo de las actividades. Al finalizar cada taller los líderes de grupo socializaron el planteamiento propuesto para resolver las situaciones presentadas, los resultados obtenidos, y finalmente se realizaba una discusión guiada para identificar en qué casos los planteamientos lograron dar solución correcta a los problemas y cuáles fueron los más adecuados. En la parte final de cada sesión se realizó un refuerzo de las operaciones matemáticas trabajadas, por medio de actividades realizadas en la sala de informática. Entre los resultados más destacados que se encontraron están: la dificultad de los estudiantes para comunicar lo que hicieron a sus compañeros y docente, la emoción y facilidad que tenían de dar soluciones a las actividades de refuerzo en el aula de informática. También se evidencio en algunos de los estudiantes un cambio frente a la disposición de trabajo, la competencia comunicativa y la actitud que mostraban hacia las actividades a medida que fueron avanzando las sesiones, al igual de la independencia que fueron adquiriendo para el desarrollo de las actividades.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Belki Yolima Torres Rueda, Magíster en Pedagogía

## ABSTRACT

**TITLE:** STRENGTHENING OF COMMUNICATIVE COMPETENCE FROM PROBLEMATIC SITUATIONS WITH ENTIRE NUMBERS IN SEVENTH-GRADUATE STUDENTS OF THE JOSÉ ANTONIO GALÁN DE CHARALÁ NATIONAL SCHOOL \*

**AUTHOR:** KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS \*\*

**KEYWORDS:** Communicative competence; integers; problems solution; didactic sequence; Solo Taxonomy.

### DESCRIPTION

This work was carried out with seventh grade students of José Antonio Galán School in Charalá Santander, it was sought to strengthen the communicative competence, through the development of a didactic sequence that it involved workshops with problems operations about integers. Those workshops were developed in groups, but each participant had to fulfill a different role in each workshop, this strategy guaranteed that the students rotated through the proposed roles proposed for the development of the activities. At the end of each workshop the leaders' group socialized the proposed approach to solve the situations presented and the results obtained, and finally they made a guided discussion to identify in which cases the approaches managed give a correct solution to the problems and which of those were the most appropriate. In the final part of each session, it has been made a reinforcement of the math operations worked, through activities in the computers room. Among the most outstanding results were: the difficulty of the students to communicate what they did to their classmates and teacher, the emotion and ease that they had to give solutions to the reinforcement activities in the computers room. It was also evident in some students a change compared to the work disposition, the communicative competence and the attitude that they showed towards the activities as the sessions progressed, as well as the independence that they were acquiring for the activities development.

---

\* Graduation project

\*\* \*\* Faculty of Human Sciences. School of Education. Master in Pedagogy. Directora: Belki Yolima Torres Rueda, Magíster en Pedagogía

## INTRODUCCIÓN

En este trabajo se exponen la metodología, los instrumentos y algunos resultados encontrados durante el desarrollo de la investigación realizada sobre: ¿cuáles son las debilidades frente a la competencia comunicativa en estudiantes de grado séptimo?, y, ¿cómo se puede fortalecer esta competencia utilizando situaciones problemáticas dentro de una secuencia didáctica en la cual los estudiantes deban utilizar las habilidades propias de la competencia?

Actualmente se presenta dificultad cuando los estudiantes de bachillerato se ven enfrentados a una prueba externa, debido a que los resultados obtenidos no son los esperados, y una de las principales causas de esto es que los estudiantes no hacen una buena lectura de la información que les entrega, esto se debe a que la competencia comunicativa no se ha desarrollado de forma correcta, o no se le ha dado la importancia necesaria, lo cual trae como consecuencia interpretaciones erróneas de la información, y por tanto las respuestas encontradas no coinciden con las solicitadas.

La competencia comunicativa es esencial en cualquier ámbito de la educación, y lograr fortalecerla desde la resolución de problemas, sirve para que los estudiantes mejoren el nivel de comprensión en los problemas que se plantean, les da la oportunidad de poder expresar, de forma clara a sus compañeros y al docente el planteamiento o procedimientos que realizaron para darle solución a cada problema, además de esto, les permite estar atentos a las diferentes explicaciones y de esta forma poder comparar su trabajo con el de los demás, logrando así, determinar entre todos diferentes formas válidas de solución y a su vez cuál de ellas es la más práctica para aplicar en cada caso. Se busca también cambiar la percepción de que las matemáticas tienen una fórmula única para resolver cada situación y ayudar a los estudiantes a proponer estrategias de resolución las cuales

son verificadas por ellos mismos, dejando a un lado la guía paso a paso que se está acostumbrada a desarrollar en el área.

“La comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas”<sup>1</sup>. En la afirmación anterior el Ministerio de Educación Nacional (MEN), desde los lineamientos curriculares de matemáticas resalta la importancia de esta competencia por lo cual en esta investigación se buscó fortalecerla y potencializarla, para lograr mejores resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes permitiéndoles estar así al nivel de cualquier estudiante del país.

---

<sup>1</sup> Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas [en línea]. Santa Fe de Bogotá. 1998. P 74. [consultado 10 de junio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en el Colegio Nacional José Antonio Galán del municipio de Charalá Santander, se puede evidenciar, que los estudiantes de Básica Secundaria presentan actitudes que reflejan falta de interés por sus actividades académicas, como lo son: no realizar tareas, trabajos, no estudiar para evaluaciones, etc. Esto posiblemente ocurre porque como lo dicen García y Doménech (1997):

“para que el alumno/a se sienta motivado para aprender unos contenidos de forma significativa es necesario que pueda atribuir sentido (utilidad del tema) a aquello que se le propone. Eso depende de muchos factores personales (autoconcepto, creencias, actitudes, expectativas, etc.), pero fundamentalmente depende de cómo se le presente la situación de aprendizaje, lo atractiva e interesante que le resulte al estudiante para implicarse activamente en un proceso de construcción de significados.”<sup>2</sup>

En la Institución aún hay clases que se realizan por medio de prácticas tradicionales a las cuales no se les ha dado la oportunidad de reestructurarse, aunque hoy en día se sabe que los estudiantes tienen necesidades y expectativas diferentes a las que tenían años atrás, y las cuales han ido y seguirán cambiando a medida que las nuevas tecnologías vayan avanzando. En la actualidad a los estudiantes les llama la atención todo lo que este directamente relacionado a estas nuevas tecnologías como lo son celulares, computadores, etc., las cuales se deben empezar a aprovechar dentro de la institución, con el fin de que sirvan como apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje como lo indica Hernández (2008) “Los sistemas informáticos, adecuadamente configurados, son mucho más poderosos que estos materiales que pueden ser utilizados para proporcionar representaciones

---

2 GARCÍA BACETE, F.J. y DOMÉNECH BETORET, F. Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar [en línea]. 1997. p 13. REME, vol. 1, n. 0. ISSN 1138-493X. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018] Disponible en: <http://hdl.handle.net/10234/158952>

del conocimiento tradicional”<sup>3</sup>, o como lo dice Aguilar: “la lógica de los sistemas tradicionales entra en conflicto con las nuevas tendencias en donde es el propio sujeto estudiante quien, de forma progresiva, desarrolla estrategias para planear, gestionar los recursos de las TIC y valorar su propio aprendizaje, contando con el sujeto docente como facilitador o facilitadora”<sup>4</sup>.

Otro inconveniente de la enseñanza tradicional especialmente en el área de matemáticas, es presentar las temáticas como algoritmos, que se deben seguir y en las cuales no hay espacio para que los estudiantes puedan plantear formas propias de hallar la solución a las diferentes situaciones que se les presenten y que en muchas ocasiones pueden ser creativas y certeras. Estas afirmaciones las describe Henao Alvarez (1993)<sup>5</sup> mediante la siguiente comparación:

Enseñanza tradicional	Enseñanza multimedial
Centrada en el maestro	Centrada en el alumno
Progresión lineal	Progresión multidireccional
Pensamiento literal	Pensamiento crítico
Utiliza un medio	Es multisensorial
Aprendizaje individual	Aprendizaje cooperativo
Maestro es portador de información	Maestro es un facilitador de aprendizaje
Alumno asume rol pasivo	Alumno es aprendiz activo
Aprendizaje estructurado	Aprendizaje exploratorio

---

<sup>3</sup> Hernández Requena, Stefany, El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal [en línea] 2008, p 6. ISSN 1698-580X [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011201008>.

<sup>4</sup> Aguilar, M. Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10 (2), 2012, p. 805. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlcs/v10n2/v10n2a02.pdf>.

<sup>5</sup> Henao Álvarez, O. El aula escolar del futuro. Revista Educación y Pedagogía, 4(8-9), 1993, p 87-96. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10495/3194>.

Estilo de aprendizaje predeterminado

Interacción en el aula de clase

Estilo de aprendizaje más libre

Interacción con el mundo real<sup>6</sup>

Debido a la metodología de enseñanza utilizada, cuando los estudiantes se ven enfrentados a una prueba interna o externa, se encuentran condicionados a realizar procedimientos secuenciados o a esperar que alguien les oriente cómo empezar a resolver cada situación planteada, y al no encontrar estas ayudas, no recordar el paso a paso para resolverlas, o no sentirse motivado, toman la decisión de contestar y terminar la prueba de forma rápida, y esto lleva a que los estudiantes obtengan bajos resultados en las pruebas presentadas.

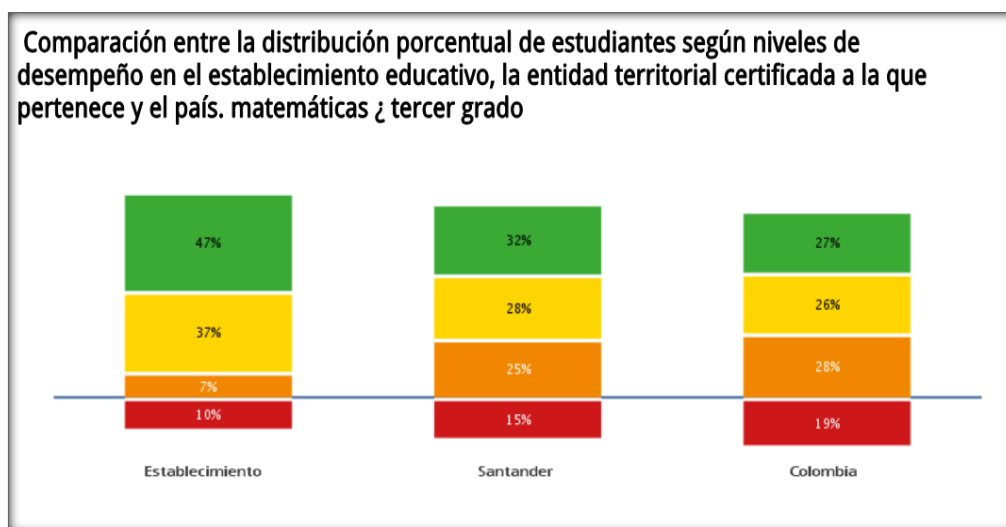
Un referente de la situación actual de la Institución son los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas SABER de los grados tercero, quinto y noveno de los últimos 3 años, las cuales buscan conocer cómo está el nivel de desempeño respecto a las competencias básicas en los estudiantes de estos grados, y el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), que es un mecanismo que busca establecer cómo es el desempeño institucional y saber cuáles son las fortalezas y debilidades que se presentan en la institución referentes a las competencias básicas de los estudiantes.

Al consultar los resultados de las pruebas SABER de grados tercero (Gráfica 1), quinto (Gráfica 2) y noveno (Gráfica 3) del año 2015, último año del que se tiene referencia en el área de matemáticas, publicados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

---

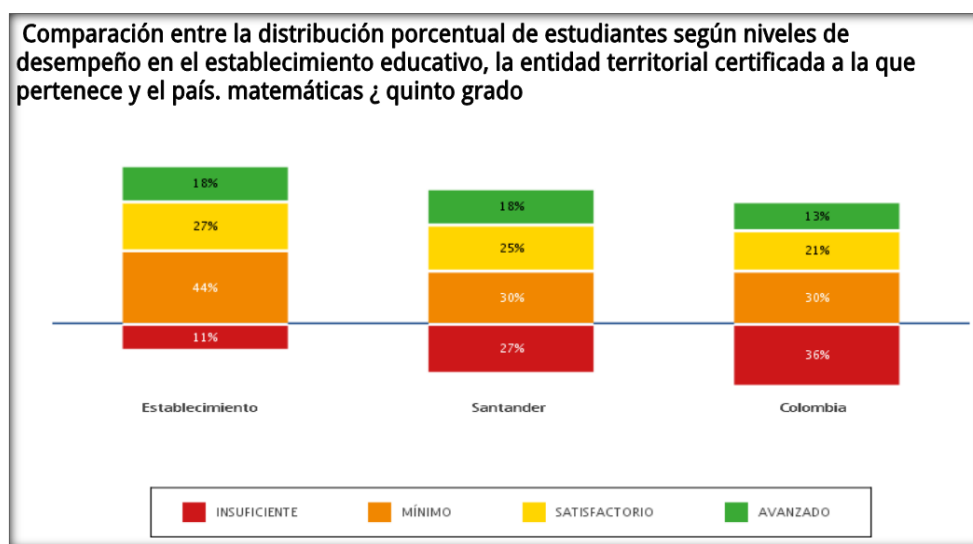
<sup>6</sup> Henao Álvarez, O. El aula escolar del futuro. Revista Educación y Pedagogía, 4(8-9), 1993, p 89. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10495/3194>.

Gráfica 1: Resultados pruebas SABER grado tercero 2015 en matemáticas



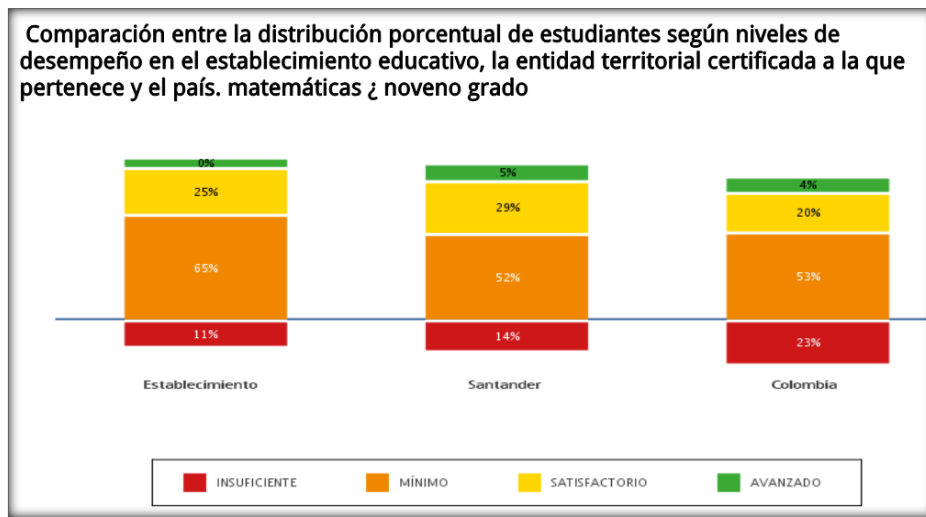
Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados por Establecimiento [en línea], 2015. P 9.

Gráfica 2: Resultados pruebas SABER grado quinto 2015 en matemáticas



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados por Establecimiento [en línea], 2015. P 27.

Gráfica 3: Resultados pruebas SABER grado noveno 2015 en matemáticas



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados por Establecimiento [en línea], 2015. P 53.

En la siguiente tabla (Tabla 1.), se muestra un resumen de cómo quedaron los niveles de desempeño para cada uno de los grados de la institución que presentó la prueba.

Tabla 1: Resumen de resultados por grados pruebas SABER 2015

Grado \ Nivel	Tercero	Quinto	Noveno
Insuficiente	10%	11%	11%
Mínimo	7%	44%	65%
Satisfactorio	37%	27%	25%
Avanzado	47%	18%	0%

Al realizar la comparación de los resultados de la Institución con los resultados obtenidos en el departamento se aprecia que: en grado tercero los porcentajes de estudiantes de la Institución que están ubicados en los niveles insuficiente y mínimo es menor, y son mayores en los niveles satisfactorio y avanzado; para grado quinto

según los porcentajes obtenidos en el nivel insuficiente es menor, en los niveles mínimo y satisfactorio es mayor, y en el nivel avanzado son iguales; y los porcentajes en grado noveno son menores en los niveles insuficiente, satisfactorio y avanzado, y es mayor en el nivel mínimo.

Al comparar los resultados de la Institución con los promedios obtenidos por los colegios del país, por grados se puede ver que: en Grado tercero las diferencias son idénticas a las presentadas con el departamento; en grado quinto el nivel insuficiente es considerablemente menor en la Institución con un 11% y en los niveles mínimo, satisfactorio y avanzado la Institución ubica un mayor porcentaje de estudiantes que el país; y para grado noveno la Institución tiene menor porcentaje de estudiantes en insuficiente, en mínimo y avanzado hay mayor y en el nivel avanzado la Institución no tiene ubicado ningún estudiante por lo cual se hace necesario buscar mecanismos para mejorar en este aspecto.

Al revisar los resultados de las pruebas SABER del año 2015 en lo referente a las competencias matemáticas, se debe establecer cuáles son las debilidades que se presentan en la Institución, ya que son estas las que se buscan fortalecer en mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Se espera que este proceso se vea reflejado en la mejora como Institución de los resultados de las pruebas externas.

En la Gráfica 4 se evidencia que el grado tercero presenta debilidades en las competencias Comunicativa y de Resolución y en la Gráfica 5 se observa que la debilidad que presenta el grado quinto corresponde a la competencia de Razonamiento. Además, las competencias que estaban débiles en el grado tercero están catalogadas como fortalezas.

Gráfica 4: Debilidades y Fortalezas en competencias matemáticas grado tercero



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento [en línea], 2015. P 15.

Gráfica 5: Debilidades y Fortalezas en competencias matemáticas grado quinto

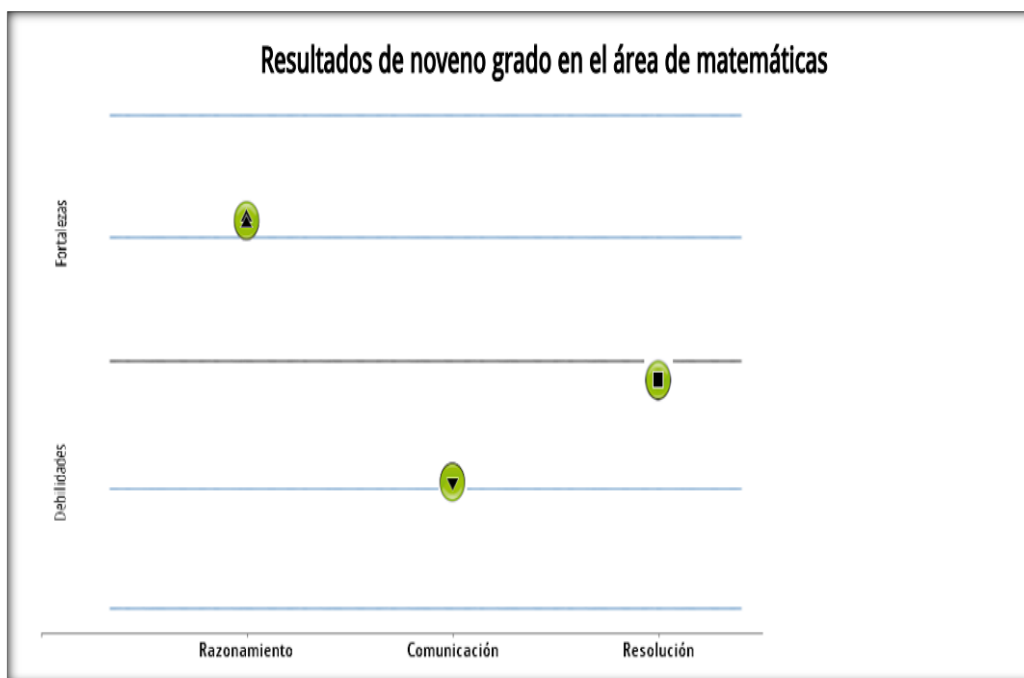


Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento [en línea], 2015. P 33.

En la Gráfica 6 se evidencia que el grado noveno presenta dificultades en la competencia de comunicación y que la competencia correspondiente a la resolución

de problemas se encuentra en un nivel medio. Al comparar estos resultados con los obtenidos en los grados tercero y quinto se aprecia que la competencia de Razonamiento se cataloga de nuevo como una fortaleza pero la de Comunicación pasa de nuevo a ser catalogada como una debilidad razón por la cual se hace necesario buscar estrategias que ayuden a fortalecerla junto con la competencia de Resolución.

Gráfica 6: Debilidades y Fortalezas en competencias matemáticas grado noveno

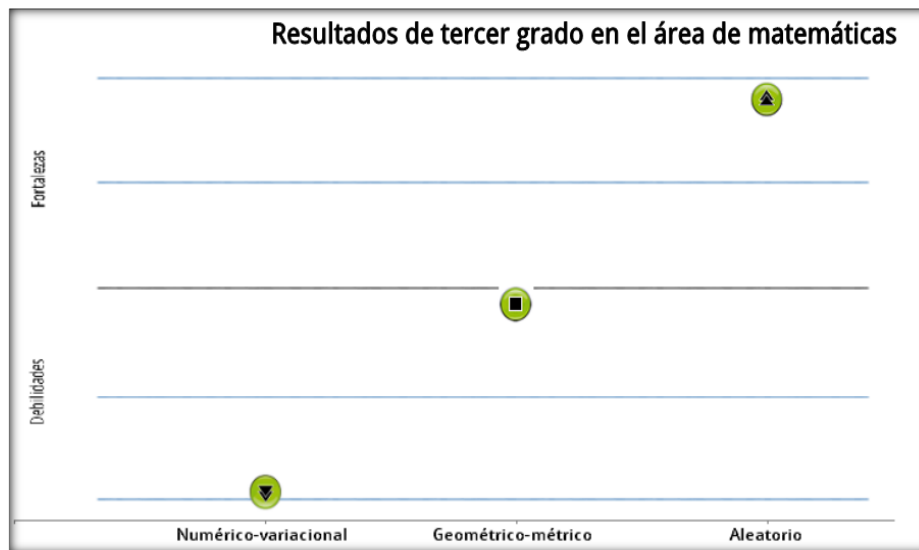


Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento [en línea], 2015. P 59.

Otro punto a tener en cuenta en los resultados de las pruebas saber, son los componentes correspondientes a cada competencia para identificar cuáles son los que necesitan mayor atención, por esto en la Gráfica 7 se puede observar que la debilidad se presenta en el componente Numérico-variacional, además que el

componente Geométrico-métrico está en un punto medio pero con tendencia a convertirse en debilidad y el aleatorio se cataloga como fortaleza.

Gráfica 7: Debilidades y Fortalezas en los componentes matemáticos grado tercero

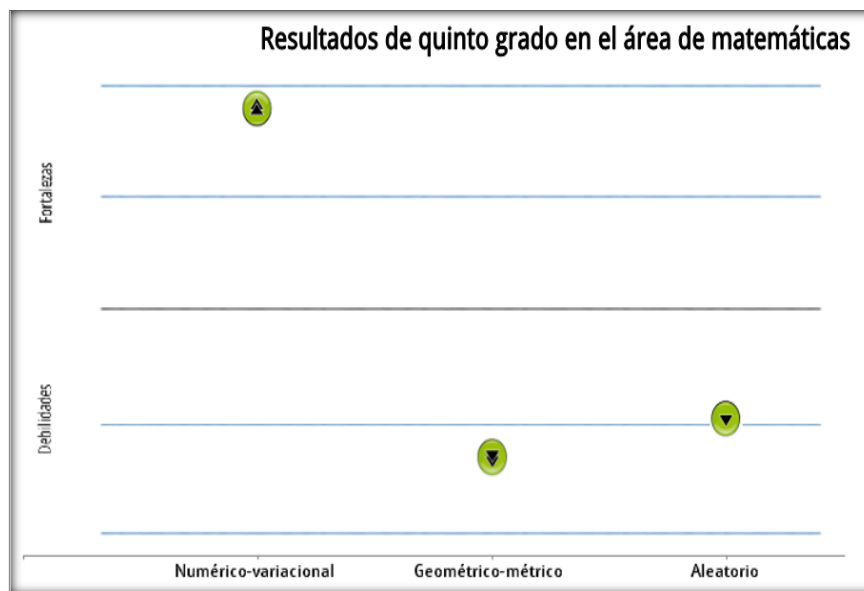


Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento [en línea], 2015. P 16.

En la Gráfica 8 se evidencia que en grado quinto se establecen como debilidades los componentes Geométrico-métrico y Aleatorio, y el componente Numérico-variacional a diferencia del grado tercero se cataloga como fortaleza.

Por su parte la Gráfica 9 permite ver como de los componentes evaluados por las pruebas SABER, presentadas por el grado noveno, se establecen como debilidades los componentes Numérico-variacional y geométrico-métrico, que al ser comparados con los grados tercero y quinto se observa que son los más recurrentes en cuanto a debilidades por lo cual se hace necesario fortalecerlos.

Gráfica 8: Debilidades y Fortalezas en los componentes matemáticos grado quinto



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento [en línea], 2015. P 34.

Gráfica 9: Debilidades y Fortalezas en los componentes matemáticos grado noveno

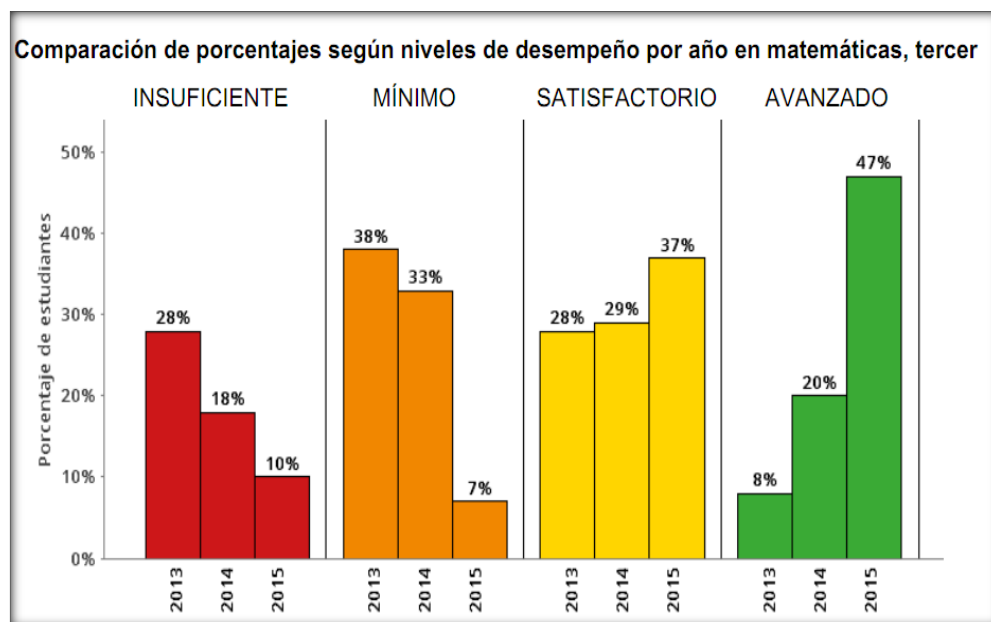


Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento [en línea], 2015. P 60.

Todo lo anterior hace referencia a los resultados obtenidos a nivel Institucional, pero aún se hace necesario revisar cómo ha sido el comportamiento de los resultados de la Institución en los últimos años y para esto se acude a los resultados históricos de las pruebas comparando los años 2013 a 2015 en cada uno de los grados para el área de matemáticas.

Al comparar los resultados del año 2015 con los obtenidos en los años 2013 y 2014 para el grado tercero (gráfica 10), se evidencia un mejor puntaje año a año en cada uno de los niveles, disminuyendo el porcentaje ubicado en insuficiente y mínimo y aumentando los correspondientes a satisfactorio y avanzado.

Gráfica 10: Reporte histórico resultados matemáticas grado tercero

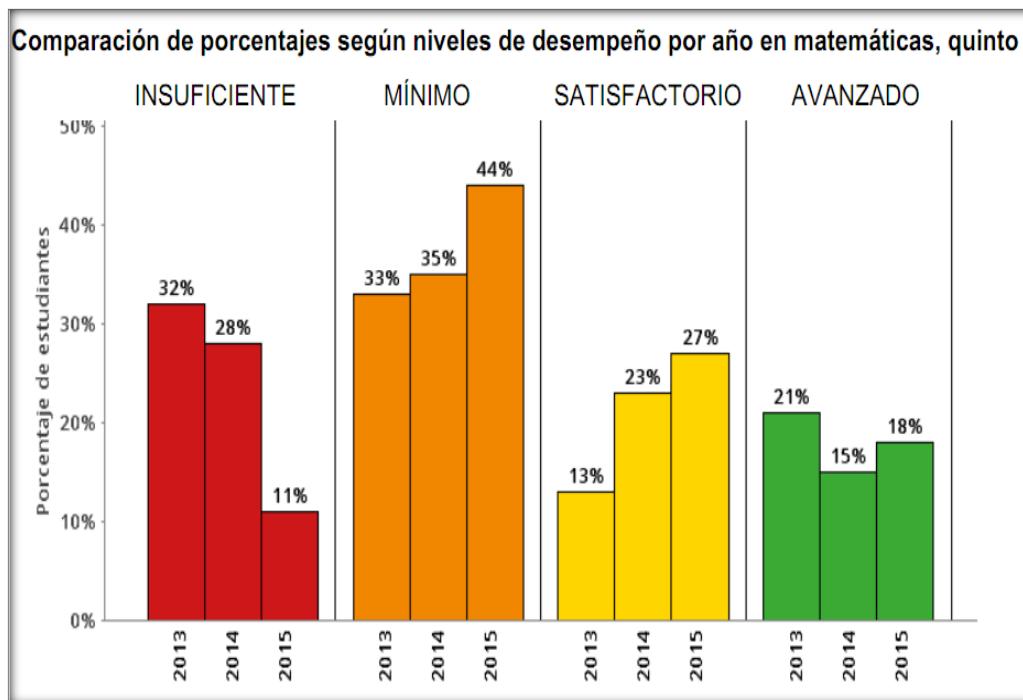


Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento Histórico [en línea], 2015. P 4.

En la Gráfica 11 que corresponde a los resultados del grado quinto durante los años 2013, 2014 y 2015 se puede observar que el nivel insuficiente fue disminuyendo, mientras que los niveles mínimo y satisfactorio fueron elevando sus porcentajes, y

el nivel avanzado presenta una disminución en el porcentaje de estudiantes ubicados en este nivel para el año 2014 y en el año 2015 vuelve a subir el porcentaje de este nivel aunque se mantiene por debajo del obtenido en el 2013.

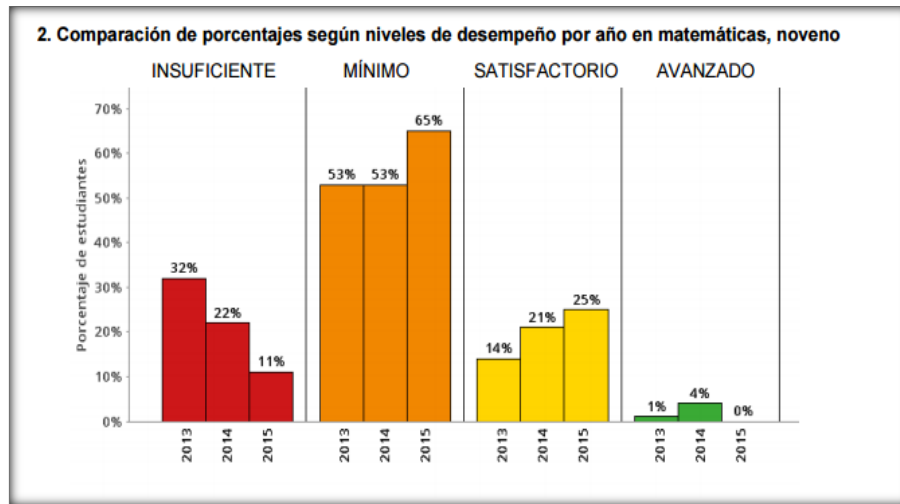
Gráfica 11: Reporte histórico resultados matemáticas grado quinto



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento Histórico [en línea], 2015. P 10.

En la Gráfica 12 se puede observar que para el grado noveno se disminuyó el porcentaje ubicado en el nivel insuficiente, los porcentajes de estudiantes en niveles mínimo y satisfactorio aumentaron, pero en lo correspondiente al nivel avanzado que en el año 2014 había aumentado en un pequeño porcentaje desapareció para el año 2015.

Gráfica 12: Reporte histórico resultados matemáticas grado noveno



Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Por Establecimiento Histórico [en línea], 2015. P 10.

Otro referente importante a tener en cuenta es el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) cuya metodología indica que:

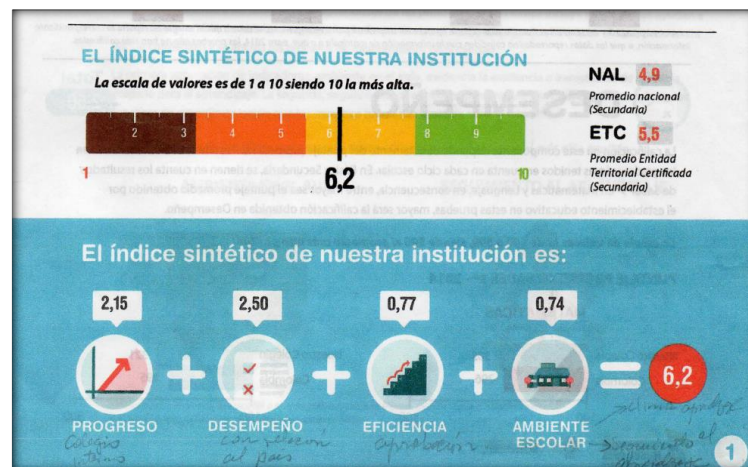
Se compone de cuatro componentes: Progreso, Desempeño, Eficiencia y Ambiente Escolar. El nivel educativo de la Media no tiene este último componente. El ISCE está en una escala de 1 a 10, en donde Progreso y Desempeño pesan 40 por ciento, cada uno, y Eficiencia y Ambiente Escolar pesan 10 por ciento, cada uno. Para el caso de la Media, el componente Eficiencia pesa el 20 por ciento.<sup>7</sup>

Al revisar el ISCE de la Institución del nivel Básica Secundaria se puede apreciar que se pasó de 6,2 (Ilustración 1) en el año 2015, a 4,76 (Ilustración 2) en el año 2016. Por esta disminución en el ISCE se hace necesario buscar nuevas estrategias

<sup>7</sup> DUEÑAS HERRERA, Ximena. ISCE: Guía Metodológica. Boletín SABER en breve. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES. Bogotá D. C. 2016. ISSN: 500-445X. p. 1. [Consultado 20 de septiembre de 2016]. Disponible en: [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica\\_ISCE.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica_ISCE.pdf).

que favorezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, siendo la motivación, definida según Piaget como “la voluntad de aprender, entendido como un interés del niño por absorber y aprender todo lo relacionado con su entorno”<sup>8</sup>, uno de los factores que se hace necesario abordar buscando que los estudiantes aprendan de forma significativa, logrando que este aprendizaje se vea reflejado en los resultados tanto de las pruebas internas como las externas, y en estudiantes con mejores desempeños en estudios posteriores y la vida cotidiana.

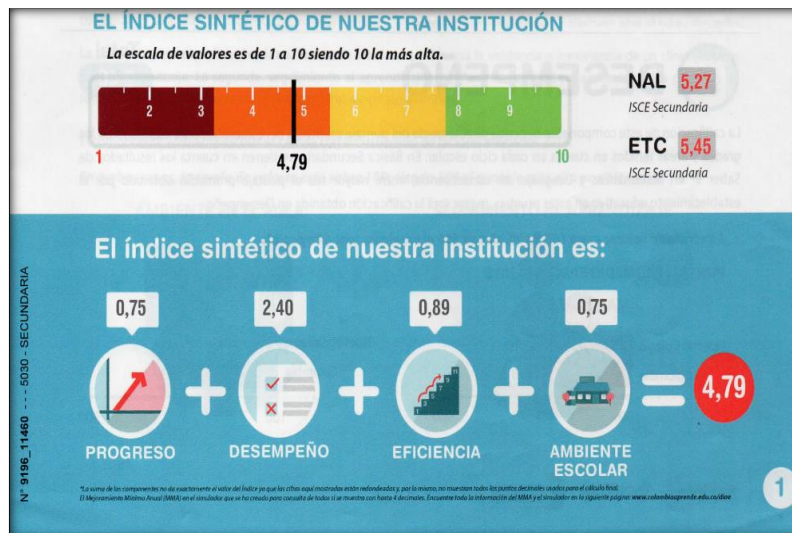
Ilustración 1: Índice Sintético de Calidad Educativa 2015



Fuente: Documento del Índice Sintético de Calidad. Año 2015. Reporte entregado a la Institución para trabajo del día e.

<sup>8</sup> Motivación según autores [en línea]. Página web. [consultada 20 de septiembre de 2016]. Disponible en: <https://www.euroresidentes.com/empresa/motivacion/motivacion-segun-autores> [citado 20 de septiembre de 2016]

Ilustración 2: Índice Sintético de Calidad Educativa 2016



Fuente: Documento del Índice Sintético de Calidad. Año 2016. Reporte entregado a la Institución para trabajo del día e.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el 2015 y reflejados en el ISCE de 2016 durante el desarrollo del día e se establecieron los acuerdos por la excelencia 2016 (Anexo H) por parte de los docentes y directivos en los cuales se establecieron las siguientes acciones para mejorar cada uno de los componentes que conforman el ISCE:

- Analizar y contextualizar las actividades académicas con relación a los diferentes tipos de preguntas de las pruebas saber entorno a las competencias de lectura interpretativa, argumentativa y propositiva y de pensamiento matemático.
- Exaltar la importancia de la solución de pruebas tipo saber en los estudiantes mediante estímulos que los motive.
- Identificar y acompañar a los estudiantes con dificultades de aprendizaje para que alcancen los desempeños básicos.
- Desarrollar acciones de mejoramiento académico que permitan avanzar del nivel de insuficiente al nivel mínimo.

- Reconocer y desarrollar acciones de mejoramiento en torno a las competencias ciudadanas, resolución de conflictos y relaciones de convivencia teniendo en cuenta los tipos de pregunta saber<sup>9</sup>.

Estos acuerdos propuestos no han sido aplicados en su totalidad por ello el presente estudio busca que la Institución Educativa mejore sus resultados tanto en pruebas SABER, como en el ISCE y logre ofrecer una educación de calidad, que permita fortalecer el aprendizaje en los estudiantes, y para ello se plantea como pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer la competencia comunicativa mediante la resolución de problemas con números enteros, en estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán de Charalá?

Para llegar a dar solución a este cuestionamiento se hace necesario resolver las siguientes inquietudes:

¿Cuáles son las dificultades que tienen los estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán de Charalá, al desarrollar habilidades Comunicativas en la resolución de situaciones problemáticas con números enteros?

¿Qué estrategias se pueden implementar en una secuencia didáctica que favorezcan el desarrollo de competencias comunicativas al resolver problemas con números enteros?

¿Cuáles han sido los avances en el desarrollo de las competencias comunicativas en los estudiantes, de grado séptimo, al resolver situaciones problemáticas con números enteros?

---

<sup>9</sup>COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN. Acuerdo por la excelencia 2016. Básica Secundaria. Disponible: Caja día e 2016.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación busca encontrar estrategias que ayuden a mejorar la competencia Comunicativa en los estudiantes de grado séptimo del colegio Nacional José Antonio Galán de Charalá Santander y brindar alternativas para que encuentren las soluciones de las situaciones problemáticas que se les planteen desde el propio contexto. A partir de lo anterior los estudiantes podrán asimilar la información brindada y establecer la veracidad de los resultados que obtengan utilizando estrategias propias y comparándolos con los hallados con estrategias tradicionales, para ello se establecerán una serie de actividades en las cuales los estudiantes planteen sus propias estrategias que les permitan hallar soluciones a los problemas propuestos.

Estas actividades se deben planear teniendo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes buscando que sean ellos quienes tengan la iniciativa de trabajo y el docente se convierta en un guía que les brindará apoyo a lo largo del proceso. De esta manera se busca construir en los estudiantes aprendizajes significativos, planteados por Ausubel como: “los relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe”<sup>10</sup>.

Es importante en esta investigación lograr que los estudiantes descubran por sí mismos la capacidad que tienen para resolver cualquier tipo de situación problemática. Esta comprensión les ayudará con el paso del tiempo a mejorar sus competencias, y puedan resolver cualquier tipo de situación que sea planteada desde las diferentes pruebas internas (evaluaciones, talleres, trabajos), y/o externas (SABER, SABER 11), llevándolos a conseguir buenos resultados que les brindará

---

<sup>10</sup> AUSUBEL, DAVID. Teoría del aprendizaje significativo. P 2. [Fecha de consulta: 7 de julio de 2016]. Disponible en internet: [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf)

la oportunidad de acceder a los diferentes beneficios que está otorgando el gobierno para que continúen sus estudios profesionales.

Al mejorar la competencia Comunicativa en los estudiantes a través de situaciones problemáticas con números enteros se busca favorecer el aprendizaje significativo por medio de distintas estrategias. Estas quedaran como punto de partida para la aplicación en los distintos conjuntos numéricos manejados en el área de matemáticas, después de realizar las adaptaciones necesarias, buscando fortalecer las diferentes competencias matemáticas establecidas desde los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), desde los cuales se plantea que:

se hace necesario pasar de una enseñanza orientada sólo hacia el logro de objetivos específicos relacionados con los contenidos del área y hacia la retención de dichos contenidos, a una enseñanza que se oriente a apoyar a los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas<sup>11</sup>.

Por este motivo es necesario buscar el cambio de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, que ayuden a los estudiantes a alcanzar un aprendizaje duradero y aplicable en cualquier situación que se les presente.

Esta investigación servirá como referente para el trabajo de los docentes de la Institución, ya que les brindará una alternativa diferente de abordar las clases, la secuencia didáctica permite favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, al respecto Tobón (2010) afirma: “las secuencias didácticas son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco del aprendizaje o refuerzo de competencias”<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup>Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, P 48. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

<sup>12</sup> TOBÓN TOBÓN, Sergio, y otros. Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias [en línea]. Pearson Educación, México, 2010. P 20. [Consultado 12 de Mayo de 2018].

Con todo lo anterior se pretende que los estudiantes participantes en esta investigación fortalezcan su competencia comunicativa y con ella logren enfrentar y dar solución a cualquier tipo de situación problemática con números enteros que se les presente, de forma rápida, versátil y eficiente.

---

Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Tobon4/publication/287206904\\_Secuencias\\_didacticas\\_aprendizaje\\_y\\_evaluacion\\_de\\_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf)

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Fortalecer la competencia Comunicativa en estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán desde la resolución de situaciones problemáticas con números enteros.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Develar las principales dificultades, de los estudiantes de séptimo grado, frente a la competencia comunicativa al resolver situaciones problemáticas con números enteros.

Diseñar e implementar estrategias desde una secuencia didáctica que faciliten a los estudiantes el desarrollo de la competencia comunicativa para resolver problemas con número enteros.

Evaluar el impacto de la secuencia didáctica en el desarrollo de la competencia comunicativa para la resolución de situaciones problemáticas con números enteros.

## 4. ANTECEDENTES

Al iniciar una investigación de este tipo, se hace necesario indagar sobre estudios previos relacionados con el tema a desarrollar, y por esta razón se realizó una revisión de algunas investigaciones a nivel internacional, nacional y local que pudieron dar una visión general de la temática y lograron aportar información relevante para este trabajo.

### 4.1 INTERNACIONALES

Pérez y Ramírez (2011)<sup>13</sup>, realizaron una investigación sobre estrategias de resolución de problemas desde la parte teórica y las diferentes metodologías, para esto hacen una revisión del concepto “problema” teniendo en cuenta las definiciones que dan varios autores, cuáles son sus componentes, sus características, la clasificación de los problemas de naturaleza verbal, las etapas y estrategias de resolución de problemas vistos desde diferentes autores. Es una investigación de tipo cualitativo basada en el análisis documental, apoyada en fuentes bibliográficas y hemerográficas. Concluyen que la resolución de problemas es el centro de la matemática y es una estrategia que ayuda a enseñar esta disciplina, por lo cual la importancia de que los docentes sepan realmente sus fundamentos teóricos y metodológicos, tanto para resolverlos como para su enseñanza, que les ayudara a crear sus propios problemas, adecuados a las necesidades de su entorno. Este trabajo se caracteriza por la fundamentación teórica de la resolución de problemas, lo cual brinda un aporte importante a esta investigación referente a la estructuración del marco teórico y la metodología a seguir durante el proceso.

---

<sup>13</sup> PÉREZ, Yenny, y RAMÍREZ, Raquel. Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. Caracas, Venezuela. En: Revista de Investigación Vol. 35, Núm. 73 (2011). ISSN 0798-0329

Borjas (2009)<sup>14</sup>, busca hacer una exploración sobre los conocimientos que tienen los estudiantes de séptimo grado de educación secundaria de los números enteros, identificando las dificultades que tienen para apropiarse de este tema especialmente en cuanto a la adición y sustracción, al igual que analizar los sistemas de representación, saber cuáles son las dificultades operatorias y analizar los problemas de sintaxis que tienen los estudiantes. Utilizó la metodología de investigación cualitativa de carácter exploratorio. La autora encontró que los estudiantes le dan el uso implícito a los signos como operativos y la suma simplemente indica agregar y la resta solo nos dice que quitemos sin tener en cuenta los signos de cada uno de los números. Esta tesis aborda los números enteros, tema de esta investigación, y principalmente las dificultades de los estudiantes para entender cómo se realizan las operaciones con este tipo de números.

Ramírez (2009)<sup>15</sup>, realizó una investigación de índole cualitativa con 24 profesores de 13 Institutos de secundaria, en la cual buscó establecer que es lo que entienden los profesores de matemáticas por competencia comunicativa, que piensan de la integración de esta competencia a las competencias matemáticas y que metodologías utilizan los profesores para que los estudiantes desarrollen esta competencia. Durante la investigación encontró que cuando se habla de la competencia comunicativa los profesores tienden a realizar énfasis principalmente hacia la parte verbal, con respecto a las estrategias utilizadas para desarrollar esta competencia encontró que debido a la concepción que tienen los profesores realizan

---

<sup>14</sup> BORJA, Dania. Aprendizaje de los números enteros “una experiencia significativa” en estudiantes de séptimo grado de la Escuela Nacional de Música. Tegucigalpa M. D. C., Honduras, 2009. Tesis de Maestría (Matemática Educativa). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Vice Rectoría de Investigación y posgrados. Disponible en: <http://biblioteca.upnfm.edu.hn/images/tesis%20clasificadas/Maestr%C3%ADa%20en%20Matem%C3%A1tica%20Educativa/DANIA%20YULISSA%20BORJAS%20FRANCO.pdf>

<sup>15</sup> RAMÍREZ ARTEAGA, Ángela María. La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria. Barcelona, 2009. Tesis de Master (Máster Oficial de iniciación a la Investigación en Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales). Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Ciències de la Educació. disponible en: <http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/angela-ramirez.pdf>.

actividades donde buscan que los estudiantes les expliquen los conceptos vistos previamente, los resultados obtenidos y como obtuvieron esos resultados, para determinar que tanto aprendieron con lo cual se establece una coherencia entre lo que creen los docentes y lo que hacen, esta investigación trata directamente el tema central del presente trabajo, la competencia comunicativa, y muestra la importancia de tener en cuenta las cuatro habilidades asociadas a esta competencia: 1) leer, 2) escribir, 3) escuchar y 4) hablar las cuales son fundamentales para el desarrollo de la competencia.

## 4.2 NACIONALES

Castillo (2014)<sup>16</sup>, tuvo como objetivo “Diseñar e implementar objetos físicos para la enseñanza-aprendizaje de la adición y sustracción de números enteros en estudiantes de 7° grado de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira”<sup>17</sup> en este trabajo el autor buscó alternativas para la enseñanza de la matemática en secundaria, partiendo del hecho de la dificultad que presentaban los estudiantes para realizar las operaciones elementales utilizando números enteros, para esto diseñó una secuencia didáctica donde se implementaron dos objetos físicos (El tren de los enteros y bicolores de conteo), creados por el investigador. La metodología usada por el autor fue la investigación acción. El autor logró evidenciar que los cambios de ambientes de aprendizaje ayudan a tener una mejor disposición de los estudiantes durante el trabajo realizado, también la importancia que tiene el poder usar diferentes métodos de representación y en su caso particular el uso de objetos físicos. Este trabajo es

---

<sup>16</sup> CASTILLO, Cesar. Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos. Palmira, 2014. Tesis de Maestría (Magister en la enseñanza de ciencias exactas y naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Administración. Disponible en: <https://www.google.com/url?q=http://www.bdigital.unal.edu.co/47573/1/94442425%2520Cesar.pdf&sa=U&ved=0ahUKEwiA5pzFhqLPAhXB1R4KHQ1BBXsQFggEMAA&client=internal-uds-cse&usg=AFQjCNFyAwRHHGsSu-W7pqg22w-r0yXfrw>

<sup>17</sup> Ibid., p.13.

importante para esta nueva investigación porque presenta estrategias que se pueden usar para el manejo de los números enteros.

Morales y Majé (2011)<sup>18</sup>, tenían como objetivo general “contribuir al desarrollo del pensamiento espacial y los niveles de la competencia matemática formular y resolver problemas en estudiantes de 7° de la educación Básica Secundaria, a partir del estudio de cuadriláteros y el uso de la geometría dinámica”<sup>19</sup>. En este trabajo los autores buscan cómo contribuir con el desarrollo del pensamiento espacial, teniendo como referente la solución y formulación de problemas sobre cuadriláteros. Para eso basaron su metodología en un enfoque cualitativo de tipo descriptivo e interpretativo, teniendo en cuenta algunos datos cuantitativos, conocido como postulado de complementariedad<sup>20</sup>. Durante la investigación evidenciaron las diferencias entre lo que quiere el gobierno, lo que propone la Institución y lo que se realiza en el aula de clase. Además la necesidad del desarrollo del pensamiento espacial cuando se tocan temas referentes a la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Que en el aula de clase se sigue utilizando el método de transmisión-recepción y que hay tendencia a la utilización de herramientas tecnológicas como ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje especialmente para la geometría. También el uso de esta metodología contribuyó a que los estudiantes sintieran familiares e interesantes las matemáticas, pudiendo así realizar la construcción de significados. Como aporte a la investigación que se inicia está la importancia de identificar cuáles son las principales dificultades que presentan los estudiantes para poder diseñar las estrategias que ayuden a resolverlas y que en estas estrategias es necesario evidenciar la contextualización de las temáticas para obtener mejores resultados en este proceso de enseñanza y aprendizaje, además de la necesidad de trabajar de la mano con los diferentes estamentos.

---

<sup>18</sup> MORALES, Cesar, y MAJÉ, Ramón. Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros. Florencia, 2011. Tesis de Maestría (Magister en Ciencias de la Educación). Universidad de la Amazonia. Facultad de ciencias de la educación.

<sup>19</sup> Ibid., p. 29.

<sup>20</sup> Ibid., p. 11.

Castrillón (2013)<sup>21</sup>, tiene como objetivo “Diseñar e implementar una estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para el tema Aritmética de Números Enteros en grado octavo”<sup>22</sup>, este trabajo se basó en la implementación de un curso virtual para enseñar los números enteros a un grupo de estudiantes y la comparación con otro grupo en el cual se trabajó el mismo tema pero visto desde una metodología tradicional. Para la ejecución del trabajo se usaron cuatro fases, primera fase: caracterización de los diferentes métodos que usan las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje de números enteros en aritmética; segunda: construcción de las actividades interactivas; tercera: aplicación de las estrategias propuestas; y cuarta: análisis y evaluación de las estrategias utilizadas. En esta investigación el autor opto por una metodología de investigación comparativa entre grupo experimental (curso virtual) y grupo de control (educación tradicional), en la cual se apreciaron los siguientes resultados: en el diagnóstico se encontró que los estudiantes no sabían hacer las operaciones básicas con números enteros, después de la aplicación de la estrategia se pudo evidenciar que aunque un porcentaje de estudiantes no logró el objetivo, más de la mitad lograron un desempeño superior y otro pequeño porcentaje logró un desempeño alto, y al realizarles la prueba convencional se vio un gran avance del nivel bajo donde se encontraban durante la prueba diagnóstica hacia los niveles básico, alto y superior. Al realizar la comparación usando la misma prueba en el grupo de control, se observó que en este grupo prevalecen la mayoría de estudiantes en nivel bajo. Para la presente investigación este trabajo aporta otra estrategia que se pueden utilizar para favorecer el desarrollo de la competencia comunicativa al solucionar situaciones problemáticas con números enteros.

---

<sup>21</sup> CASTRILLÓN, Luis. Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso. Medellín, 2013. Tesis de Maestría (Magister en la enseñanza de ciencias exactas y naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Disponible en: <https://www.google.com/url?q=http://www.bdigital.unal.edu.co/11013/&sa=U&ved=0ahUKEwjQJXPkqLPahXMNx4KHbZ0C90QFggFMAA&client=internal-uds-cse&usg=AFQjCNHF0a6YXDkrUxCuHJOBNe8Ws1jcsW>

<sup>22</sup> Ibid., p. 18.

### 4.3 LOCALES

Cristancho (2010)<sup>23</sup> con la participación de 15 docentes de matemáticas de Santander, buscó identificar la concepción de planteamiento y resolución de problemas que tienen los docentes, trató de resolver algunos interrogantes que se presentan en este tema. Para ello realizó una revisión de los conceptos que tienen los docentes y las dadas por diferentes autores. El autor encontró que hay “una argumentación lógica entre el ideario pedagógico y la práctica docente y que estos se nutren mutuamente en la medida que el docente está dispuesto a recomponer su experiencia”<sup>24</sup>. También expresó que es muy complicado esperar que los lineamientos vayan a causar un cambio radical en las prácticas docentes o en sus ideales, por lo que es necesario que desde el ministerio y las diferentes instituciones de formación pedagógica se busque fortalecer esta labor pedagógica desde los ideales de los lineamientos curriculares. Que es importante buscar mecanismos que permitan llevar la información de manera clara y precisa desde el Ministerio de Educación Nacional hasta los docentes, con el fin de que se lleven estos lineamientos curriculares a la práctica docente. Además, la importancia de que al plantear un problema se realice contextualización, es decir que los estudiantes encuentren algún sentido o que haya un interés particular en ellos, en el momento de buscar la solución. Para la presente investigación es importante tener en cuenta esta investigación que brinda información clara sobre la resolución de problemas y la forma como se debe enfocar desde los lineamientos curriculares propuestos por

---

<sup>23</sup> Cristancho, Andrés. La resolución de problemas en los lineamientos curriculares: una mirada regional. Bucaramanga, 2010. Trabajo de Grado (Licenciado en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Matemáticas. Disponible en: [http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib\\_N.jsp?parametros=153078|%20|14|30](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib_N.jsp?parametros=153078|%20|14|30).

<sup>24</sup> Ibid., p. 46.

el Ministerio de Educación Nacional, con el fin de brindar educación de calidad a los estudiantes.

Vega y Flórez (2012)<sup>25</sup>, tuvieron como objetivo “evaluar el juego como facilitador de la aplicación de conceptos como proporción directa e inversa y el reforzamiento de estos conceptos, la formulación de problemas que involucren los mismos estudiantes y la motivación de los estudiantes a trabajar en matemáticas de quinto de primaria”<sup>26</sup>. Los autores buscaron estudiar cómo el juego es un factor importante para el aprendizaje de las matemáticas especialmente en la resolución de problemas de proporciones aplicado a una muestra de seis estudiantes de grado quinto de primaria del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela sede B. La metodología utilizada por los autores fue la investigación cualitativa a través del estudio de casos. Encontraron que cualquier juego puede relacionarse con las matemáticas siempre y cuando se planee bien, y las actividades planteadas generen motivación tanto en el estudiante como en el docente, ya que si el docente no muestra apropiación de la actividad y la desarrolla con una buena actitud posiblemente fracase la aplicación. También se vio que mediante los juegos se puede evidenciar mayor aprendizaje colaborativo porque todos están luchando por un bien común que es ganar, con lo cual se presenta un compromiso grupal y pueden aparecer varias formas de encontrar solución a las actividades planteadas. Otro aspecto importante encontrado es que juegos bien planteados ayudan a que los estudiantes conceptualicen de mejor forma sin necesidad de recurrir a que el profesor les entregue los conceptos. Dentro de los aportes importantes para la investigación que inicia, se encuentra la posibilidad de utilizar la estrategia del juego para el desarrollo de la competencia comunicativa.

---

<sup>25</sup> VEGA, Jaime, y FLÓREZ, William. El Juego como facilitador de la aplicación de conceptos y resolución de problemas de proporción directa e inversa en quinto primaria. Bucaramanga, 2012. Trabajo de grado (Licenciado en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de ciencias. Disponible en: [http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib.jsp?parametros=161390|%20|4|19](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=161390|%20|4|19)

<sup>26</sup> Ibid., p. 30.

Rojas y Suárez (2013)<sup>27</sup> deseaban saber “cómo influyen las habilidades comunicativas en el desempeño de matemáticas en estudiantes de once grado”<sup>28</sup>. Para esto empezaron con la realización de un estudio preliminar basadas en la definición de competencia comunicativa desde cada una de las habilidades que según plantean las investigadoras pueden dar una caracterización de las competencias comunicativas que desarrollan cada uno de los estudiantes. Las autoras concluyeron para esta investigación que es importante desarrollar la habilidad interpretativa vista desde los diferentes lenguajes oral, visual, verbal ya que esta favorece el proceso de resolución de problemas; que esta habilidad se puede decir que está desarrollada en el momento que el estudiante puede extraer la información relevante, para dar solución al problema, así esté dada de manera implícita o explícita; que en la habilidad interpretativa presento más problemática la interpretación de gráficos; y, que esta habilidad no es la única necesaria en la solución de problemas ya que sin los conocimientos matemáticos no podría ser posible realizar los procedimientos. Para la presente investigación esta información es muy importante debido a que las temáticas a tratar son las mismas y aunque sea dentro de otro sistema numérico la competencia comunicativa es la misma y el desarrollo de estas habilidades que la caracteriza son la base para poder tener buenos resultados.

---

<sup>27</sup> ROJAS, Silvia y SUÁREZ, Sonia. Experiencias Didácticas con Estudiantes ce Once Grado Alrededor de sus Competencias Comunicativas en Matemáticas: Una Alternativa de Preparación para el Ingreso a la Universidad. Bucaramanga, 2013. Trabajo de Grado (Licenciado en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. Disponible en: [http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib\\_N.jsp?parametros=166392|%20|7|8](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib_N.jsp?parametros=166392|%20|7|8)

<sup>28</sup> Ibid., p 25.

## **5. MARCO TEÓRICO**

En esta investigación se hace necesario tener claros y definidos los diferentes conceptos y referentes teóricos que se manejarán a lo largo del proceso investigativo de enseñanza y aprendizaje que se plantea. Esto brindará una mayor claridad al investigador durante el desarrollo de la misma, partiendo de la necesidad de desarrollar la competencia comunicativa en los estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán de Charalá desde la resolución de situaciones problemáticas con números enteros.

### **5.1 COMPETENCIA COMUNICATIVA**

La comunicación en todas las áreas es de suma importancia ya que permite entender, analizar y reflexionar sobre qué se debe hacer para resolver una situación problemática, y de esta forma buscar y proponer alternativas de trabajo que permitan dar solución a la misma. Desde los lineamientos curriculares de matemáticas se propone desarrollar esta competencia indicando que:

La comunicación juega un papel fundamental, al ayudar a los niños a construir los vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas; cumple también una función clave como ayuda para que los alumnos tracen importantes conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas. Cuando los niños ven que una representación, como puede serlo una ecuación, es capaz de describir muchas situaciones distintas, empiezan a comprender la potencia de las matemáticas; cuando se dan cuenta de que hay formas de representar un

problema que son más útiles que otras, empiezan a comprender la flexibilidad y la utilidad de las matemáticas<sup>29</sup>

Como se puede ver, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) busca que las Instituciones Educativas del país propendan por el desarrollo de la competencia comunicativa en los estudiantes, y de esta manera lograr que se mejore la comprensión de situaciones propuestas en todas las áreas y en el caso particular la comprensión de cada tema en el área de matemáticas y su utilidad.

Además, el MEN define las competencias como “saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes”<sup>30</sup> y para esta investigación en particular serán tenidas en cuenta en los procesos de comunicación, y planteamiento de situaciones, que lleven a los estudiantes a mejorar sus competencias comunicativa y de resolución de problemas. Para poder fortalecer las competencias comunicativas es necesario desarrollar cada una de sus habilidades (lectura, escritura, escucha y habla) las cuales llevan a facilitar la resolución de situaciones problemáticas en cualquier contexto.

La siguiente definición es dada por el proyecto OCDE/PISA referente a la competencia matemática:

La competencia matemática es la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las

---

<sup>29</sup> Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas [en línea]. Santa Fe de Bogotá. 1998. P 74. [consultado 10 de junio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

<sup>30</sup> Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. 2006. Primera Edición, p 12. [consultado 17 de noviembre de 2016]. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf).

matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.<sup>31</sup>

Desde esta definición dada por el proyecto OCDE/PISA, queda claro que no solo se busca mejorar la competencia matemática desde el MEN, sino que desde organismos internacionales que propenden por una educación de alta calidad, se pretende llegar al mismo objetivo, lograr que todo ciudadano logre resolver cualquier situación problemática que se le presente en su vida cotidiana, y para que esto se haga realidad es necesario que se desarrolle a su vez la competencia comunicativa en todos los estudiantes, que los llevará a comprender, analizar y reflexionar sobre cada situación que se les presente y de esta forma dar solución a cada una de ellas.

## 5.2 PENSAMIENTO NUMÉRICO

“Los números en la vida cotidiana pueden ser usados de muchas maneras: como secuencia verbal, para cuantificar, para medir, para expresar un orden, para etiquetar, para marcar una locación, o simplemente como una tecla para pulsar (en el caso de las calculadoras), (MEN, 1998; Decorte, Verschafel, 1996)”<sup>32</sup>. De lo anterior se puede observar la importancia que tienen los números en la vida cotidiana del Ser Humano, desde sus primeros años de vida hasta finalizar su existencia y cada una de las etapas por las que pasa la persona para lograr la concepción de número.

---

<sup>31</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas. Paris, 2003. P. 28. [consultado el 1 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf>.

<sup>32</sup> OBANDO, Gilberto y Otros. Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia. Módulo 1. Pensamiento Numérico y Sistema Numérico. Medellín, Colombia 2006. Primera Edición. P 9. [Consultado el 26 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/M%C3%93DULO%201%20PENSAMIENTO%20NUM%C3%89RICO.pdf>

También el pensamiento numérico según McIntosh tiene que ver con “la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones”<sup>33</sup> habilidades que se deben estimular y sacar a flote en el proceso de aprendizaje.

Desde otro punto de vista Resnick 1989 (citado por Obando 2006) propone:

...que el pensamiento numérico debe ser considerado como una forma de pensamiento superior y que por tanto debe presentar características como:

- No algorítmico, esto es, el camino de la acción no está totalmente especificado de antemano.
- Tiende a ser complejo: el camino total no es visible (mentalmente hablando) desde ningún lugar en particular.
- Abre un campo de soluciones múltiples, cada una con costos y beneficios, antes que una única solución.
- Involucra juzgar e interpretar.
- Involucra la aplicación de múltiples criterios, los cuales algunas veces entran en conflicto con otros.
- Involucra la incertidumbre: no siempre que iniciamos una tarea, conocemos el camino para su solución.
- Involucra autorregulación de los procesos de pensamiento.
- Involucra imposición del significado, encontrando estructura en el aparente desorden.

---

<sup>33</sup> MCINTOSH, A.; REYS, B. J. y REYS, E. A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. Fort he Learning of Mathematics 12, 3 (November 1992), FLM Publishing Association, White Rock, British Columbia, Canada, 1992. Citado por: Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas [en línea]. Santa Fe de Bogotá. 1998. [consultado 10 de junio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf).

- El pensamiento es esfuerzo total. Existe un considerable trabajo mental en el tipo de elaboraciones y juicios que se requieren.<sup>34</sup>

Por lo anterior se puede apreciar que el pensamiento numérico no es realizar procedimientos matemáticos con el fin de dar solución a una situación planteada ya que muchos lo pueden lograr de forma mecánica sin tener el manejo de este, la intención que se busca desde los lineamientos curriculares planteados por el MEN es que haya un real manejo de este pensamiento.

De esta forma desde los lineamientos curriculares el MEN plantea que:

Respecto al desarrollo de pensamiento numérico y ampliando algunos énfasis propuestos en la Resolución 2343, diríamos que algunos aspectos fundamentales estarían constituidos por el uso significativo de los números y el sentido numérico que suponen una comprensión profunda del sistema de numeración decimal, no sólo para tener una idea de cantidad, de orden, de magnitud, de aproximación, de estimación, de las relaciones entre ellos, sino además para desarrollar estrategias propias de la resolución de problemas. Otro aspecto fundamental sería la comprensión de los distintos significados y aplicaciones de las operaciones en diversos universos numéricos, por la comprensión de su modelación, sus propiedades, sus relaciones, su efecto y la relación entre las diferentes operaciones. Es de anotar que para el desarrollo del pensamiento numérico se requiere del apoyo de sistemas matemáticos más allá de los numéricos como el geométrico, el métrico, el de datos; es como si este tipo de pensamiento tomara una forma particular en cada sistema<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> OBANDO, Gilberto y Otros. Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia. Módulo 1. Pensamiento Numérico y Sistema Numérico. Medellín, Colombia 2006. Primera Edición. P 12. [Consultado el 26 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/M%C3%93DULO%201%20PENSAMIENTO%20NUM%C3%89RICO.pdf>

<sup>35</sup> Ministerio de Educación Nacional. Op. cit., p. 17.

Como se puede apreciar el MEN busca que se desarrolle el pensamiento numérico en los estudiantes, ya que este, permite establecer estrategias que favorezcan la competencia de resolución de problemas ya que una buena concepción del número y su correcta utilización permitirá avanzar en los procesos necesarios para dar solución de forma asertiva a cada problemática presentada durante el desarrollo de este proceso investigativo. Además, el manejo de este pensamiento favorece la comprensión e interpretación de las situaciones planteadas, lo que lleva a mejorar el proceso comunicativo.

### **5.3 PENSAMIENTO ESPACIAL**

La ubicación y el desplazamiento entre otros conceptos, están presentes y sirven de referencia en todos los conjuntos numéricos, y en el caso particular de los números enteros no es la excepción, por esta razón y conociendo que muchas situaciones problemáticas generadas con este tipo de números necesitan tener claridad en el manejo de este pensamiento, se hace necesario revisar las concepciones que se tienen sobre este, especialmente las que plantea el MEN y que deben tenerse en cuenta cuando se trabaja en este tipo de situaciones problemáticas.

El MEN propone trabajar este pensamiento y lo define como:

“... el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” contempla las actuaciones del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer

acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales<sup>36</sup>.

El pensamiento espacial contribuye en que los estudiantes afiancen el sentido de ubicación con respecto a cualquier objeto de su entorno, al lograr esto también los ayuda a fortalecer la competencia comunicativa ya que podrán indicar de forma clara las respuestas a situaciones problemáticas en las cuales estén presentes elementos pertenecientes a este pensamiento

Desde los lineamientos curriculares se hace referencia de la importancia que tiene este pensamiento y dice que:

Desde Howard Gardner quien en su teoría de las múltiples inteligencias considera como una de estas inteligencias la espacial y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas. El manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios es peculiar a esas personas que tienen desarrollada su inteligencia espacial. Se estima que la mayoría de las profesiones científicas y técnicas, tales como el dibujo técnico, la arquitectura, las ingenierías, la aviación, y muchas disciplinas científicas como química, física, matemáticas, requieren personas que tengan un alto desarrollo de inteligencia espacial<sup>37</sup>.

Según lo anterior en el área de matemáticas aquellas personas que desarrollan este pensamiento, tienen mayor facilidad para comprender, solucionar situaciones problemáticas que estén relacionadas con los elementos pertenecientes al mismo, logrando así manipular la información de forma eficiente para su aprendizaje.

---

<sup>36</sup> Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, P 61. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

<sup>37</sup> Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas [en línea]. Santa Fe de Bogotá. 1998. P 37. [consultado 10 de junio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

## 5.4 NÚMEROS ENTEROS

Para abordar los números enteros se hace necesario conocer los conceptos de algunos términos básicos como son el número que según Maz (2005) predominan dos conceptos el euclidiano y el relacional:

“Noción euclidea, que corresponde a la segunda definición del libro séptimo de los Elementos: ‘Número es una pluralidad compuesta de unidades’ en la que la agrupación de unidades u objetos discretos genera el número.

Número como relación, donde los números son las relaciones que se establecen entre una cantidad con otra o varias cantidades. Newton enuncia que un número es ‘una relación abstracta de una cantidad cualesquiera a otra de la misma especie que se toma como unidad’. Esta noción incluye la relación entre magnitudes continuas”<sup>38</sup>.

Otros términos necesarios son el de número natural y el número negativo de los cuales Maz (2005) presenta la siguiente definición:

“Luego por lo mismo que la cantidades positivas son patentemente mayores que nada, y las negativas son menores, los números positivos se formarán añadiendo 1 à 0, esto es a nada, y continuando con añadir sucesivamente más unidades à cero. De aquí nace la serie de los números llamados naturales, cuyos primeros términos son los siguientes: 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6

Si en vez de añadir sucesivamente unidades a 0, las fuésemos restando, resultará la serie de los números negativos, cuyos primeros términos son los siguientes: 0, —1, —2, —3, —4”<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> MAZ MACHADO, Alexander. Los números negativos en España en los siglos XVII y XIX. Tesis doctoral. Granada, 2005. p. 82. [consultada 12 mayo 2018]. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/556/15378184.pdf;jsessionid=6CD2307CF698DB8A1B63E91E71681218?sequence=1>.

<sup>39</sup> MAZ MACHADO, Alexander. Los números negativos en España en los siglos XVII y XIX. Tesis doctoral. Granada, 2005. p. 201. [consultada 12 mayo 2018]. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/556/15378184.pdf;jsessionid=6CD2307CF698DB8A1B63E91E71681218?sequence=1>.

Finalmente, los números enteros son la unión entre números naturales, números negativos y el cero, donde los números naturales aparecieron por la necesidad de contar, representar con algún símbolo las cantidades de elementos que tenían y hacer intercambios de elementos. En el caso de los números negativos su aparición tuvo que ver con solucionar el problema que se presentaba para representar deudas, y el cero fue establecido como el elemento que indicaba la ausencia de cantidades.

La historia de los números enteros se ha estudiado por mucho tiempo, y algunos autores como Obando (2006), presentan información relacionada con la necesidad de que aparecieran estos números y un estimado de cuando sucedió esta aparición como se muestra a continuación:

La comprensión del concepto de número entero comporta una serie de elementos epistemológicos que lo hacen complejo: la aceptación de la existencia de las cantidades negativas, su comprensión y significación, y su tratamiento matemático. Estos aspectos fueron objeto de muchos debates por los matemáticos durante más de 1000 años, desde los griegos hasta finales del siglo XVIII, donde finalmente se logra una interpretación intuitiva de los números negativos, y por supuesto, una construcción formal para este sistema numérico. En contraste, la cultura China, siglos antes que los griegos, lograron la construcción de un concepto de negatividad que les permitía la aceptación de los números enteros a la par de otros números, como por ejemplo los naturales<sup>40</sup>.

También es importante establecer la forma de representación de estos números y entre ellas tenemos la simbólica y la gráfica, en la primera los números positivos se representan por medio de  $\mathbb{Z}^+$  y los números negativos con  $\mathbb{Z}^-$  y la unión de los

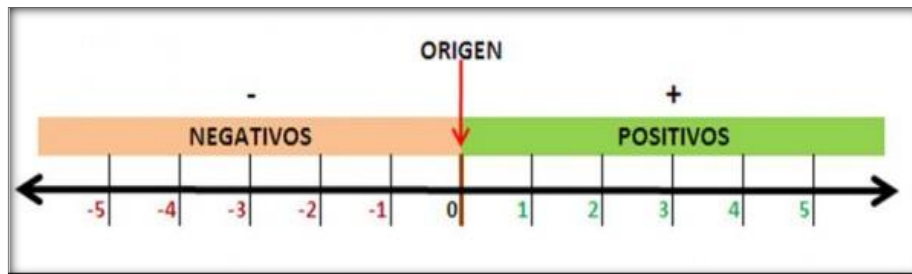
---

<sup>40</sup> OBANDO, Gilberto y Otros. Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia. Módulo 1. Pensamiento Numérico y Sistema Numérico. Medellín, Colombia 2006. Primera Edición. P 32. [Consultado el 26 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/M%C3%93DULO%201%20PENSAMIENTO%20NUM%C3%89RICO.pdf>.

números positivos, negativos y el cero que componen los números definidos como enteros se representan por  $\mathbb{Z}$ .

En cuanto a la representación de los números enteros de forma gráfica, se hace generalmente por medio de la recta numérica, que es una recta que permite la ubicación de los números enteros de forma ordenada, los extremos de esta recta termina en flechas, las cuales indican que la recta se extiende indefinidamente tanto hacia la izquierda como a la derecha, en el centro de la recta se ubica un punto denominado origen, donde se coloca el cero, por convención al lado derecho se ubican los valores positivos y al izquierdo los valores negativos, en la Ilustración 3 podemos apreciar cada uno de los elementos que la conforman. Si se quieren realizar comparaciones entre números enteros en la recta numérica se procede a ubicar cada uno de los números y luego se revisa cuál de los valores se encuentra más a la derecha de la recta y este corresponde al número de mayor valor, y el que se encuentre más a la izquierda será el que tenga menor valor.

Ilustración 3: Estructura de la recta numérica



Fuente: Desplazamientos en la recta numérica y operaciones con enteros.  
<http://htor73.blogdiario.com/>.

La recta numérica como lo dice Coriat (2000) “es un modelo del conjunto de números reales”<sup>41</sup> y como se puede observar en la figura cuando se representan los números enteros se suelen acompañar con los símbolos más (+) o menos (-) precediendo cada número según se esté representando una cantidad positiva o una negativa respectivamente, aunque en las cantidades positivas no es necesario el uso del símbolo. En el caso del número cero que es considerado el centro de los números enteros, ya que como muestra la gráfica parte la línea recta en dos, se omite el uso de cualquiera de los dos símbolos por significar ausencia de elementos.

## 5.5 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Hoy en día, es pertinente ayudar a que los estudiantes desarrollen la habilidad de enfrentarse a cualquier tipo de situación problemática que se les presente. Por este motivo es necesario darles a conocer una serie de procesos que deben tener en cuenta para solucionar estas situaciones problemáticas. Estos procesos que se recomiendan tener en cuenta para lograr este objetivo, planteados desde el enfoque matemático, han sido retomados desde su aparición por los diversos autores que han trabajado la resolución de situaciones problemáticas, y están presentes en la estrategia planteada por el Húngaro George Polya quien propuso los siguientes cuatro pasos: 1) “comprender el problema”<sup>42</sup> en este se deben realizar preguntas con las cuales se pueda extraer la mayor cantidad de información posible como son: los datos que se quiere saber, si la información presente es o no es suficiente, y cuál es el tipo de información que se tiene; 2) “concebir un plan”<sup>43</sup>, en este punto el autor propone realizar un análisis minucioso del problema para lograr identificar si se conocen o se han resuelto problemas como el planteado, también es necesario

---

<sup>41</sup> CORIAT, Moisés y SCAGLIA, Sara. Representación de los números reales en la recta. Enseñanza de las ciencias, 2000, 18(1), p. 31. [Consultado 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21631/21465>.

<sup>42</sup> Polya, G. Cómo Plantear y Resolver Problemas. Editorial Trillas. 1989. P 17 – 19.

<sup>43</sup> Ibid., p. 17 – 19.

revisar si desde la solución encontrada para esos problemas se puede dar solución al nuevo, y si la metodología que se utilizó en esos problemas puede ser útil para resolver la nueva situación. También se hace necesario buscar diferentes estrategias para intentar resolverlo e identificar cuál de ellas es pertinente; 3) “ejecutar el plan”<sup>44</sup>, en este punto es necesario realizar paso a paso lo que se planeó, observando si se están realizando de forma correcta cada uno de los procedimientos y 4) “examinar la solución obtenida”<sup>45</sup> en donde se debe verificar si la respuesta hallada es correcta o no, si el plan que se trazó y cada uno de los procedimientos fueron los adecuados, también es importante revisar si había otra forma de realizarlo y si puede ser posible resolver otros problemas utilizando esta metodología.

Estos cuatro pasos pueden ser útiles para resolver no solo problemas matemáticos como lo ha planteado el autor, sino que por el contrario pueden servir para solucionar cualquier tipo de situación problemática, si se tienen lo suficientemente claros y son aplicados de forma secuencial.

Desde los estándares de matemáticas publicados por el MEN se presenta la resolución de problemas como:

Un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias

---

<sup>44</sup> Ibid., p. 17 – 19.

<sup>45</sup> Ibid., p.17.

y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad<sup>46</sup>.

Por todo lo anterior la resolución de problemas es una herramienta esencial del proceso educativo, ya que le brinda la oportunidad al estudiante para que aprenda de forma significativa y pueda solucionar cualquier situación que se le presente

## 5.6 SECUENCIA DIDÁCTICA

La secuencia didáctica es una serie de actividades organizadas, donde cada actividad tiene un propósito específico durante su aplicación, por este motivo desde el MEN se promueve su uso en las diferentes áreas del conocimiento. Para el área de matemáticas el MEN dice que “las secuencias didácticas son un ejercicio y un posible modelo que se propone al docente interesado en explorar nuevas formas de enseñar las matemática”<sup>47</sup>.

Para realizar una secuencia didáctica es necesario que haya un orden estructurado en su construcción, es por ello que el MEN presenta una propuesta de organización que consiste en definir cuatro etapas: 1) tener una “visión general”<sup>48</sup> que permita ver el propósito de la secuencia, las competencias a desarrollar, el tiempo a utilizar y como se va a realizar la evaluación; 2) “ruta de aprendizaje”<sup>49</sup>, en la que se observa de forma general cada una de las actividades a realizar, el tiempo de duración de la secuencia y los desempeños esperados para cada actividad; 3) “descripción de aprendizajes”<sup>50</sup>, donde se debe describir la forma como se va a trabajar en el aula

---

<sup>46</sup> Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, P 52. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

<sup>47</sup> Secuencias didácticas en matemáticas para educación Básica Secundaria. Ministerio de Educación Nacional. 2013. P 9. [Consultado 18 de julio de 2016]. Disponible en: [http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-329722\\_archivo\\_pdf\\_matematicas\\_secundaria.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_matematicas_secundaria.pdf).

<sup>48</sup> Ibid., p. 10.

<sup>49</sup> Ibid., p. 10.

<sup>50</sup> Ibid., p. 10.

con los estudiantes, plantear los interrogantes que permitan prever las posibles soluciones o comportamientos de los estudiantes y definir los momentos en los cuales se pueden recolectar evidencias que muestren los avances de los estudiantes frente a las competencias que están trabajando. Por último, 4) aplicación de los “instrumentos de evaluación”<sup>51</sup> que son los elementos diseñados con el fin de poder recolectar información que permita ver de forma clara los avances alcanzados, estos instrumentos no se aplican necesariamente al final de la secuencia didáctica, por el contrario se recomienda que se estén utilizando de forma continua durante todo el proceso.

Teniendo en cuenta lo que propone el MEN en su artículo “Secuencias Didácticas en Matemáticas Educación Básica Secundaria”<sup>52</sup>, al planear cada una de las actividades se debe buscar que haya una secuencia lógica que permita ir construyendo las competencias de manera gradual y que los conceptos que se quieren presentar queden claros para todos los estudiantes, aunque se debe ir analizando continuamente los resultados de cada sesión con el fin de enriquecer las siguientes de ser necesario, teniendo en cuenta lo observado, las opiniones de los estudiantes y las actitudes que ellos van tomando en el transcurso de la aplicación.

En esta investigación se utilizaron algunas herramientas tecnológicas con el fin de reforzar los temas vistos dentro de cada sesión, y como lo dice Coll (2008) “las herramientas tecnológicas van acompañadas de una propuesta, más o menos explícita, global y precisa según los casos, sobre la forma de utilizarlas para la puesta en marcha y el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje”<sup>53</sup> por esta razón se utilizaron herramientas como videos, software libre, páginas web interactivas teniendo en cuenta la apreciación de Guzmán (2009) que dice “La

---

<sup>51</sup> Ibid., p. 10.

<sup>52</sup> Ibid., p. 10.

<sup>53</sup> COLL, Cesar. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades [en línea]. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 2008, vol. 72, p. 10. [consultado 12 de Mayo de 2018]. Disponible en: [http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQD5M-NQN5JM-254N/Cesar\\_Coll\\_-\\_aprender\\_y\\_ensñar\\_con\\_tic.pdf](http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQD5M-NQN5JM-254N/Cesar_Coll_-_aprender_y_ensñar_con_tic.pdf).

utilización de una mayor diversidad de recursos materiales, tecnologías y métodos de enseñanza (páginas web interactivas con contenidos didácticos, tutorías, seguimiento del alumno, casos y distintas, etc.), ha permitido mejorar la capacidad de resolver problemas y tomar decisiones, de aprender y trabajar en equipo, de aplicar conceptos en la práctica y en definitiva mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje"<sup>54</sup>.

Tobón en el año 2010 plantea que las secuencias didácticas son “conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente buscan, el logro de determinadas metas educativas considerando una serie de recursos”<sup>55</sup>. Para esto plantea una serie de componentes para una secuencia didáctica los cuales se resumen en la tabla 2.

Tabla 2: Componentes para una secuencia didáctica

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Situación problema del contexto	Problema relevante del contexto del cual se busca la información.
Competencias a formar	Se describe la competencia o competencias que se vayan a formar.
Actividades de aprendizaje y evaluación	Se indican las actividades con el docente y las de aprendizaje autónomo de los estudiantes
Evaluación	Se establecen los criterios y evidencias para orientar la evaluación del aprendizaje, así como la ponderación respectiva. Se anexan las matrices de evaluación.

<sup>54</sup> GUZMÁN PARRA, Vanesa. Evolución del modelo docente: efectos de la incorporación del uso de una plataforma virtual, videos educativos y CD interactivos. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, [S.l.], n. 30, 2009 p. 12. ISSN 1135-9250. [consultado 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/485>.

<sup>55</sup> TOBÓN TOBÓN, Sergio, y otros. Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias [en línea]. Pearson Educación, México, 2010. P 20. [Consultado 21 de noviembre de 2016]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Tobon4/publication/287206904\\_Secuencias\\_didacticas\\_aprendizaje\\_y\\_evaluacion\\_de\\_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf).

Recursos	Se establecen los materiales educativos requeridos para la secuencia didáctica, así como los espacios físicos y los equipos.
Proceso metacognitivo	Se describen las principales sugerencias para que el estudiante reflexione y se autorregule en el proceso de aprendizaje.

Fuente: TOBÓN TOBÓN, Sergio, y otros. *Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias*. Pearson Educación, México, 2010. P 22.

## 5.7 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La Institución presenta su modelo pedagógico como: “Educar en el pensar: una pedagogía para aprender haciendo”<sup>56</sup> el cual busca que sus estudiantes puedan desarrollar sus capacidades individuales para su desarrollo dentro del entorno sociocultural. Este modelo tiene un enfoque “inclusivo, recoge las teorías de Piaget, Vygostky, Ausubel y Novak, las inteligencias múltiples de Goldman, el constructivismo y las teorías cognitivas”<sup>57</sup>.

Teniendo en cuenta el modelo pedagógico de la institución, la idea principal de utilizar la solución de situaciones problemáticas, las secuencias didácticas, el desarrollo de competencias, es que los estudiantes con los que se trabaja mejoren sus competencias a través de los conocimientos adquiridos y alcancen un aprendizaje significativo, el cual depende, como lo indica Ausubel<sup>58</sup>, de cómo se relacionen los pre-conceptos de los estudiantes, con los conocimientos que se quiere sean manejados por ellos.

<sup>56</sup> COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN. Proyecto Educativo Institucional (PEI). 2017. P. 18.

<sup>57</sup> Ibid., p. 18.

<sup>58</sup> AUSUBEL, DAVID. Teoría del aprendizaje significativo. P 1. [Fecha de consulta: 7 de julio de 2016]. Disponible en internet: [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf)

Según David Ausubel “En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad.”<sup>59</sup>. Dentro de sus planteamientos Ausubel<sup>60</sup> también muestra la importancia que tiene el ser realistas y saber que los estudiantes en ningún caso tienen nulidad en sus conocimientos, ya que de una u otra forma todo estudiante tiene conocimientos previos que se pudieron generar de sus experiencias de vida y que siempre van a afectar el proceso de aprendizaje, y que la clave está en saber usarlos de forma que contribuyan a la construcción de nuevos conocimientos.

En el aprendizaje significativo se distinguen tres tipos de aprendizaje que son definidos por Ausubel: 1) “aprendizaje por representaciones”<sup>61</sup> corresponde a la asociación entre un objeto y su significado, se dice que es la base de los demás aprendizajes y se ve reflejado especialmente en la infancia; 2) “aprendizaje por conceptos”<sup>62</sup>, se puede identificar como un aprendizaje por representación, ya que es la asociación de una serie de características con un objeto determinado, y el 3) “aprendizaje de proposiciones”<sup>63</sup>, que tiene como finalidad entender las ideas que se expresan por medio de proposiciones.

## **5.8 TRABAJO EN EQUIPO**

Esta es una nueva forma de trabajo que se viene proponiendo usar en la educación en busca de mejorar los procesos de aprendizaje, pero como lo plantea Cardona (2006) “Trabajar en equipo consiste en colaborar organizadamente para obtener un

---

<sup>59</sup> Ibid., p. 1.

<sup>60</sup> Ibid., p. 1-5.

<sup>61</sup> Ibid., p. 5.

<sup>62</sup> Ibid., p. 5.

<sup>63</sup> Ibid., p. 6.

objetivo común”<sup>64</sup>, pero que no siempre se realiza de esta forma, ya que en la mayoría de ocasiones se asume que por estar un grupo de estudiantes trabajando, ya se está realizando trabajo en equipo.

Cardona plantea que los integrantes de un equipo pasan por cuatro fases durante el trabajo en equipo que son: 1) “de formación”<sup>65</sup> en esta fase cada uno de ellos empieza a conocer a los demás; 2) “de debate”<sup>66</sup>, donde cada uno busca establecer su liderazgo y buscan solución a los posibles conflictos que se estén presentando; 3) “de organización”<sup>67</sup> aquí deciden cual es la forma de trabajo que van a seguir, como lo van a realizar y cuáles son los compromisos adquiridos por cada uno y finalmente 4) “de puesta en práctica”<sup>68</sup>, donde ponen en funcionamiento todos los planes que plantearon en busca del objetivo común.

Esta metodología de trabajo se convertirá en exitosa a medida que se aprenda a trabajar en equipo, y para esto Cardona plantea que “resulta crucial conocer la propia aptitud y posición y la del resto de miembros del equipo, tener en cuenta la dinámica propia de un trabajo en equipo y adoptar un espíritu deportivo y de aprendizaje continuo”<sup>69</sup>.

---

<sup>64</sup> CARDONA, Pablo y WILKINSON, Helen. Trabajo en equipo [en línea]. IESE Occasional Paper. España. 2006. OP n° 7/10. p 1. [consultado 22 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.iese.edu/research/pdfs/op-07-10.pdf>.

<sup>65</sup> Ibid., p. 6.

<sup>66</sup> Ibid., p. 6.

<sup>67</sup> Ibid., p. 6.

<sup>68</sup> Ibid., p. 7.

<sup>69</sup> Ibid., p. 8.

## 6. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, inscrito en la metodología investigación acción en el aula, buscando la transformación social de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan en el Colegio Nacional José Antonio Galán de Charalá Santander, donde se pretendió por medio de la aplicación de una serie de estrategias planteadas desde una secuencia didáctica, fortalecer la competencia comunicativa a través de la solución de situaciones problemáticas con números enteros.

Latorre define la investigación acción como “una indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa, con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión”<sup>70</sup> que muestra la finalidad y procesos de esta investigación.

Para esta investigación se partió de las fases de la investigación planteadas por Elliott que corresponden a “la identificación de una idea general, la exploración y la construcción del plan de acción”<sup>71</sup>.

En este modelo planteado por Elliott, se realizó la organización del trabajo como se muestran en la tabla 3, donde se especifica para cada etapa cuál fue el objetivo que se esperaba alcanzar, cuáles fueron las técnicas de recolección de datos y cuáles los instrumentos que se utilizaron para alcanzar el objetivo.

---

<sup>70</sup> LATORRE, Antonio. LA INVESTIGACIÓN ACCION. Conocer y cambiar la práctica educativa [en línea]. GRAÓ. España, 2003. Capítulo 2, p 2. [Consultado 21 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://arteydocencia.files.wordpress.com/2013/08/investigacion-accion-antonio-latorre-2003-capc3adtulo-2.pdf>

<sup>71</sup> Ibid., p 15.

Tabla 3: Etapas del trabajo de grado.

Etapas	Objetivo específico	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de registro de la información
Diagnóstico	Develar las principales dificultades, de los estudiantes de séptimo grado, frente a la competencia comunicativa al resolver situaciones problemáticas con números enteros.	Cuestionario de presaberes (pre test).	Prueba diagnóstica.  Rejilla para evaluar la prueba.
Intervención En El Aula Y Reflexión	Diseñar e implementar estrategias desde una secuencia didáctica que faciliten a los estudiantes el desarrollo de la competencia comunicativa para resolver problemas con número enteros.	Secuencia Didáctica	Observación participante.  Video.  Talleres.
Evaluación De La Propuesta	Evaluar el impacto de la secuencia didáctica en el desarrollo de la competencia comunicativa para la resolución de situaciones problemáticas con números enteros.	Cuestionario de conocimientos adquiridos (post test).  Observación participante.	Prueba  Rejilla de análisis de la prueba.  Análisis de resultados.

## **6.1 POBLACION Y MUESTRA**

Esta investigación contó con la participación de 35 estudiantes matriculados en el grado séptimo durante el año 2017, en el Colegio Nacional José Antonio Galán del municipio de Charalá Santander, pertenecientes en su mayoría a los niveles 1 y 2 del estrato socio económico y con edades que van desde los 11 hasta los 16 años.

Se eligió este grupo porque son los estudiantes que presentaron las pruebas Saber 3 en 2013 y las SABER 5 en el 2015, que fueron la referencia para el análisis y planteamiento del problema de investigación.

## **6.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

El Colegio Nacional José Antonio Galán es un colegio de carácter oficial, que en la actualidad cuenta con 480 estudiantes distribuidos en Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Vocacional y educación para adultos. Esta Institución cuenta con una amplia zona verde, canchas de básquetbol, micro fútbol, fútbol, voleibol.

El colegio está ubicado en el municipio de Charalá, perteneciente a la provincia Guanentina del departamento de Santander, a una distancia de 36 km de su capital de provincia San Gil. Dentro del municipio se encuentra ubicado en la calle 18 número 12 - 33.

## **6.3 PROCESO METODOLÓGICO**

Este proceso se desarrolló en tres etapas:

### 6.3.1 Etapa preliminar

En esta etapa se elaboró un cuestionario (Anexo 1), que se utilizó como prueba diagnóstica y se aplicó a los estudiantes en el aula de clase, con el fin de identificar las debilidades que presentan frente a la Competencia Comunicativa al momento de resolver situaciones problemáticas con número enteros. Este cuestionario está basado en preguntas de las 4 pruebas Supérate con el Saber 2.0 offline, presentadas por estudiantes de grado séptimo de todo el país, durante los meses de febrero, abril, junio y agosto del año 2016.

El análisis realizado a esta prueba se hizo teniendo en cuenta la taxonomía Solo planteada por Biggs y Collis<sup>72</sup> la cual clasifica el aprendizaje en cinco niveles de complejidad que son el pre-estructural, uniestructural, multiestructural, relacional y abstracto ampliado. Para este estudio se tuvo en cuenta los siguientes criterios para realizar la clasificación: 1) pre-estructural: corresponde al caso cuando los estudiantes no responden, no saben que deben hacer, ya que no comprenden la situación planteada; 2) uniestructural: el estudiante realizó procedimientos para resolver la situación, pero al no entender que se le solicitaba, estos procedimientos no fueron adecuados; 3) multiestructural: el estudiante entendió la situación planteada, halló las respuestas a las situaciones pero no logró evidenciar cuál fue la forma que uso para obtenerlas; 4) relacional: el estudiante entendió el problema, realizó los procedimientos indicados y mostró como llegar a la respuesta de la situación planteada; y 5) abstracto ampliado: además de entender el problema y realizar los procedimientos indicados para hallar la solución de la situación mostró los procedimientos que usó para la verificación de la respuesta dada, es decir mostró como hizo la comprobación de resultados.

---

<sup>72</sup> BIGGS, John. Calidad del Aprendizaje Universitario. Narcea, S. A. de Ediciones, 2006. P 61. [Consultado 30 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://barajasvictor.files.wordpress.com/2014/05/libro-j-biggs.pdf>.

### 6.3.2 Etapa de diseño e implementación de instrumentos en el aula

En esta etapa se diseñaron los instrumentos que se aplicaron durante la intervención en el aula, este trabajo se planteó desde el trabajo colaborativo buscando estrategias que favorecieron el aprendizaje ya que como lo plantea Calzadilla:

“en el aprendizaje colaborativo cada participante asume su propio ritmo y potencialidades, impregnando la actividad de autonomía, pero cada uno comprende la necesidad de aportar lo mejor de sí al grupo para lograr un resultado sinérgico, al que ninguno accedería por sus propios medios; se logra así una relación de interdependencia que favorece los procesos individuales de crecimiento y desarrollo, las relaciones interpersonales y la productividad”<sup>73</sup>

La intervención realizada en el aula se realizó utilizando una secuencia didáctica (Anexo 2) basada en la estructura planteada por Tobón<sup>74</sup>, esta secuencia realizada constó de cinco sesiones que buscaron mejorar la competencia comunicativa mediante talleres realizados bajo la modalidad de trabajo colaborativo y socializaciones que permitieron una interacción constante entre estudiantes y docente, además de una serie de ejercicios en el computador que sirvieron como refuerzo a las temáticas trabajadas durante cada actividad.

---

<sup>73</sup> CALZADILLA, María Eugenia. Aprendizaje colaborativo y Tecnologías de la Información y la Comunicación. OEI – Revista Iberoamericano de Educación. Caracas, Venezuela. ISSN: 1681-5653. P 2. [consultado 21 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2868>.

<sup>74</sup> TOBÓN TOBÓN, Sergio, y otros. Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias [en línea]. Pearson Educación, México, 2010. P 20. [Consultado 21 de noviembre de 2016]. Disponible en: [http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales\\_de\\_apoyo\\_3/Tob%C3%B3n\\_secuecias%20didacticas.pdf](http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Tob%C3%B3n_secuecias%20didacticas.pdf)

### 6.3.3 Etapa de análisis de resultados

En esta etapa se buscó hacer una revisión minuciosa de la información recogida en cada una de las actividades, con el fin de identificar si se han superado las dificultades encontradas durante el proceso del diagnóstico, y verificar la efectividad de cada una de las estrategias en el fortalecimiento de las competencias comunicativas desde la solución de situaciones problemáticas.

## 6.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

En esta investigación se utilizaron varias técnicas e instrumentos las cuales se definen a continuación:

### 6.4.1 Técnicas:

#### a) Observación Participante:

Según Monje Álvarez tiene como objetivo “comprender el comportamiento y las experiencias de las personas en su forma natural”<sup>75</sup>, esto se tuvo en cuenta porque “permite el registro de las acciones perceptibles en contexto natural y la descripción de una cultura desde el punto de vista de sus participantes”<sup>76</sup>, que para esta investigación se basó en las acciones de los estudiantes y la percepción que ellos tienen acerca de los números enteros y su comprensión para lograr solucionar las situaciones problemáticas que se les presentaron.

---

<sup>75</sup> MONJE ÁLVAREZ, Carlos Arturo. Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica. Neiva, 2011. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programa de Comunicación Social y Periodismo. P 154. [Consultado 21 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo++Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>

<sup>76</sup> Ibid., p 154.

También Kawulich (2005)<sup>77</sup> presenta varias definiciones de la observación participante una de ellas es la que toma de MARSHALL y ROSSMAN (1989) en la cual definen la observación como "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado"<sup>78</sup>, la cual es base esencial para esta investigación. Para la recolección de la información necesaria para esta técnica se usaron: el diario de campo, el vídeo y la fotografía.

b) Cuestionario:

MCKernan define los cuestionarios como: "una forma de entrevista por poderes, que suprime el contacto cara a cara con el entrevistador propio del método de entrevista"<sup>79</sup>, estos se usaron durante la aplicación de la prueba diagnóstica y la prueba final que permitió la verificación de los avances logrados por los estudiantes.

c) Secuencia didáctica:

Definidas por Tobón como: "conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente buscan, el logro de determinadas metas educativas considerando una serie de recursos"<sup>80</sup>, que para la presente investigación se usaron durante la intervención.

---

<sup>77</sup> KAWULICH, Barbara. La observación participante como método de recolección de datos. En Forum: qualitative social research. 2005. p. 1-32. [Consultado 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://diverrisa.es/uploads/documentos/LA-OBSERVACION-PARTICIPANTE.pdf>.

<sup>78</sup> KAWULICH, Barbara. La observación participante como método de recolección de datos. En Forum: qualitative social research. 2005. p. 2. [Consultado 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://diverrisa.es/uploads/documentos/LA-OBSERVACION-PARTICIPANTE.pdf>.

<sup>79</sup> Ibid., p 143.

<sup>80</sup> TOBÓN TOBÓN, Sergio, y otros. Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias [en línea]. Pearson Educación, México, 2010. P 20. [Consultado 21 de noviembre de 2016]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Tobon4/publication/287206904\\_Secuencias\\_didacticas\\_aprendizaje\\_y\\_evaluacion\\_de\\_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf).

## 6.4.2 Instrumentos

Diario de campo:

Según MCKernan “el diario es un documento personal, una técnica narrativa y registro de acontecimientos, pensamientos y sentimientos que tienen importancia para el autor”<sup>81</sup>, el cual permitió recolectar información durante el proceso de investigación y examinar lo que sucedió en el momento de la aplicación de la secuencia didáctica.

Cuestionarios:

Fueron aplicadas dos pruebas una diagnóstica y otra final que permitieron comparar el estado inicial de los estudiantes frente a la competencia comunicativa y los avances obtenidos gracias a la intervención.

La fotografía:

Según Pérez “permite un análisis detenido y profundo de determinados sucesos, pues ayudan a penetrar en aspectos, que en otro modo, no se podrían captar con facilidad”<sup>82</sup>, es una excelente herramienta y de bajo costo, ya que permite analizar lo que sucedió en el aula en un instante determinado.

Vídeo:

Las grabaciones audiovisuales son como lo indica Sandín (2003) “estrategias de recogida de información”<sup>83</sup> y para esta investigación brindaron información a la

---

<sup>81</sup> MCKERNAN, James. Educación Acción y Currículum. Morata 1999. p 103. [consultado 21 de noviembre de 2016].

<sup>82</sup> PÉREZ SERRANO, Gloria. Investigación Cualitativa Retos e Interrogantes. La Muralla. Madrid, 1998. [Consultado 21 de noviembre de 2016].

<sup>83</sup> SANDÍN ESTEBAN, María Paz. Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. Madrid: Mc Graw and Hill Interamericana, 2003. [Consultado 12 mayo de 2018]. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37465571/S3\\_capitulo\\_7\\_de\\_sandin.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1526488194&Signature=DwRq2eAyP6tg1Ai](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37465571/S3_capitulo_7_de_sandin.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1526488194&Signature=DwRq2eAyP6tg1Ai)

observación participantes, complementando los datos registrados en el diario de campo.

## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de la prueba diagnóstica y la prueba final se basó en los niveles de la taxonomía Solo (tabla 4) y lograr conocer si hubo fortalecimiento de la competencia comunicativa gracias a la intervención realizada. En la tabla se presentan los descriptores a tener en cuenta al evaluar cada pregunta según la taxonomía Solo adaptada para esta investigación:

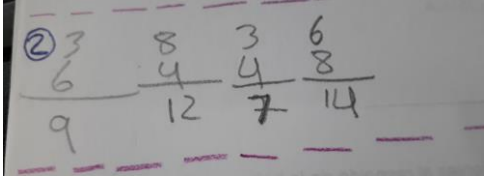
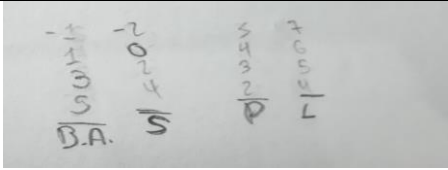
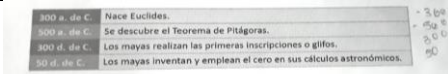
Tabla 4: Niveles Solo y Descriptores

NIVEL	DESCRIPTOR
Pre-estructural	No responde o responde de forma incorrecta y no presenta procedimientos
Uniestructural	Responde de forma incorrecta y presenta procedimientos no adecuados
Multiestructural	Responde de forma correcta y no presenta procedimientos
Relacional	Responde de forma correcta y presenta procedimientos adecuados
Abstracto Ampliado	Responde de forma correcta, presenta procedimientos adecuados y realiza verificación de la información.

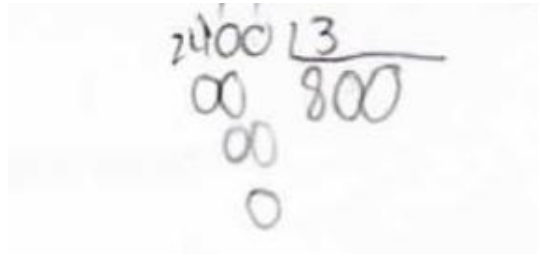
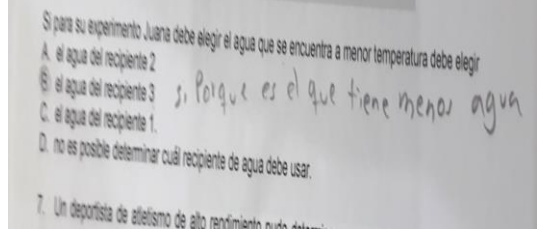
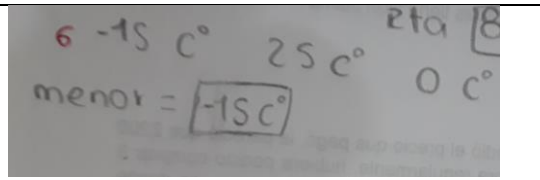
### 7.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA


La prueba diagnóstica (Anexo 1) constó de 11 preguntas cerradas en las que se les solicitó a los estudiantes realizar los respectivos cálculos al respaldo de la hoja para que luego seleccionaran las respuestas correctas. Estas preguntas fueron tomadas de las pruebas Supérate con el Saber realizadas durante el año 2016 a los estudiantes del grado séptimo durante los meses de febrero, abril, junio y agosto.



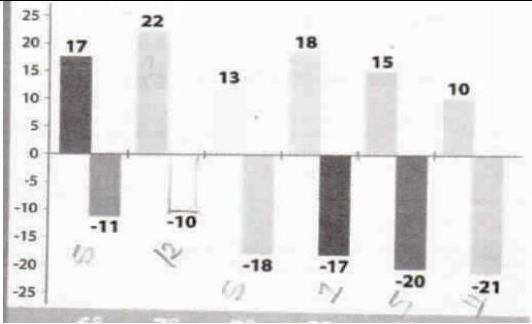
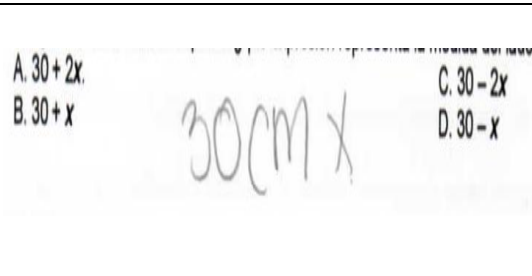
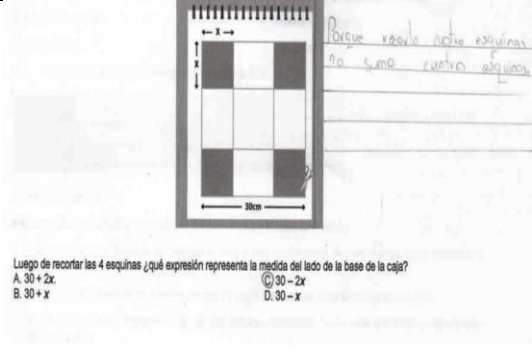
2	Uniestructural	E3, E20, E26, E32, E33	
2	Multiestructural	E5, E13, E18	A. Buenos Aires y París. B. Lima y Sidney. C. Buenos Aires y Sidney. D. Lima y París.
2	Relacional	E4, E31	
2	Abstracto Ampliado		
3	Pre-estructural	E3, E5, E6, E7, E9, E10, E11, E12, E15, E18, E21, E22, E23, E24, E25, E27, E28, E29, E31, E33	A. el nacimiento de Euclides se dio antes del descubrimiento del Teorema de Pitágoras. B. el descubrimiento del Teorema de Pitágoras se llevó a cabo muchos años después que los mayas inventaran y emplearan el cero en sus cálculos astronómicos. C. el nacimiento de Euclides se dio el mismo año que los mayas realizaron las primeras inscripciones o glifos. D. Los mayas inventaron y emplearon el cero en sus cálculos astronómicos mucho antes que realizaran las primeras inscripciones o glifos.
3	Uniestructural	E20, E32	 Es posible concluir que A. el nacimiento de Euclides se dio antes del descubrimiento del Teorema de Pitágoras. B. el descubrimiento del Teorema de Pitágoras se llevó a cabo muchos años después que los mayas inventaran y emplearan el cero en sus cálculos astronómicos. C. el nacimiento de Euclides se dio el mismo año que los mayas realizaron las primeras inscripciones o glifos. D. Los mayas inventaron y emplearon el cero en sus cálculos astronómicos mucho antes que realizaran las inscripciones o glifos.
3	Multiestructural	E1, E2, E4, E8, E13, E14, E16, E17, E19, E26, E30	Es posible concluir que A. el nacimiento de Euclides se dio antes del descubrimiento del Teorema de Pitágoras. B. el descubrimiento del Teorema de Pitágoras se llevó a cabo muchos años después que los mayas inventaran y emplearan el cero en sus cálculos astronómicos. C. el nacimiento de Euclides se dio el mismo año que los mayas realizaron las primeras inscripciones o glifos. D. Los mayas inventaron y emplearon el cero en sus cálculos astronómicos mucho antes que realizaran las primeras inscripciones o glifos.
3	Relacional		
3	Abstracto Ampliado		

4	Pre-estructural	E6, E12, E15, E17, E19, E20, E22, E23, E25, E27, E28, E29, E30	④ No se
4	Uniestructural	E7, E10, E21, E26, E33	156 porque si suma 52 + 52 + 52 da 156
4	Multiestructural	E2, E5, E8, E11, E13, E14, E16, E18	A. 1248 B. 1300 C. 1327 ④ 1144
4	Relacional	E1, E3, E4, E9, E24, E31, E32	C. 1327 ④ 1144 1300 156 Tiene 1144 sembras cotizadas 1144
4	Abstracto Ampliado		
5	Pre-estructural	E12, E25, E30	A. 733 B. 800 C. 933 D. 2200
5	Uniestructural	E20, E26, E29, E33	⑤ 2200 13 10 733 10 11
5	Multiestructural	E2, E5, E13, E14, E15, E17, E22, E27, E28	A. 733 ④ 800 C. 933 D. 2200

5	Relacional	E1, E3, E4, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E16, E18, E19, E21, E23, E24, E31, E32	
5	Abstracto Ampliado		
6	Pre-estructural	E14, E16, E18, E25, E28, E29	A. el agua del recipiente 2 B. el agua del recipiente 3 C. el agua del recipiente 1. D. no es posible determinar cuál recipiente de agua debe usar.
6	Uniestructural	E8, E19, E20, E24, E26, E33	
6	Multiestructural	E2, E4, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E15, E17, E21, E22, E30, E32	A. el agua del recipiente 2 B. el agua del recipiente 3 C. el agua del recipiente 1. D. no es posible determinar cuál recipiente de agua debe usar.
6	Relacional	E1, E3, E10, E11, E23, E27, E31	
6	Abstracto Ampliado		
7	Pre-estructural	E2, E3, E4, E5, E6, E8, E10, E11, E12, E15, E16, E17, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31	<input checked="" type="radio"/> 60 días <input type="radio"/> 180 días <input type="radio"/> 120 días <input type="radio"/> 360 días

7	Uniestructural	E1, E18, E19, E20, E21, E32	e Brasil 2016? $\frac{60 \times 6}{360}$
7	Multiestructural	E7, E9, E13, E14, E24, E25, E26, E33	A. 60 días <input checked="" type="radio"/> B. 180 días C. 120 días D. 360 días
7	Relacional		
7	Abstracto Ampliado		
8	Pre-estructural	E2, E3, E4, E5, E7, E10, E12, E13, E16, E17, E19, E20, E22, E23, E24, E25, E29, E30, E31, E33	A. 40 cm <sup>2</sup> <input checked="" type="radio"/> B. 35 cm <sup>2</sup> C. 45 cm <sup>2</sup> D. 50 cm <sup>2</sup>
8	Uniestructural	E1, E18, E21, E26, E27, E32	40 cm <sup>2</sup>  porque se divide en 4
8	Multiestructural	E6, E8, E9, E11, E14, E15, E28	A. 40 cm <sup>2</sup> B. 35 cm <sup>2</sup> <input checked="" type="radio"/> C. 45 cm <sup>2</sup> D. 50 cm <sup>2</sup>
8	Relacional		
8	Abstracto Ampliado		
9	Pre-estructural	E3, E5, E6, E8, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E24, E25	A. 3 B. 5 <input checked="" type="radio"/> C. 2 D. 7

9	Uniestructural		
9	Multiestructural	E2, E4, E7, E9, E10, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E26, E28, E29, E30, E31, E33	<p>A) 3 B. 5</p> <p>El 3 porque si subes a la escalera 3 subes hasta el 22.</p> <p>C. 2 D. 7</p>
9	Relacional	E1, E11, E27, E32	<p>Porque si caiera 5 subiria a 8 si caiera 3 subiria a 26 y si calle- va 4 llegaria a 30</p>
9	Abstracto Ampliado		
10	Pre-estructural	E11, E12, E14, E25, E26, E31	<p>A. Octavo. B. Séptimo.</p> <p>C. Sexto. D. Décimo.</p>
10	Uniestructural	E7, E18	<p>A. Octavo. B. Séptimo.</p> <p>10 porque Porque tuvo más voto</p> <p>C. Sexto. D. Décimo.</p>
10	Multiestructural	E1, E2, E4, E5, E6, E9, E10, E13, E15, E16, E17, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E27, E29, E30, E33	<p>A. Octavo. B. Séptimo.</p> <p>C. Sexto. D. Décimo.</p>

10	Relacional	E3, E8, E28, E32	
10	Abstracto Ampliado		
11	Pre-estructural	E2, E3, E6, E7, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E25, E27, E30, E31	
11	Uniestructural		
11	Multiestructural	E1, E4, E5, E8, E9, E10, E11, E20, E21, E22, E23, E24, E26, E28, E29, E32, E33	
11	Relacional		
11	Abstracto Ampliado		

Teniendo en cuenta la información obtenida al tabular las respuestas obtenidas según el nivel Solo en el que se encuentra los estudiantes por pregunta se pudo establecer que:

Para la pregunta 1 el 60,6% se ubicó en el nivel relacional y el 27,3% en el multiestructural, lo cual indica que para esta pregunta la mayoría de estudiantes logro dar la solución correcta, junto con su justificación.

En la pregunta 2 el 69,7% se ubicó en el nivel pre-estructural mostrando así la dificultad que tuvieron los estudiantes para realizar operaciones de suma y resta con números enteros.

En la pregunta 3 el 60,7% de las respuestas estuvo ubicado en el nivel pre-estructural, para esta pregunta la dificultad se presentó en relación a la posición relativa, no logrando establecer que evento tuvo lugar antes que el otro.

En la pregunta 4 el 39,4% se ubicó en el nivel pre-estructural y la principal dificultad fue que no lograron identificar las operaciones que debían realizar para encontrar la respuesta, aunque un 45,5% lograron hallar la respuesta correcta solo el 21,2% logró justificar la elección hecha.

En la pregunta 5 el 78,8% lograron encontrar la respuesta correcta del cual el 51,2% logró justificarla y por esta razón se ubicaron en el nivel racional, una de las principales dificultades presentadas en este punto para los estudiantes que se ubicaron en los niveles pre y uniestructural fue poder identificar y encontrar el orden de las operaciones que se debían realizar.

Para la pregunta 6 el 63,6% de los estudiantes lograron encontrar la solución correcta, de los cuales solo el 21,2% se ubicaron en el nivel relacional, lo cual muestra la dificultad para justificar las respuestas dadas. Además de esto también se encontró gran dificultad para extraer información e interpretar las gráficas.

En la pregunta 7 el 75,8% de los estudiantes no logró encontrar la solución al problema y de estos el 57,8% ubicado en el nivel pre-estructural no identificaron las operaciones, ni lograron extraer la información relevante para hallar la respuesta.

En la pregunta 8 nuevamente la mayoría de estudiantes quedaron ubicados en el nivel pre-estructural (60,6%) mostrando dificultades para extraer información de la figura presentada.

En la pregunta 9 el 63,6% de los estudiantes lograron encontrar la solución pero solo 12,1% se ubicaron en el nivel relacional lo cual muestra de nuevo la dificultad que tienen los estudiantes para justificar las elecciones echas y mostrar los procedimientos realizados para obtener las respuestas.

En la pregunta 10 de nuevo el 75,8% hallaron la respuesta correcta pero solo el 12,1% pudieron justificar los procedimientos realizados, por lo cual quedaron ubicados en el nivel relacional. Sigue apareciendo la dificultad para justificar las respuestas dadas.

Por ultimo en la pregunta 11 el 51,5% de los estudiantes se ubicaron en el nivel multiestructural y el 48,5% en el pre-estructural con lo cual se reafirma lo encontrado en la mayoría de preguntas que es la dificultad para extraer e interpretar información de las figuras, y las falencias que se presentan a la hora de tener que justificar una respuesta.

En la tabla 6 se encuentra la distribución de la cantidad de estudiantes ubicados según el nivel para cada una de las competencias que se evaluaron en la prueba diagnóstica.

Tabla 6: Ubicación de estudiantes según nivel Solo por pregunta y por competencia prueba diagnóstica

Competencia	Pregunta	Pre-estructural	Uniestructural	Multiestructural	Relacional
	4	13	5	8	7
	5	3	4	9	17

Comunicación representación y modelación	10	6	2	21	4
	11	16	0	17	0
Planteamiento y resolución de problemas	1	0	4	9	20
	6	6	6	14	7
	7	19	6	8	0
	8	20	6	7	0
	9	12	0	17	4
Razonamiento y argumentación	2	23	5	3	2
	3	20	2	11	0

Teniendo en cuenta las respuestas obtenidas en el diagnóstico y la ubicación que tuvieron según los niveles Solo y las competencias evaluadas, se pudo establecer que la mayoría de respuestas estaban ubicadas en los niveles pre-estructural (38%) y multiestructural (34%), lo cual permitió establecer que habían dificultades para entender las situaciones planteadas, y para tratar de realizar posibles planteamientos que puedan llevarlos a encontrar la solución a cada problemática planteada; y para otros casos que a pesar de lograr encontrar las soluciones correctas, no lograron plasmar de forma escrita los procedimientos realizados para hallar la solución o las operaciones efectuadas para este fin.

Gracias a lo encontrado se pudo evidenciar que en los estudiantes de grado séptimo tienen dificultades para: 1) extraer la información necesaria para realizar los cálculos que lleven a la solución de la situación; 2) la interpretación de gráficas que no les permite ver de forma clara la información presente; 3) el manejo de signos para indicar el valor posicional lo cual les impide llegar a la respuesta y por último 4) la dificultad que tienen para justificar la elección de las respuestas.

Las falencias que tuvieron los estudiantes al presentar esta prueba diagnóstica se pueden clasificar dentro de la competencia comunicativa como: 1) dificultades de

lectura, ya que no lograron interpretar y extraer de forma adecuada la información necesaria para hallar las soluciones de las situaciones planteadas; y 2) de escritura, ya que no lograron representar de forma escrita los procedimientos realizados para solucionar las situaciones planteadas y de esta forma lograr dar evidencia del trabajo realizado.

## 7.2 SECUENCIA DIDÁCTICA

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica frente a las dificultades que presentaron los estudiantes con respecto a la competencia comunicativa y a las habilidades de esta, se planteó una secuencia didáctica en la cual sus actividades estaban encaminadas a fortalecer esta competencia en los estudiantes quienes por medio del trabajo en equipo y tratando de tener en cuenta los pasos para resolución de problemas planteados por Polya (entender el problema, establecer un plan, ejecutar el plan y revisión de resultados), lograran la interpretación de la información, representaran la información de formas diferentes, hallaran las respectivas soluciones y finalmente comunicaran a sus compañeros la forma como realizaron el trabajo asignado

.Para lograr esto debían tener en cuenta los roles, adaptados de CÓRDOVA (2015)<sup>84</sup>, que se asignaron como integrantes de cada equipo y las responsabilidades que tenían frente a la ejecución de cada rol, las cuales se les presentaron a los estudiantes bajo las siguientes instrucciones: 1) comunicador<sup>85</sup>: encargado de establecer la comunicación con el docente, es el único que recibe y

---

<sup>84</sup> CÓRDOVA VALENZA, Willmer. Una práctica pedagógica que incorpora estrategias de organización y dirección en el trabajo grupal para promover una interacción más dinámica y productiva en los estudiantes del tercer grado de secundaria, sección "b" de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo, Abancay. 2013-2015. Arequipa, Perú, 2015. Tesis segunda especialidad en didáctica de la educación ciudadana. Universidad Nacional De San Agustín. Facultad De Ciencias De La Educación Unidad De Segunda Especialización. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5191/EDc%C3%B3vaw.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

<sup>85</sup> Ibid., p. 20.

entrega cada actividad, además de ser el encargado de recoger las inquietudes del grupo para acercarse al docente y tratar de resolverlas; 2) relator<sup>86</sup>: encargado de realizar el documento escrito que se entrega como trabajo de cada actividad al docente; 3) líder (dinamizador<sup>87</sup>): encargado de verificar que cada uno de los roles se cumpla y de la socialización del trabajo realizado; y 4) cronometrista<sup>88</sup>: encargado de estar pendiente del tiempo para lograr terminar el trabajo sin contratiempos.

También se les indicó que todos los integrantes debían conocer el trabajo realizado y tener los apuntes necesarios, porque en caso de que algún integrante del equipo falte a la actividad, el estudiante con el rol de cronometrista será el primero en cambiar su papel. Además se les dijo que para cada actividad los roles de los estudiantes debían ir rotando con el fin de que cada integrante del grupo pase por cada uno de los roles. Se les informó también que a cada estudiante se le tendrá en cuenta su apropiación del rol y el trabajo realizado como equipo de trabajo.

En la tabla 7 se presenta la estructura de la secuencia didáctica que fue utilizada en esta investigación con el fin de fortalecer la competencia comunicativa:

Tabla 7: secuencia didáctica

<b>Grado(s)</b>	7	<b>Disciplina</b>	Matemáticas
<b>Objetivos</b>	Fortalecer la competencia Comunicativa en estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán desde la resolución de situaciones problemáticas con números enteros.		
<b>Justificación</b>	Por medio de esta secuencia didáctica se busca que los estudiantes del grado séptimo comprendan problemas, realicen operaciones, comuniquen el trabajo realizado y construyan e interpreten gráficas al momento de resolver situaciones problemáticas con números enteros.		

<sup>86</sup> Ibid., p. 20.

<sup>87</sup> Ibid., p. 21.

<sup>88</sup> Ibid., p. 21.

<b>Recursos</b>	Tablero, cuadernos, talleres, marcadores, internet, computadores	
<b>Tiempo Estimado</b>	1 sesión de 3 horas y 4 sesiones de 5 horas aproximadamente cada una	
<b>Estándares</b>	<b>Derechos básicos de aprendizaje (DBA)</b>	<b>Saber (componente, competencia, afirmación)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones.</li> <li>• Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos</li> <li>• Identifico características de localización de objetos en sistemas de representación cartesiana y geográfica.</li> </ul>	<p>Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc.</p> <p>Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).</p> <p>Utiliza las propiedades de los números enteros y las propiedades de sus operaciones para proponer estrategias y procedimientos de cálculo en la solución de problemas.</p> <p>Reconoce y establece diferentes relaciones (orden y equivalencia) entre elementos de diversos dominios numéricos y los utiliza para argumentar procedimientos sencillos.</p> <p>Comprende y resuelve problemas, que involucran los números enteros con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división) en</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas en los que intervienen cantidades positivas y negativas en procesos de comparación, transformación y representación.</li> <li>• Propone y justifica diferentes estrategias para resolver problemas con números enteros, en contextos escolares y extraescolares.</li> <li>• Representa en la recta numérica la posición de un número utilizando diferentes estrategias.</li> <li>• Interpreta y justifica cálculos numéricos al solucionar problemas.</li> <li>• Propone y utiliza diferentes procedimientos para realizar operaciones con números enteros.</li> <li>• Determina criterios de comparación para establecer relaciones de orden entre dos o más números.</li> <li>• Representa en la recta numérica la posición de un número utilizando diferentes estrategias.</li> </ul>

	<p>contextos escolares y extraescolares.</p> <p>Describe y utiliza diferentes algoritmos, convencionales y no convencionales, al realizar operaciones entre números enteros y los emplea con sentido en la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe situaciones en las que los números enteros con sus operaciones están presentes.</li> <li>• Utiliza los signos “positivo” y “negativo” para describir cantidades relativas con números enteros.</li> <li>• Describe procedimientos para calcular el resultado de una operación (suma, resta, multiplicación y división) entre números enteros.</li> </ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Pregunta

¿Se logrará mejorar la competencia comunicativa a través del trabajo colaborativo?

### Primera sesión

**Objetivo:** Explicar a los estudiantes la forma y los tipos de actividades con las cuales se va a trabajar durante el proceso de la investigación.

**Actividades a desarrollar:**

- Presentación del trabajo y manera como se va a realizar
- Explicación de trabajo colaborativo
- Presentar pasos para solucionar problemas según Polya (video)
- Organización de grupos de trabajo y asignación de roles a cada integrante.
- Solución de dudas

### Segunda sesión

**Objetivo:** Lograr que los estudiantes realicen representaciones graficas que les ayuden a solucionar los problemas planteados.

**Actividades a desarrollar:**

- Planteamiento de situaciones problemáticas para que los estudiantes por equipos planteen soluciones de forma gráfica.

- Socialización de los trabajos realizados por cada equipo, análisis de cada propuesta para determinar lo que interpretaron y cuáles fueron los aciertos y fallos en el trabajo.
- Trabajo en equipos de cómputo para reforzar el trabajo realizado.

### Tercera

**Objetivo:** Lograr que los estudiantes busquen alternativas para solucionar los problemas de suma y resta planteados.

**Actividades a desarrollar:**

- Planteamiento de situaciones problemáticas de suma y resta de números enteros, para ser solucionadas por los grupos de estudiantes.
- Socialización de las estrategias utilizadas por cada grupo.
- Análisis de cada propuesta socializada y su pertinencia.
- Trabajo en equipos de cómputo para reforzar el trabajo realizado.

### Cuarta sesión

**Objetivo:** Lograr que los estudiantes busquen estrategias para solucionar los problemas de multiplicación planteados.

**Actividades a desarrollar:**

Planteamiento de situaciones problemáticas de multiplicación para ser solucionadas por los grupos de estudiantes.

Socialización de las estrategias utilizadas por cada grupo.

Análisis de cada propuesta y su pertinencia.

Trabajo en equipos de cómputo para reforzar el trabajo realizado.

### Quinta sesión

**Objetivo:** Lograr que los estudiantes busquen alternativas para solucionar los problemas de división planteados.

**Actividades a desarrollar:**

Planteamiento de situaciones problemáticas de división para ser solucionadas por los grupos de estudiantes.

Socialización de las estrategias utilizadas por cada grupo.

Análisis de cada propuesta y su pertinencia.

Trabajo en equipos de cómputo para reforzar el trabajo realizado.

### **7.3 ANÁLISIS SECUENCIA DIDÁCTICA**

#### **7.3.1 PRIMERA SESIÓN**

La primera sesión fue de carácter explicativa donde por medio del tablero se presentó a los estudiantes la metodología que se iba a utilizar en el transcurso del desarrollo de la secuencia didáctica. Se explicó en qué consistían las actividades que se iban a trabajar (desarrollo de situaciones problemáticas) y cuál era el papel que debían desempeñar cada uno de ellos (roles<sup>89</sup>) durante cada actividad de la secuencia didáctica, que debían tener en cuenta para el desarrollo de las actividades (pasos para solución de problemas) y cuál era el rol que iba a desempeñar el docente (orientador y verificador de cumplimiento de actividades). También se indicó como iban a ser evaluados, que cada uno debía cumplir con unas tareas específicas en cada actividad y que las notas dependían tanto del trabajo realizado por cada equipo y del buen desempeño del rol que le correspondía a cada uno.

---

<sup>89</sup> CORDOVA VALENZA, Willmer. Una práctica pedagógica que incorpora estrategias de organización y dirección en el trabajo grupal para promover una interacción más dinámica y productiva en los estudiantes del tercer grado de secundaria, sección "b" de la Institución Educativa Cesar A. Vallejo, Abancay. 2013-2015. Arequipa, Perú, 2015. Tesis segunda especialidad en didáctica de la educación ciudadana. Universidad Nacional De San Agustín. Facultad De Ciencias De La Educación Unidad De Segunda Especialización. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5191/EDc%C3%B3vaw.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Para esto se realizó una presentación general en el tablero donde se les indicó cuales eran los roles que debían asumir cada estudiante en la actividad, que los roles (comunicador, relator, cronometrista y líder) debían turnárselos al cambiar la actividad, y que de un buen cumplimiento del rol individual dependían los buenos resultados del trabajo en equipo. Al finalizar la presentación se les realizaron una serie de preguntas a los estudiantes las cuales se presentan a continuación con las respuestas obtenidas:

D: "¿Cuál es la función del relator?"

E5: "el de hacer el resumen de todo lo que hagamos para entregárselo a usted al final de la clase"

D: "¿Qué papel hace el cronometrista?"

E6: "el que tiene el tiempo medido para hacer los talleres"

D: "¿Qué pasa si él cronometrista falla?"

E6: "pues quedan incompletos"

D: "¿Qué papel tiene el líder?"

E1: "el que revisa que todos hagan su trabajo"

E11: "y que socializa"

D: "¿Qué va a hacer el comunicador?"

E16: "el que recibe los talleres y habla con usted si tenemos una dificultad"

Gracias a las respuestas obtenidas se pudo establecer que se había logrado un grado de entendimiento sobre cómo se manejarían los roles y el cual se trataría de reforzar al momento de revisar los videos buscados con este fin.

Luego se presentaron los pasos para la resolución de problemas según Polya<sup>90</sup> y al finalizar esta explicación se realizaron preguntas a los estudiantes si entendieron a lo cual respondieron que si por lo que el docente solicito que el que quisiera explicara uno de los pasos y las explicaciones de algunos estudiantes fueron:

---

<sup>90</sup> Polya, G. Cómo Plantear y Resolver Problemas. Editorial Trillas. 1989. P 17 – 19.

E9 “crear un plan ahí toca ehh reunirnos entre todos y tener ideas para resolver las operaciones que nos pusieron en el problema”

E1: “el de ejecutar el plan es empezar a hacer lo que hicimos en el espacio de crear el plan, empezar a hacer todo”

D: “¿y la revisión?”

E8: “que quede bien”

D: “¿Solamente que quede bien?”

E1: “no porque qué tal que le quede algo mal como a mí”

Para los pasos de Polya se vio que tenían claridad en los tres primeros pero para el cuarto paso que es de revisión hubo la necesidad de aclararlo un poco más. Posteriormente se hizo el refuerzo de la explicación de los roles y los pasos de resolución de problemas planteados por Polya, por medio de tres videos el primero titulado “Tres ejemplos de trabajo en equipo trabajo colaborativo”<sup>91</sup> muestra tres ejemplos de trabajo colaborativo: 1) “todos en la misma dirección”<sup>92</sup> muestra como si todos los integrantes de un equipo trabajan con un mismo fin logran la meta deseada; 2) “siguiendo el líder”<sup>93</sup> muestra la importancia de que el líder busque soluciones rápidas a las situaciones que se le presenten y que los demás tengan en cuenta las instrucciones dadas por este y 3) “uniendo capacidades”<sup>94</sup> muestra la importancia de que cada integrante logre aportar sus habilidades al trabajo que van a realizar. Al final el video se retomaron los títulos de cada ejemplo y se mostró la importancia que tenía cada uno de ellos para que el trabajo a desarrollar.

---

<sup>91</sup> Fariña, E. (2015). Tres ejemplos de trabajo en equipo trabajo colaborativo [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/e2xNXr4oox8>

<sup>92</sup> Ibid.

<sup>93</sup> Ibid.

<sup>94</sup> Ibid.

Luego se procedió a revisar el segundo video titulado “Trabajo colaborativo”<sup>95</sup>, el cual presenta la importancia de realizar un trabajo de forma colaborativa, al finalizar este video se explicó a los estudiantes la importancia de trabajar colaborativamente, resaltando la importancia de cumplir cada uno con su papel en beneficio del equipo y no trabajar cada uno por su lado ya que se podría incurrir en pérdida de tiempo lo cual llevaría a no poder terminar el trabajo a tiempo.

Finalmente se les presento el video “Estrategias de resolución de problemas”<sup>96</sup> que explica por medio de animaciones los cuatro pasos de resolución de problemas planteado por Polya, al finalizar este video el estudiante E16 dijo al docente “pero usted dijo que lo último era revisión y decía que era mirar atrás” algunos estudiantes le respondieron que era lo mismo y luego se le explico que las dos palabras tenían la misma finalidad.

Posteriormente se regresó al aula de clases donde se conformaron nueve equipos de trabajo, a cada equipo se le asignó un sitio y un número y se realizó un nuevo repaso de los roles que debían asumir durante el desarrollo del trabajo. Con estas actividades se logró que los estudiantes entendieran cuales eran los diferentes roles que debían cumplir durante el trabajo propuesto y que debían tener en cuenta a la hora de intentar resolver una situación problemática que se les presente.

Ya con los equipos de trabajo organizados se les pidió que realizaran la asignación de roles, de acuerdo como cada equipo deseara y para esto se presentó gran iniciativa por parte de cada equipo, unos decidieron realizarlo por sorteo, otros de común acuerdo y en algunos equipos simplemente uno de los estudiantes tomo la

---

<sup>95</sup> Nerea. (2015). Trabajo colaborativo [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/ZDRAIBv1OHs>

<sup>96</sup> Faundez, F. (2016). Estrategias de resolución de problemas [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/odXMHOHcmQA>

decisión de indicar cuál rol iba a desempeñar cada uno de los integrantes, así se dio por terminada esta primera sesión de trabajo.

En esta sesión, a pesar de haber logrado realizar todas las actividades se presentó dificultad y hubo necesidad de retrasar la presentación de videos debido a una actividad inesperada de la institución que necesitó de la utilización del video beam, y al finalizar la creación de los equipos, a pesar que fue por iniciativa de ellos mismos hubo algunas inconformidades por no poder trabajar con los que más se les facilitaban las matemáticas.

### **7.3.2 SEGUNDA SESIÓN**

Para esta sesión al ingresar al aula los estudiantes ya se habían organizado en los grupos de trabajo, por lo cual se entregó la guía 1 (Anexo F) a cada uno de los grupos por medio de su comunicador, en un principio hubo bastantes dificultades ya que esta metodología de trabajo era nueva para los estudiantes motivo por el cual no se adaptaban a la indicación realizada durante la presentación de los roles donde se aclaró que solo el comunicador de cada grupo era el encargado de dialogar con el docente para tratar de resolver inquietudes que se presentaron. En la primera parte se presentó desorganización debido a que no tenían en cuenta las funciones que debían cumplir cada uno, motivo por el cual esta parte de la sesión se alargó y hubo necesidad de dedicar una clase extra para terminar el trabajo. Ya en la siguiente clase cada grupo se organizó mejor y lograron en su mayoría terminar la actividad. Al revisar los resultados del trabajo que entregó cada grupo se pudo evidenciar que:

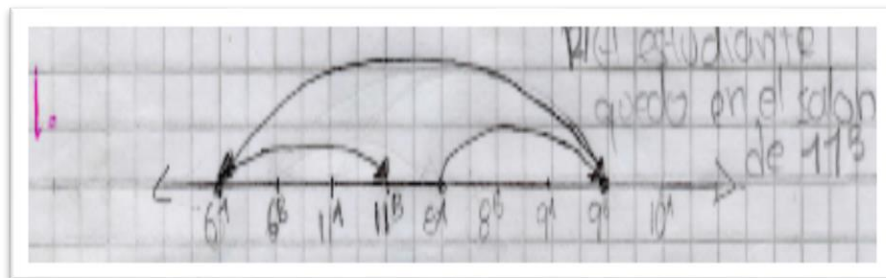
Para el primer punto (ilustración 4) en la mayoría de grupos se presentaron dificultades al momento de representar los diferentes movimientos sobre la gráfica que plantearon para resolver el problema como se ve en la Ilustración 5, ya que no tuvieron en cuenta la cantidad de posiciones que debían moverse, para este caso

en el segundo movimiento se desplazaron al séptimo salón a la izquierda, dos posiciones más de las indicadas, lo cual generó que la ubicación final se viera afectada.

Ilustración 4: Pregunta 1 guía 1

1. Establezcan de forma gráfica cuál es la posición de un estudiante del Colegio José Antonio Galán, que está mirando la puerta del grado 8A se mueve tres salones a la derecha, luego se dirige al quinto salón a su izquierda y finalmente se mueve al tercer salón a su derecha.

Ilustración 5: Movimientos planteados grupo 3, problema 1



Fuente: trabajo entregado grupo 3.

En otros casos solo dibujaron la ubicación de los salones pero no indicaron como realizaron los movimientos lo cual impide saber cuál fue el error cometido, como se puede observar en la ilustración 6, y otros grupos que no realizaron ningún esquema, que era lo solicitado, lo cual dificultó saber cómo se ubicaron, si tuvieron en cuenta la distribución de los salones y cómo realizaron los movimientos.

Ilustración 6: Movimientos planteados grupo 8, problema 1



Fuente: trabajo entregado grupo 3.

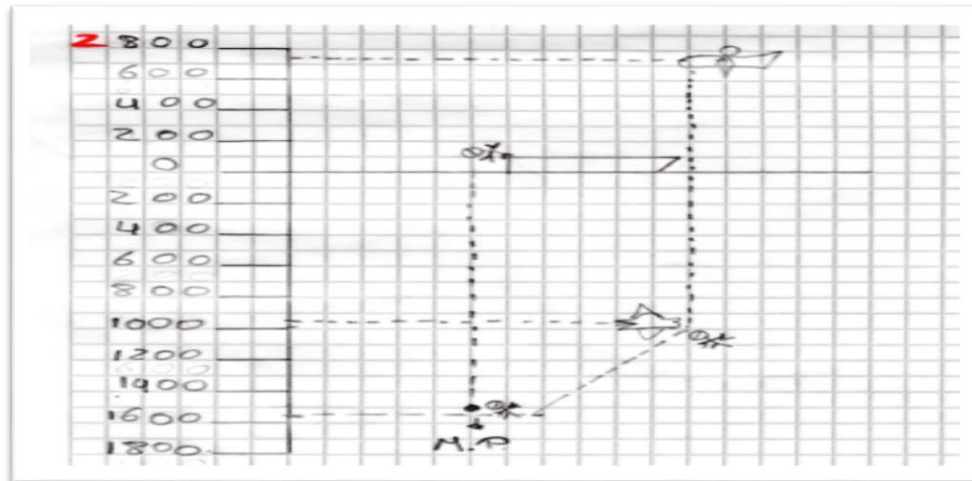
Lo anterior muestra las dificultades de algunos grupos para entender y lograr representar de forma gráfica lo que se solicita en una actividad, algunas veces al no entender o simplemente por no leer las indicaciones dadas.

Para el segundo problema (Ilustración 7) hubo mayor dificultad para encontrar la solución, esto debido a la interpretación que le dieron los estudiantes a la información presentada, uno de los factores que tuvo influencia en este hecho fue el uso de las palabras asciende y desciende, que por no ser palabras de uso común, varios equipos de trabajo no lograban encontrar el significado, lo cual generó que realizaran movimientos en sentido contrario al indicado dificultando la obtención de la posición final del buzo y por ende el valor de la máxima profundidad alcanzada por el mismo. Esta dificultad se puede apreciar en la ilustración 8 donde se observa que hay un momento en que el buzo terminó varios metros sobre el nivel agua, para otros casos (ilustración 9), solo hicieron unos cálculos donde colocaron parte de la información sin tener en cuenta hacia donde se dirigía el movimiento y obtuvieron valores grandes y lejanos al dato que se necesitaba averiguar.

Ilustración 7: Pregunta 2 guía 1

2. Establezca gráficamente dónde estará ubicado un buzo que se lanza desde un bote sobre el mar, nada 1550 metros hacia el fondo, ve un pez que le llama la atención por lo cual se devuelve 725 metros y al darse cuenta que es un tiburón desciende rápidamente otros 1050 metros, se da cuenta que hay un cardumen de sardinas y asciende 1720 metros. ¿Cuál fue la mayor profundidad que alcanzó?

Ilustración 8: Movimientos planteados grupo 1, problema 2



Fuente: trabajo entregado grupo 1.

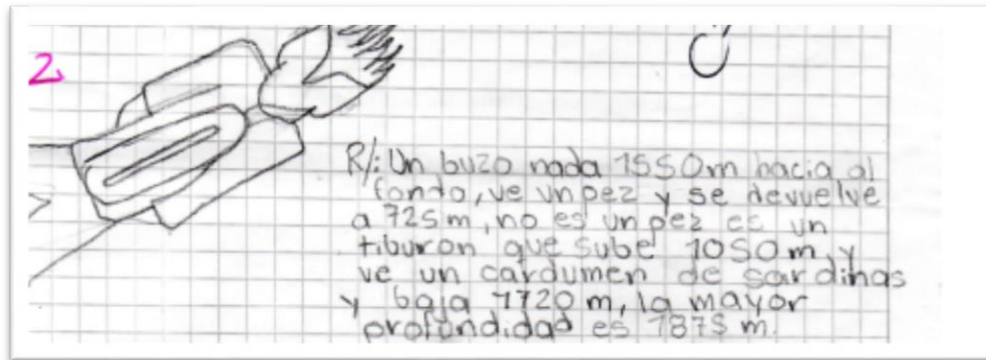
Ilustración 9: Solución planteada grupo 4, problema 2

$$\begin{array}{r} 1550 \\ -1720 \\ \hline 3270 \end{array}$$

Fuente: trabajo entregado grupo 4.

En otros casos como en el grupo 2 (ilustración 10) escriben de nuevo todos los datos de los movimientos realizados por el buzo, cambiando las palabras asciende y desciende por sube y baja, y con lo cual lograron dar respuesta a la pregunta de forma correcta, pero no tuvieron en cuenta las indicaciones dadas en el problema para presentar la solución.

Ilustración 10: solución al problema 2, grupo 2



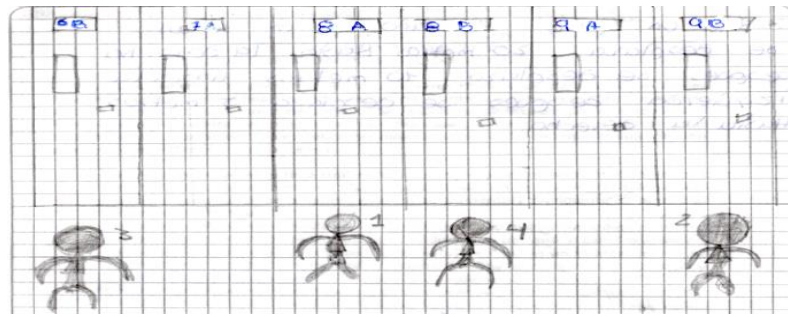
Fuente: trabajo entregado grupo 2.

En la solución de estos dos problemas de la primera actividad se logró identificar nuevamente la dificultad de los estudiantes para interpretar la información que se les entregó, lo cual impidió que realizaran una buena organización de la misma e identificaran si los datos que tenían eran suficientes o no para lograr la solución de cada problema, también se pudo apreciar que en algunos grupos no tienen en

cuenta lo que se les solicita y la forma como lo deben entregar, solo se preocupan por dar una respuesta.

También en estos primeros puntos se pudo corroborar que la ubicación espacial de algunos grupos fue muy buena ya que lograron realizar la representación (ilustración 11) tanto de los espacios y situaciones, así como de los movimientos que debían realizar lo cual facilito la solución de los problemas, pero en otros casos fue imposible determinarla.

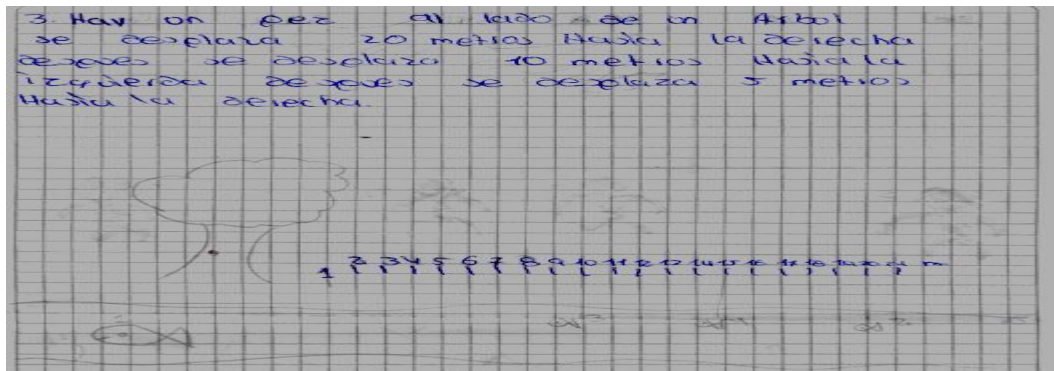
Ilustración 11: Solución primer problema grupo 9



Fuente: trabajo entregado grupo 9.

Para el tercer punto que consistía en plantear una situación problemática se pudo comprobar que los grupos tuvieron en su mayoría gran iniciativa, pero como este tipo de actividades no se realizan con regularidad, algunos de los planteamientos quedaron incompletos ya que no escriben con claridad la situación y además no presentaron preguntas sobre lo que querían que se averiguara como se puede apreciar en la ilustración 12, lo cual muestra la dificultad que tuvieron algunos grupos para plasmar en el papel lo que estaban pensando, aunque en la solución que presentaron se puede apreciar mejor que era lo que buscaban.

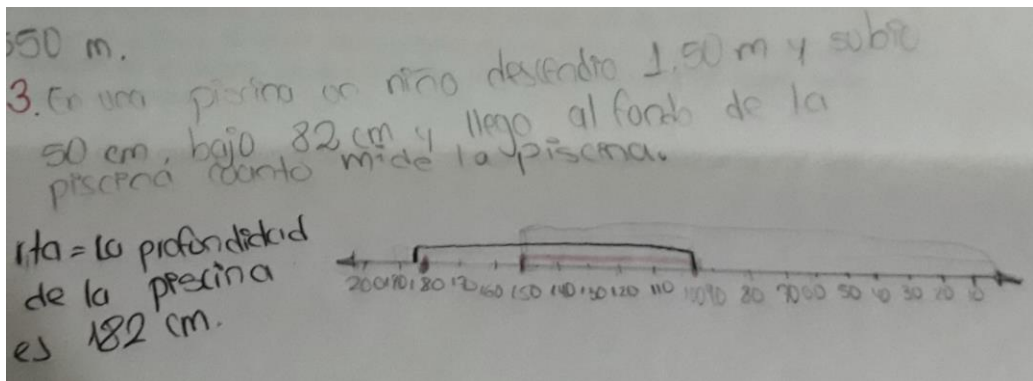
Ilustración 12: Planteamiento de problema grupo 9



Fuente: trabajo entregado grupo 9.

Por otra parte otros problemas tuvieron buenos planteamientos mostrando una buena capacidad de estructuración tanto del problema, como de la pregunta logrando comunicar lo que deseaban que contestaran como se puede apreciar en la ilustración 13.

Ilustración 13: Planteamiento de problema grupo 7



Fuente: trabajo entregado grupo 7.

Luego que cada grupo de trabajo entregó sus actividades se realizó la socialización del trabajo. Esta actividad la hicieron los estudiantes que tenían la función de líder. La principal dificultad que se presentó durante las socializaciones fue la poca capacidad de los estudiantes para comunicar a sus compañeros lo que habían

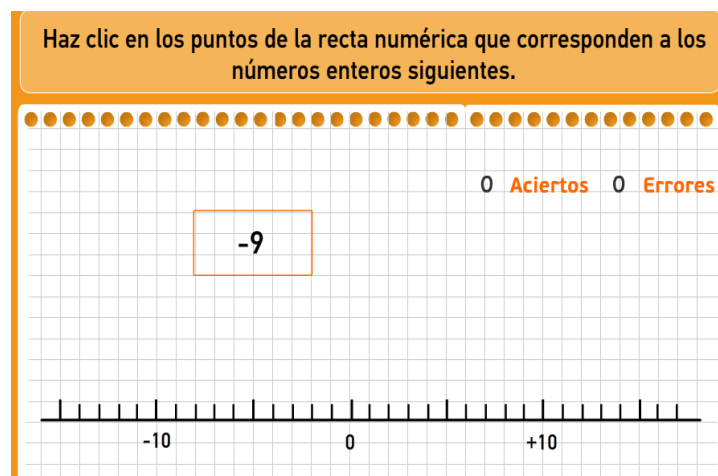
hecho, la totalidad de los grupos empezaron a transcribir al tablero todo lo que habían hecho pero no indicaron por qué habían decidido hacerlo de esa manera, incluso en algunos grupos el líder no decía nada o simplemente hablaba en tono muy bajo lo que impedía que el resto del grupo incluido el docente escuchara lo que estaban diciendo por lo que era necesario indicarles que repitieran lo que decían, y en algunos grupos no solo habló el líder sino que tuvieron que intervenir otros integrantes del grupo lo que permitió dar claridad a lo que estaban mostrando.

Otra dificultad que se sigue presentando es que no tienen en cuenta las instrucciones que se les dan, y por eso en algunos de los grupos no tenían a la mano la información que habían obtenido durante el desarrollo de la actividad, a pesar que el docente les reitero varias veces que era necesario tener apuntes de lo realizado, y por esta razón empezaron a improvisar y a tratar de resolver los problemas en ese momento, otros trataron de acomodar los resultados teniendo en cuenta lo que ya habían mostrado los compañeros que socializaron antes que ellos, esto trajo como consecuencia que los tiempos de socialización se alargaran en esta actividad.

En la siguiente clase antes de trabajar la actividad de refuerzo en la sala de informática, se realizó la revisión de los resultados que habían presentado cada equipo y la forma como los obtuvieron, esta revisión la realizó el docente, donde trató de aclarar cuáles eran los principales fallos que cometieron en cada grupo y cómo los podían evitar, para llegar a la solución del problema. Luego se revisaron los problemas que plantearon los grupos, dejando ver las fortalezas y las oportunidades de mejoramiento que tenían los planteamientos realizados, indicándoles que la intención era mejorar la redacción de estos a medida que iban transcurriendo las diferentes actividades.

Para finalizar la sesión 2 se realizó la actividad de refuerzo, en la cual se utilizaron dos archivos interactivos el primero llamado “la recta numérica”<sup>97</sup> que consistía en ubicar los puntos que se iban indicando sobre una recta numérica (ilustración 14), y el segundo “números enteros 1”<sup>98</sup> del cual se trabajaron dos actividades la primera colocar el valor de la temperatura que indicaba un termómetro (ilustración 15) y la segunda en la que se ordenan dos números que le entrega el aplicativo al estudiante donde deben colocar los números según indique el símbolo ya sea menor que o mayor que (ilustración 16). Durante esta actividad se vio gran motivación por parte de los estudiantes y como todos tenían la oportunidad de ver que estaba haciendo el compañero entre ellos mismos fueron estableciendo cual era la forma correcta de desarrollar cada actividad y en el caso de determinar cuáles eran mayores y cuáles menores ellos lograron establecer la norma de ubicación a medida que los compañeros iban pasando ya fuera que acertaran la respuesta o se equivocaran.

Ilustración 14: actividad de refuerzo 1 sesión 2



Fuente: captura de pantalla aplicativo: la recta numérica

<sup>97</sup> Bromera Ediciones. (2013). La recta numérica [actividad descargable]. Disponible en: [https://www.bromera.com/tl\\_files/activitatsdigitals/capicua\\_6c\\_PA/C6\\_u10\\_126\\_4\\_rectaNumEnters.swf](https://www.bromera.com/tl_files/activitatsdigitals/capicua_6c_PA/C6_u10_126_4_rectaNumEnters.swf)

<sup>98</sup> Genmagic.org. Los números enteros 1 [archivo descargable]. Disponible en: <http://www.genmagic.net/educa/mod/resource/view.php?id=56>


Ilustración 15: actividad de refuerzo 2 sesión 2

Números negativos

Version en catalan

Nuevo ejercicio

El termómetro indica que la temperatura es de:  °C



Los números negativos son números precedidos por el signo -. Se leen con la palabra "menos" y a continuación el número.

Inicio

Fuente: captura de pantalla aplicativo: números enteros 1, actividad 1

Ilustración 16: actividad de refuerzo 3 sesión 2

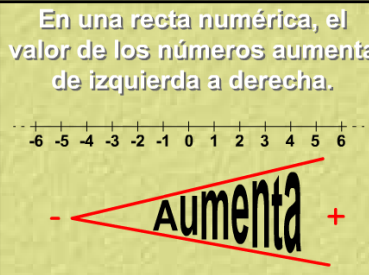
Ordenar y comparar números enteros

Ordena de menor a mayor estos dos números enteros

-1      -4

Nuevo ejercicio

En una recta numérica, el valor de los números aumenta de izquierda a derecha.



<

Menor que

Inicio

Fuente: captura de pantalla aplicativo: números enteros 1, actividad 2

En la última actividad se corroboró lo planteado en los antecedentes: 1) la importancia del cambio de ambientes (Castillo<sup>99</sup>), 2) el uso de juegos (Vega y Flórez<sup>100</sup>) y 3) el uso de la tecnología (Castrillón<sup>101</sup>), como elementos que ayudan a mejorar los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Durante esta segunda sesión fue notable la falta de apropiación de los roles por parte de la mayoría de integrantes de los equipos de trabajo, lo cual ocasionó que el tiempo de esta sesión se alargara y en algunos grupos incluso no lograran terminar la actividad correspondiente a la guía 1. Esta dificultad se debe en parte a que era la primera vez que trabajaban de esta forma, y a que muchos de los estudiantes están acostumbrados a trabajar por su cuenta y a resaltar por encima de sus compañeros y no a hacer parte de un equipo de trabajo.

### **7.3.3 TERCERA SESIÓN**

Para esta sesión después de organizar los equipos de trabajo se le entregó a cada comunicador la guía 2 (anexo F) para ser desarrollada, al llegar cada comunicador a su grupo se observó en cada uno de ellos una mejor organización con respecto a los roles que debían desempeñar cada miembro del equipo. La actividad consistía en dos problemas que debían desarrollar y uno que debían plantear, al revisar el trabajo entregado por cada grupo se pudo evidenciar que:

Para el primer problema (ilustración 17) que debían desarrollar al ser un tema cotidiano para ellos como lo es comprar en la cafetería del colegio, ayudó para que la mayoría de los grupos realizaran una buena organización de la información y las respuestas dadas, por una gran parte de los grupos, correspondieran a la información solicitada. En algunos grupos realizaron correctamente los cálculos pero al momento de dar la respuesta, no tenían en cuenta toda la información que

---

<sup>99</sup> CASTILLO. Op. cit., p. 111.

<sup>100</sup> VEGA y FLÓREZ. Op. cit., p. 121.

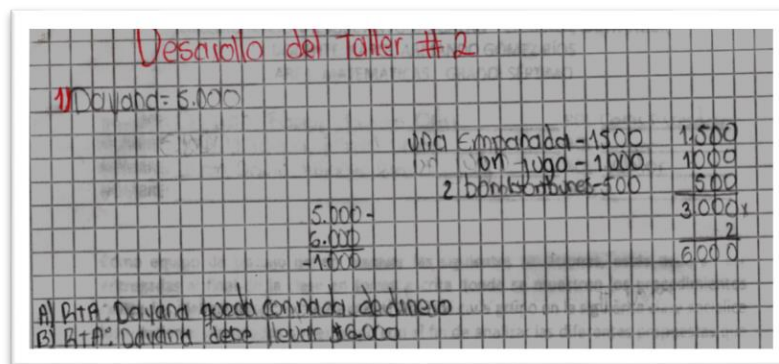
<sup>101</sup> CASTRILLÓN. Op. cit., p. 99.

habían encontrado y por esta razón sus respuestas no fueron las esperadas. También se pudo evidenciar que en algunos grupos, la deuda de dinero no es asumido como un valor que le pertenece a la persona, por lo cual para la segunda pregunta la deuda fue ignorada porque era del día anterior y por lo tanto no la tuvieron en cuenta para realizar los cálculos que permitían llegar a la respuesta esperada. Lo anterior se puede apreciar en la ilustración 18.

Ilustración 17: Pregunta 1 guía 2

1. Dayana tiene \$5000 con los cuales desea comprar alimentos en la cafetería, si compra 1 empanada que tiene un costo de \$1500, un jugo que cuesta \$1000, dos bombombunes que cuestan \$250 cada uno y le gasta lo mismo a su compañera Nicol.
  - a. ¿Cuánto dinero tiene Dayana después de realizar las compras?
  - b. si para el siguiente día desea comprar lo mismo sin quedar debiendo nada en la cafetería, ¿Cuánto dinero debe llevar Dayana?

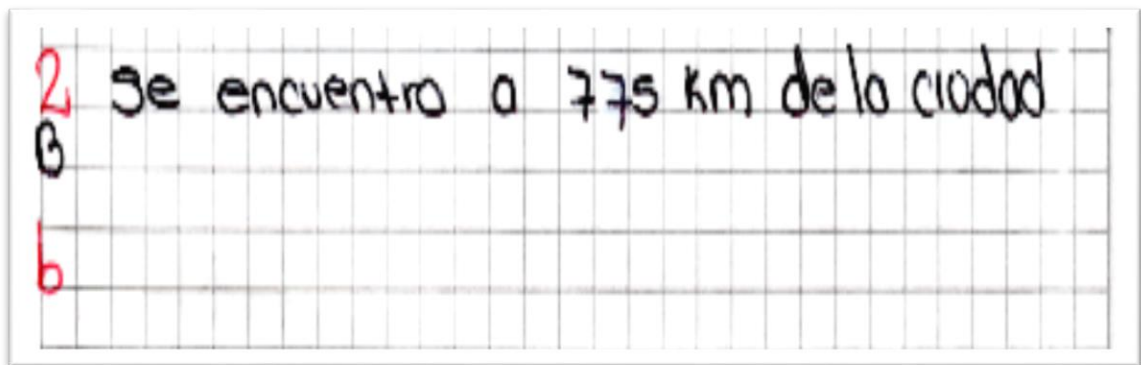
Ilustración 18: solución problema 1 sesión 3, grupo 1



Fuente: trabajo entregado grupo 7.

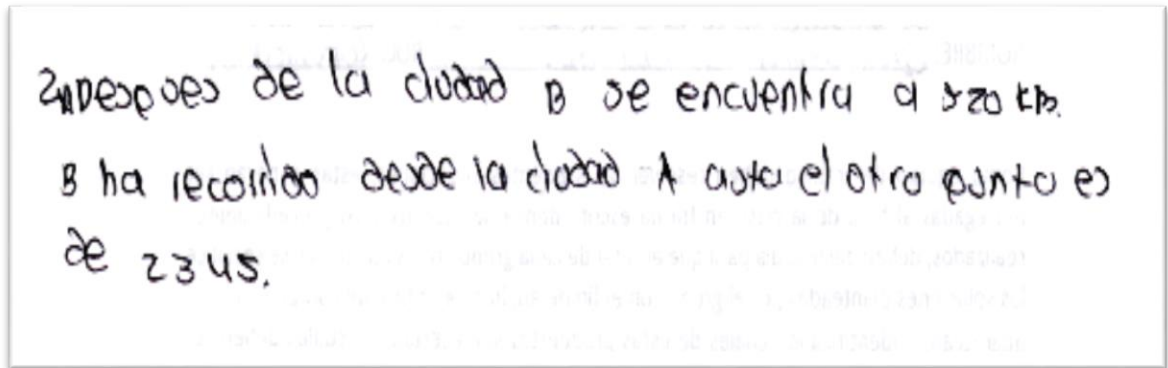
Al revisar el punto dos de la actividad se evidencia que la mayor parte de los grupos logran solucionar el literal "a" y en una buena parte el literal "c", pero en casi todos se aprecia una dificultad con la palabra recorrido usada en el literal "b" ya que muchos lo asumieron como la distancia que hay entre un punto de partida y el punto de llegada sin tener en cuenta que movimientos realizó previamente, por esta razón la dificultad que se presentó para encontrar la solución a este literal. Para este punto el grupo 4 solo presenta una respuesta para el literal "a" (ilustración 19) la cual no es correcta, pero no se puede determinar que error cometieron ya que no presentan ningún tipo de cálculo que permita saber qué fue lo que hicieron, y en el caso del grupo 9 (ilustración 20) presentan las respuestas pero tampoco hay evidencia de los cálculos que realizaron, lo cual dificulta la realimentación desde el trabajo presentado.

Ilustración 19: solución problema 2 grupo 4



Fuente: trabajo entregado grupo 7.

Ilustración 20: Solución problema 2 grupo 9

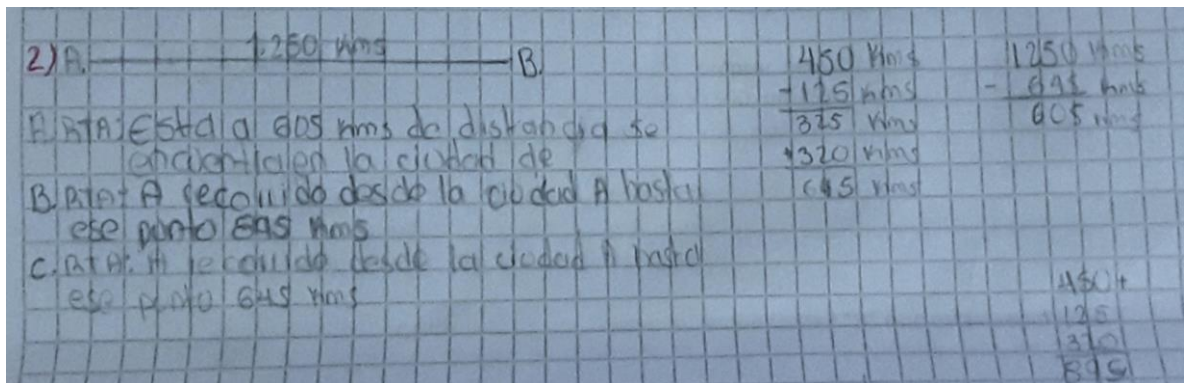


2) Después de la ciudad B se encuentra a 320 km.  
B ha recorrido desde la ciudad A hasta el otro punto es de 2345.

Fuente: trabajo entregado grupo 9.

Pero en algunos grupos como en el número 1 se pueden observar de manera clara cada una de las operaciones realizadas, responden de forma ordenada las preguntas realizadas en el problema planteado como se puede observar en la ilustración 21.

Ilustración 21: Solución problema 2 grupo 1



2) A. ————— 1250 kms ————— B.

A) Esta a 605 kms de distancia se encuentra en la ciudad de

B) A recorrido desde la ciudad A hasta ese punto 895 kms

C) A recorrido desde la ciudad A hasta ese punto 645 kms

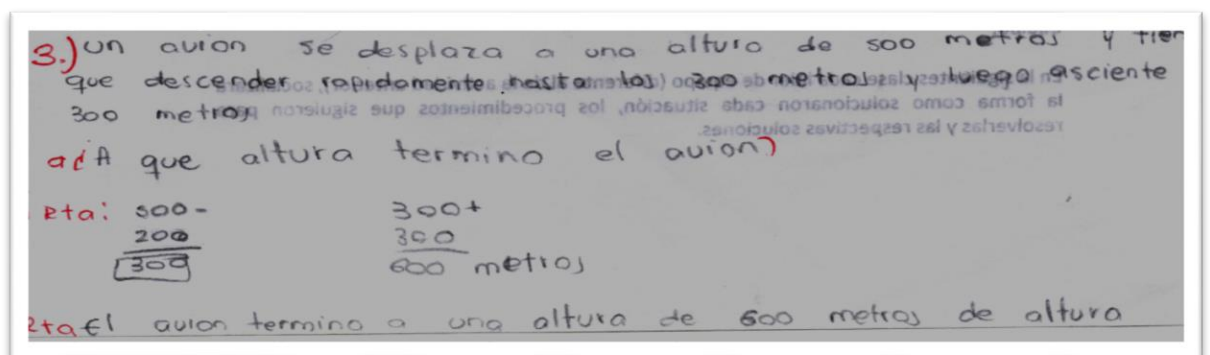
450 kms	1250 kms
- 125 kms	- 645 kms
325 kms	605 kms
+ 320 kms	
645 kms	

450 +
- 125
320
645

Fuente: trabajo entregado grupo 1.

En el punto tres de esta actividad cada grupo debía plantear un problema. En algunos grupos se pudo apreciar una mejora en este tipo de actividad, por ejemplo el grupo 8 que indica de forma clara los diferentes movimientos realizados y la forma como ellos plantean que se debe resolver el problema (ilustración 22), aunque otros grupos plantearon cosas muy básicas y el grupo cuatro no realizó este punto de la actividad.

Ilustración 22: planteamiento del problema sesión 3 grupo 8



Fuente: trabajo entregado grupo 8.

Al finalizar el taller se entregó el trabajo realizado al docente, y en la siguiente clase se procedió a realizar las socializaciones. En estas se evidenció la falta de preparación por parte de los líderes, al presentar a los compañeros los procesos que realizaron en cada uno de sus grupos para hallar la solución de los problemas propuestos en la actividad y el planteamiento que hicieron. Además de esto se pudo ver, en la mayor parte de los líderes, el temor que sentían a socializar con sus compañeros lo que habían realizado y este, se veía reflejado cada vez que uno de ellos empezaba a contar lo que habían hecho, este temor causó que en algunos estudiantes, que se caracterizan por tener buen tono de voz, no se escuchara lo que decían a tal punto que el docente debía solicitar que hablaran más fuerte. En otros simplemente se veía que todo el tiempo miraban al tablero evitando darle la cara a los compañeros y al docente lo cual hacía que se perdiera aún más la información que deseaban transmitir.

Ilustración 23: socialización trabajo grupo 3



Fuente: clase de socialización de trabajos

Como los encargados de la socialización son rotados en cada actividad al igual que los demás roles, se pudo ver que muchos no le dieron importancia a este proceso, por lo cual no prepararon. Para los grupos 4 y 10 se pudo corroborar lo reflejado en el desarrollo de la actividad y el trabajo escrito que entregaron, para el primer caso simplemente se dedicaron a hablar y a realizar otras cosas motivo por el cual no realizaron ninguna de las partes de la actividad y para el segundo realizaron todo a las carreras solo por entregar, tanto que entregaron primero que los grupos que habían trabajado durante las dos sesiones y a pesar que se les dijo que prepararan la socialización se dedicaron fue a realizar otras actividades.

Las socializaciones posibilitaron que se reflejará cual era la forma como venían trabajando la mayoría de los grupos. En unos el trabajo lo realizaba un solo estudiante y los otros no estaban pendientes del proceso, otros estudiantes simplemente no asistían a la primera clase y llegaban cuando el grupo había realizado la mayor parte del trabajo, por lo cual a partir de esta sesión los estudiantes que no asistieron a la primera parte de la actividad, pasaron a conformar grupos diferentes y por este motivo en esta sesión apareció un nuevo grupo.

Al finalizar las socializaciones el docente pasó al frente del grupo (ilustración 24) y realizó una revisión general de los planteamientos hechos en la actividad y los problemas que los estudiantes habían creado y desarrollado. Gracias a esta revisión se pudo establecer que en realidad los estudiantes si lograban descifrar la información del texto, que el problema era que en algunos casos solo se realizaba lo que uno de los compañeros dijera, en otros cada quien iba por su lado y no querían tener en cuenta las opiniones de los demás y algunos simplemente no dedicaban el tiempo para trabajar en la actividad y se ponían a realizar otras actividades, lo que llevó a que el líder no supiera que decir al momento de socializar.

Estos inconvenientes mencionados se deben en parte a la forma como se acostumbraron a trabajar los estudiantes, de forma individual, reafirmando lo que dice Calzadilla: “La educación tradicional, se ha empeñado en exaltar los logros individuales y la competencia, por encima del trabajo en equipo y la colaboración”<sup>102</sup>, llevando a que se presenten conflictos al interior de los equipos de trabajo.

Ilustración 24: Revisión de la actividad por parte del docente



---

<sup>102</sup> CALZADILLA, María Eugenia. Aprendizaje colaborativo y Tecnologías de la Información y la Comunicación. OEI – Revista Iberoamericano de Educación. Caracas, Venezuela. ISSN: 1681-5653. P 2. [consultado 21 de noviembre de 2016]. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2868>.

Luego se realizó la actividad de refuerzo en el aula de informática (ilustración 25) donde gracias a la ayuda del aplicativo en línea “CARRERA DE SUMAS Y RESTAS”<sup>103</sup> (ilustración 26), los estudiantes debían realizar una serie de sumas y restas y escribir el resultado, si escribían la respuesta correcta la velocidad del perro aumentaba y si fallaban la velocidad disminuía, la idea era realizar las operaciones lo más rápido posible para llegar antes que el ladrón y así ganar la carrera. Durante esta actividad los estudiantes estuvieron muy motivados, a tal punto que muchos trataban de indicarle los valores que debían colocar a los compañeros, y como en ese momento estaban hablando a la vez no se preocupaban por si lo que decían estaba bien o mal, perdiendo totalmente el temor por lo que pensarán los compañeros que fue una dificultad evidente durante las socializaciones.

Ilustración 25: Trabajo en el aula de informática



---

<sup>103</sup> SUPERSABER.COM. (2002). CARRERA DE CÁLCULO MENTAL [actividad online]. Disponible en: <http://www.supersaber.com/carreraSumaResta.htm>.

Ilustración 26: actividad de refuerzo sesión 3



Fuente: toma de pantalla aplicativo “CARRERA SUMAS Y RESTAS”

En esta actividad participaron todos los estudiantes que estaban en el aula los cuales fueron pasando uno a uno, algunos de ellos realizaron las operaciones para tratar de ganar, otros simplemente esperaban a oír un valor para colocarlo y no estaban atentos a si era verdadero o solo le estaban dando un número para que fallaran.

En esta sesión se presentaron varias dificultades especialmente en el trabajo en equipo, donde algunos estudiantes no quisieron colaborar con la parte que les correspondía, otros no aceptaban sugerencias de los compañeros o simplemente realizaron la actividad por su cuenta y no explicaron a sus compañeros lo que habían hecho, estos problemas se reflejaron en el momento de la socialización donde además de lo anterior se identificó otra dificultad: el temor que sentían al tener que realizar la explicación ante sus compañeros, este último debido a que casi nunca han tenido que afrontar este desafío.

Una dificultad que se pudo observar en el trabajo de refuerzo fue que algunos estudiantes no se preocupaban por realizar las operaciones sino que por el contrario

estaban pendientes de qué compañero les daba una respuesta sin importarles si esta era correcta o no.

#### 7.3.4 CUARTA SESIÓN

En esta sesión se entregó a cada comunicador la guía 3 (anexo F) después de que los grupos se organizaron en sus respectivos sitios de trabajo, para esta ocasión el primer problema de la actividad (ilustración 27), casi la totalidad de los grupos lograron resolverlo, realizando una buena organización de los datos y unos cálculos adecuados para llegar a la solución como se puede ver en la ilustración 28, pero en otros casos como el grupo 8 solo colocaron respuestas (ilustración 29) que no eran las correctas pero al no realizar los cálculos no se puede determinar cuál fue el error que cometieron.

Ilustración 27: Pregunta 1 guía 3

1. Si Andrés pide un préstamo por 450.000 a Jorge y se lo paga con cuotas diarias de 12.350 pesos durante 45 días responde:
  - a. ¿Cuánto dinero pago Andrés en total a Jorge?
  - b. ¿Cuál es la diferencia entre el dinero que pago Andrés y el que recibió de Jorge?

Ilustración 28: Solución problema 1 sesión 4 grupo 2

1. A) 
$$\begin{array}{r} 12.350 \\ \quad 45 \\ \hline 61750 \\ 49400 \\ \hline 555.750 \end{array}$$
 R/: Pagó 555.750 en total a Jorge

B) 
$$\begin{array}{r} 555.750 - \\ 450.000 \\ \hline 105.750 \end{array}$$
 R/: La diferencia fue que tuvo 105.750 pesos más de la cantidad que tenía que pagar

Fuente: Trabajo entregado por el grupo 2

Ilustración 29: Solución problema 1 sesión 4 grupo 2

a) le pago 565.600 a Jorge  
b) le pago de mas 165.600

Fuente: Trabajo entregado por el grupo 2

En el segundo punto (ilustración 30), los estudiantes presentaron más dificultades para organizar la información que necesitaban para lograr realizar los cálculos adecuados. Algunos grupos no tuvieron en cuenta la temperatura inicial que les daba el problema y como se puede ver en la ilustración 31, hicieron bien los cálculos de las temperaturas totales de aumento cuando estaba conectado y disminución cuando estaba desconectado, pero al buscar las temperaturas solicitadas no incluyeron la temperatura inicial del refrigerador por lo cual no lograron llegar a la respuesta solicitada.

Ilustración 30: Problema 2 guía 3

2. La temperatura de un congelador baja 3 grados por cada hora que esté conectado y sube 2 grados por cada hora que se desconecte, si antes de conectarlo tenía una temperatura de 30 grados, y durante el transcurso de 24 horas se mantuvo encendido 16 horas, responde:
- ¿Cuál es la temperatura del refrigerador después de las 24 horas?
  - ¿A qué temperatura mínima pudo llegar el refrigerador bajo las condiciones planteadas?
  - ¿Cuánto es el tiempo máximo que se puede tener conectado el congelador si la temperatura no debe bajar de 6 grados bajo cero?

Ilustración 31: Solución problema 2 sesión 4 grupo 5

RTP: a. la temperatura de las 24 horas es de  $-32^\circ$ .  
b. llego a  $-48^\circ$ .

1 G / 3  
-48  
+16  
-32

#/on 16 horas  
#/OFF 8 horas

Fuente: trabajo entregado grupo 5.

En otros grupos asumieron que la temperatura cambiaba en igual sentido estuviera conectado o desconectado y por esta razón, aunque los cálculos realizados para hallar las temperaturas en los tiempos de conexión y desconexión fueron correctos, las temperaturas que dan como respuesta (ilustración 32) no corresponden a las esperadas en el problema.

Ilustración 32: Solución problema 2 sesión 4 grupo 7

$24h \leftarrow \begin{matrix} 16h & C. \\ 8h & D. \end{matrix}$   
 $(8 \times 2) + (16 \times 3) = 30$   
 $16 + 48 = 30$   
 $54 - 30 = 24$   
 b)  $24^\circ$

Fuente: trabajo entregado grupo 7.

En lo referente al planteamiento del problema que se solicitó en el tercer punto solo la mitad de los grupos realizaron la actividad y crearon los problemas solicitados, uno de los grupos no terminó esta parte de la actividad y el resto no la hicieron. En los grupos que terminaron este numeral se pudo observar una pequeña mejora con respecto al tema de planteamiento de problemas ya que cada vez son más puntuales y hacen preguntas adecuadas para ser resueltas con la información que dan, como se puede observar en la ilustración 31.

Ilustración 33: Planteamiento de problema sesión 4 grupo 5

3. haya una señora que compra 2 masata cada masata.  
sale 2.000.  
¿Cuanto costo en masata? le costo bs 2 = 4.000. Pesc  
 $\frac{2000}{4000}$

Fuente: trabajo entregado grupo 5.

En las socializaciones realizadas por los estudiantes se encontró que en algunos grupos realizaron buenos trabajos y cada uno se apropió de rol logrando así buenos resultados. Pero en otros grupos los encargados de socializar no prepararon o simplemente no quisieron socializar, por esta razón los compañeros se molestaron e indicaron que a quienes le correspondió la socialización, no quisieron hacer nada del trabajo y que por más que les habían pedido que al menos tomaran nota para que supieran que decir, no lo hicieron y se pusieron a realizar otras actividades.

En general, con el trabajo realizado hasta el momento y las socializaciones de los líderes se logró evidenciar que cuando son situaciones problemáticas que tienen que ver con dinero que es un tema de interés para los estudiantes, es decir problemas contextualizados como lo enmarca Cristancho<sup>104</sup> desde su investigación que fue tomada en cuenta como antecedente para este trabajo, los estudiantes están más atentos y se les facilita realizar la organización de la información entregada y de esta forma logran establecer los resultados solicitados; pero cuando son temas con los cuales no están familiarizados o no son de interés tienen dificultad para ordenar la información y lograr dar solución a la problemática presentada.

Durante la revisión de los resultados presentados, el docente les recordó la importancia que cada miembro del equipo realizara su rol lo mejor posible, para que así evitaran inconvenientes y logaran terminar a tiempo sus trabajos. Luego de esto se pasó a la sala de informática para realizar la actividad de refuerzo, que en esta ocasión se realizó con ayuda de la página “that quiz”<sup>105</sup>, la cual fue configurada con los siguientes parámetros: 1) duración 1 minuto; 2) largo 10 preguntas; 3) nivel 20; 4) operación multiplicación; y por último 5) tipo sencillo, negativo y paréntesis.

---

<sup>104</sup> Cristancho, Andrés. La resolución de problemas en los lineamientos curriculares: una mirada regional. Bucaramanga, 2010. Trabajo de Grado (Licenciado en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Matemáticas. Disponible en: [http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib\\_N.jsp?parametros=153078|%20|14|30](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib_N.jsp?parametros=153078|%20|14|30).

<sup>105</sup> THAT QUIZ. Página para repasar y crear exámenes [página web]. Disponible en <https://www.thatquiz.org/es-1/matematicas/aritmetica/>.

En esta parte los estudiantes estuvieron muy participativos ya que cada uno tenía un tiempo específico (1 minuto) para realizar la mayor cantidad de multiplicaciones correctas, lo cual despertó en la mayoría de estudiantes el espíritu competitivo al querer tener mayor puntaje que alguno de sus compañeros. Con esta actividad se logró que algunos estudiantes identificaran por sí mismos como se comportaban los signos en el proceso de multiplicación, dando paso así a la construcción de un nuevo conocimiento. Hecho importante y enfatizado en la investigación de Lera y Piquét<sup>106</sup>.

En esta sesión se vuelve a reflejar la indisposición de algunos estudiantes a realizar las socializaciones, algunos porque no usaron el tiempo que se les dio para prepararla, y otros simplemente porque tomaron la actitud de no realizar la actividad, sabiendo que esto perjudicaba la evaluación del trabajo en grupo y además el trabajo individual.

Al igual que en la actividad de refuerzo de la sesión anterior a pesar que la mayoría de estudiantes trataron de realizar la actividad individualmente, hubo algunos estudiantes que no hicieron el intento por responder y solamente esperaban a escuchar alguna respuesta por parte de sus compañeros para colocarla en la caja de respuesta.

### **7.3.5 QUINTA SESIÓN**

En esta última sesión se hizo entrega a los comunicadores de cada grupo la actividad que debían realizar, los grupos se modificaron ya que algunos estudiantes no estuvieron presentes para la primera parte del trabajo y por tanto fueron

---

<sup>106</sup> LERA, Celia Giné de y PIQUET, Jordi Deulofeu. Knowledge and beliefs on problem solving of in-service and pre-service mathematics teachers. *Bolema* [online]. 2014, vol.28, n.48 [citado 2016-09-21], pP191-208. Disponible en: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2014000100011&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2014000100011&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0103-636X. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n48a10>

organizados en nuevos grupos de trabajo en la segunda clase destinada para realizar la actividad de la guía 4 (anexo F).

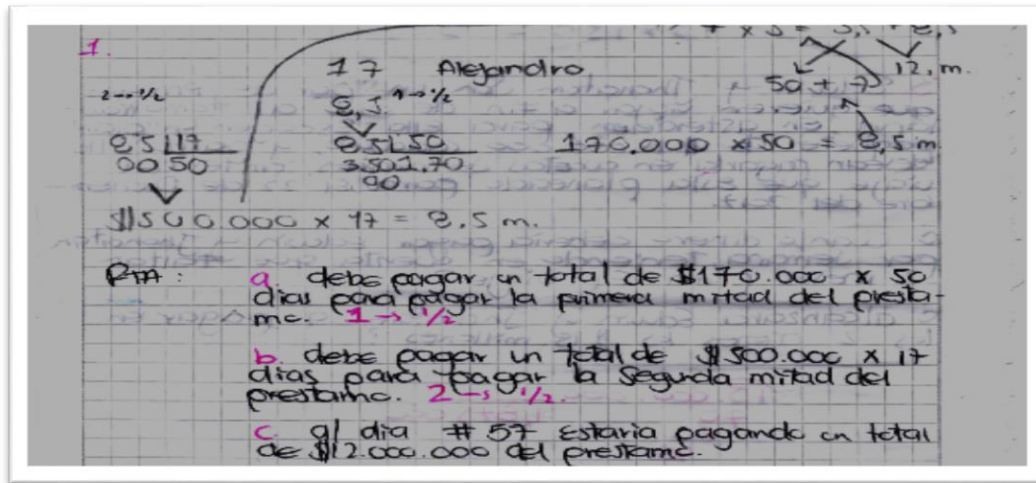
Durante esta sesión especialmente durante el trabajo en equipo se evidenció que algunos estudiante no tenían ningún interés en el trabajo que debía realizar y hubo tres grupos que no realizaron ninguna de las actividades, tres grupos realizaron un buen trabajo en equipo y los demás dejaron que solo uno de los integrantes trabajara y los demás no colaboraron en nada del trabajo.

Al igual que en las actividades anteriores en el primer punto (ilustración 34), que tenía una menor complejidad y manejaba el tema del dinero, una mayor cantidad de grupos lograron organizar la información y llegar a las respuesta de las preguntas planteadas como se puede observar en la ilustración 35, donde lo primero que hacen es calcular la deuda total, luego hallan la mitad de la deuda y con este valor calculan el valor que deben pagar durante los tiempos especificados en el problema, procedimientos realizados de forma correcta que permitieron dar solución al mismo.

Ilustración 34: Pregunta 1 guía 4

1. Si Alejandro hace un préstamo de 15 millones de pesos con un amigo con la condición que debe cancelarle 2 millones por el préstamo y Alejandro se compromete a pagar la mitad del dinero haciendo pagos diarios durante 50 días, y el resto de la deuda haciendo pagos diarios durante 17 días, responde:
  - a. ¿Cuánto dinero debe pagar Alejandro a su amigo cada día para lograr pagar la primera mitad del préstamo?
  - b. ¿Cuánto dinero debe pagar Alejandro a su amigo cada día para lograr pagar la segunda mitad del préstamo?
  - c. ¿en qué día estaría pagando el valor de 12 millones?

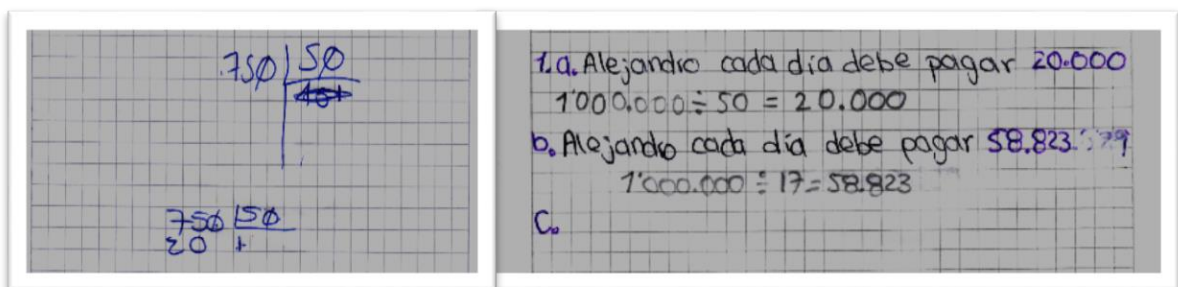
Ilustración 35: Solución problema 1 sesión 5 grupo 5



Fuente: trabajo entregado grupo 5

En otros casos no realizaron ningún proceso u organizaron mal los datos como se muestra en la ilustración 36 donde los estudiantes solo tuvieron en cuenta los dos millones extra que debía pagar Alejandro por el préstamo y no la deuda en su totalidad, motivo por el cual las respuestas dadas no corresponden a los valores solicitados e incluso impidiendo que pudieran contestar el literal c.

Ilustración 36: Solución problema 1 sesión 5 grupos 4 y 3



Fuente: trabajo entregado por los grupos 4 y 3.

Al realizar la revisión del segundo punto (ilustración 37), solo cuatro grupos realizaron el trabajo, aunque en uno de ellos colocaron valores que no se saben

cómo obtuvieron (ilustración 38), en los demás grupos, uno trato de resolver la primera pregunta del punto pero realizaron de forma equivocada los cálculos, y los demás no trataron de resolver el punto, en este punto se vio la dificultad que tienen algunos estudiantes para interpretar la información cuando no la ven igual que siempre y se les presentan los valores de forma combinada entre numérico y alfabético, también la falta de interés y mentalización de algunos estudiantes hacia la incapacidad de resolver situaciones problemáticas cuando se les presentan trabajos que tiene que ver con divisiones, especialmente si tienen más de una cifra, ya que indicaban que eso era muy difícil de hacer.

Ilustración 37: Pregunta 2 guía 4

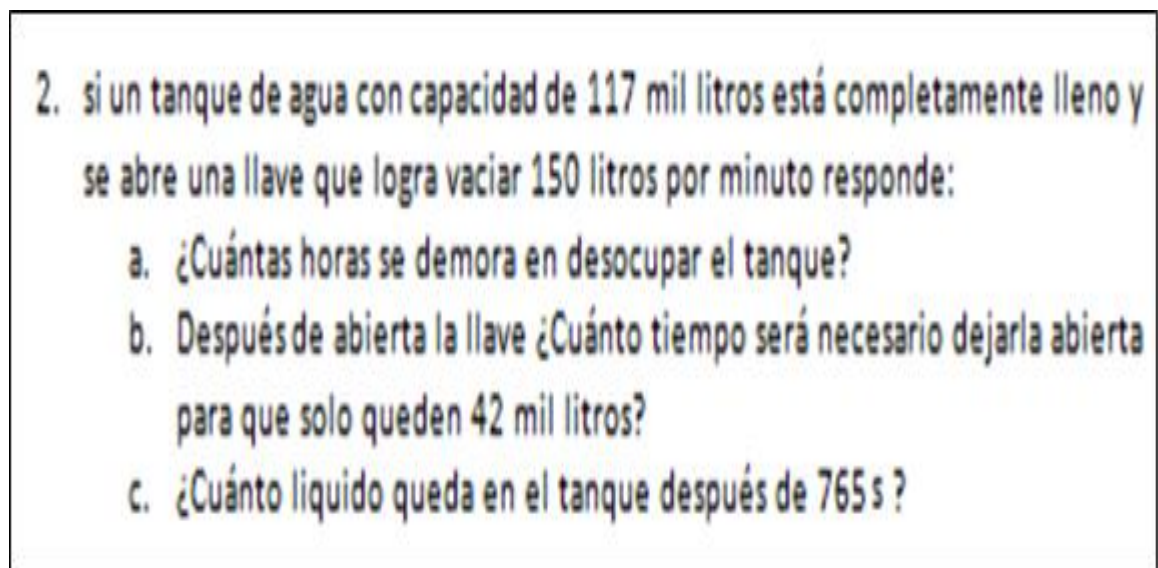
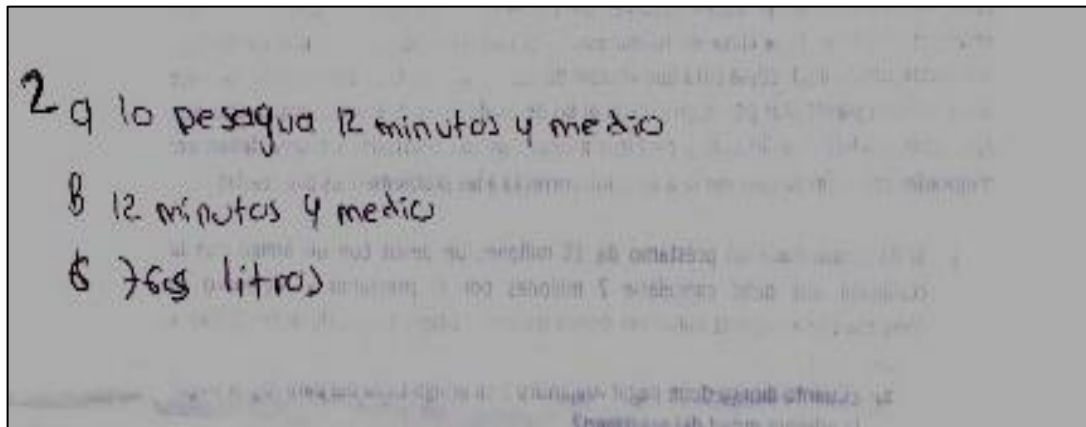
- 
2. si un tanque de agua con capacidad de 117 mil litros está completamente lleno y se abre una llave que logra vaciar 150 litros por minuto responde:
- ¿Cuántas horas se demora en desocupar el tanque?
  - Después de abierta la llave ¿Cuánto tiempo será necesario dejarla abierta para que solo queden 42 mil litros?
  - ¿Cuánto liquido queda en el tanque después de 765 s ?

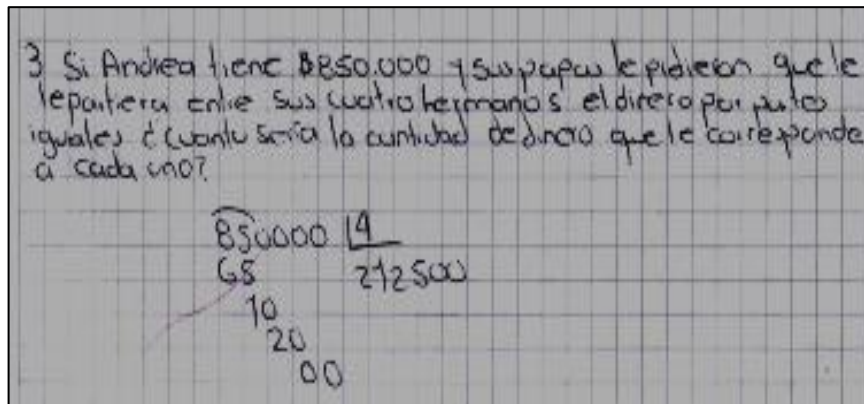
Ilustración 38: Solución problema 2 sesión 5 grupo 9



Fuente: trabajo entregado por el grupo 9

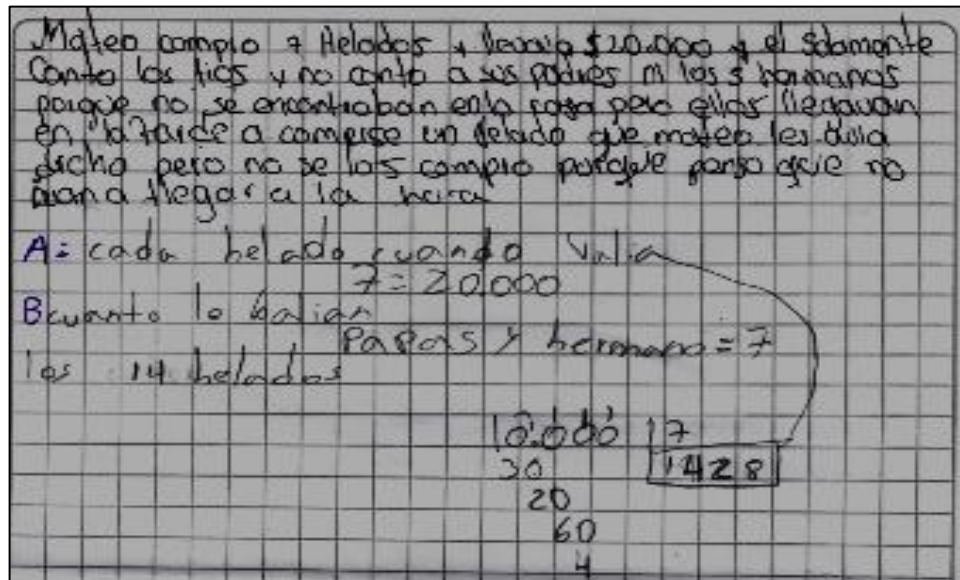
Ya para el planteamiento del problema seis grupos lo realizaron dos de ellos realizaron un planteamiento donde se resolvía con una única operación (ilustración 39), otro grupo presentó un planteamiento algo confuso para entender (ilustración 40) y los tres restantes, realizaron unos planteamientos más claros, con preguntas bien estructuradas lo cual permitió ver un avance en este tipo de actividad, los demás grupos simplemente no realizaron el trabajo correspondiente a este punto.

Ilustración 39: Solución punto 3 sesión 5 grupo 2



Fuente: trabajo entregado por el grupo 2

Ilustración 40: Solución punto 3 sesión 5 grupo 1

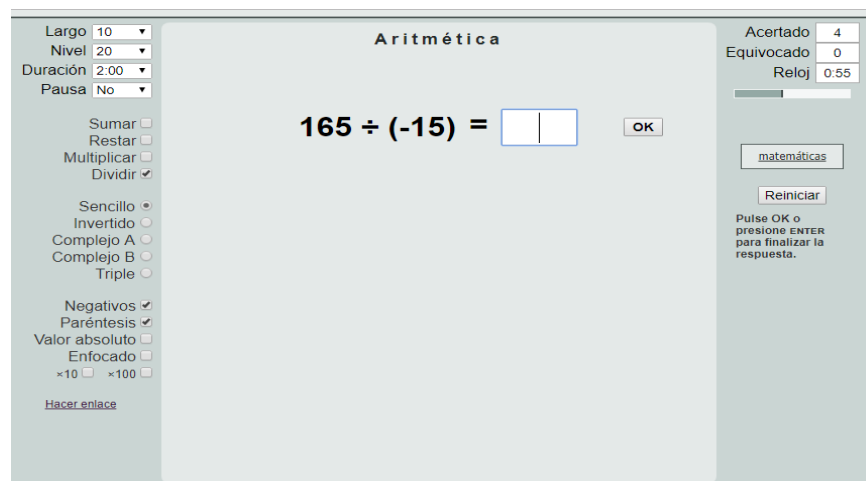


Fuente: trabajo entregado por el grupo 2

Durante las socializaciones de esta actividad se evidenció que solo tres grupos habían realizado el trabajo bajo las indicaciones planteadas desde el inicio de las actividades de esta secuencia que era el trabajo en equipo, y que la mayoría quisieron descargar el trabajo en un solo integrante lo que generó que no se realizaran las actividades; en otros casos un integrante decía que se hacía y no dejaba opinar a sus compañeros lo cual ocasionó que los encargados de socializar no tuvieran idea de lo que se había realizado. Debido a estos inconvenientes en el momento de la revisión de los resultados obtenidos se realizó un llamado de atención general por la falta de compromiso de algunos estudiantes con el trabajo que se había realizado, dejándoles ver que no solo se perjudicaban ellos al tomar esas actitudes, sino que también perjudicaban a sus compañeros.

Ya durante la actividad final de refuerzo realizada en la sala de informática, donde para esta ocasión se trabajó sobre la página “that quiz”<sup>107</sup> utilizada también para el refuerzo de multiplicación, se establecieron los siguientes parámetros para el desarrollo de la actividad: 1) duración 2 minutos; 2) largo 10 preguntas; 3) nivel 20; 4) operación división; y por último 5) tipo sencillo, negativo y paréntesis, como se aprecia en la ilustración 41.

Ilustración 41: aplicativo that quiz



Fuente: <https://www.thatquiz.org/es-1/matematicas/aritmetica/>

Algunos estudiantes recibieron la actividad con agrado y otros ratificaron lo observado durante el desarrollo de la primera parte de la actividad que fue la incapacidad que sentían al tener que realizar divisiones, por este motivo se realizó la actividad por parejas con el fin de buscar que entre los dos logaran desarrollar la mayor cantidad de ejercicios que pudieran en el tiempo programado.

Al finalizar este refuerzo algunos estudiantes terminaron muy motivados y queriendo mejorar los resultados obtenidos, solicitaron poder realizar de nuevo la prueba lo que permitió un mayor refuerzo del tema manejado durante la sesión.

<sup>107</sup> THAT QUIZ. Página para repasar y crear exámenes [página web]. Disponible en <https://www.thatquiz.org/es-1/matematicas/aritmetica/>.

Durante esta sesión la principal dificultad que se presentó fue la apatía que los estudiantes sienten frente al proceso de división, ya sea porque no lo entienden o simplemente porque les parece muy difícil y no se dan la oportunidad de intentar resolver las situaciones, esta dificultad se vio superada en parte en el momento del refuerzo donde la mayoría de parejas repitió la actividad con el fin de mejorar los puntajes obtenidos y ganarle a sus compañeros.

A continuación se presenta la tabla 8 en la cual se puede observar los comportamientos que tuvieron los estudiantes durante el cumplimiento de cada rol por el que pasaron

Tabla 8: desarrollo de roles por estudiante

Cod.	Taller 1		Taller 2		Taller 3		Taller 4	
	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Relator	Rol	Relator
E01	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular
	Rol	Relator	Rol	Líder	Rol	Relator	Rol	Líder
E02	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien
	Rol	Relator	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Relator
E03	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
	Rol	Crono	Rol	Comunicador	Rol	Crono	Rol	Comunicador
E04	Cumplió	Bien	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal
	Rol	Líder	Rol	Relator	Rol	Crono	Rol	Comunicador
E05	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien
	Rol	Crono	Rol	Crono	Rol	Líder	Rol	Relator
E06	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal	Cumplió	Regular

E07	Rol	Comunicador	Rol	Crono	Rol	Relator	Rol	Líder
	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular
E08	Rol	Comunicador	Rol	Líder	Rol	Líder	Rol	Relator
	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular
E09	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Relator	Rol	Relator
	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Mal
E10	Rol	Líder	Rol	Relator	Rol	Líder	Rol	Relator
	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien
E11	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Relator	Rol	Líder
	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Mal
E12	Rol	Relator	Rol	Comunicador	Rol	Líder	Rol	Crono
	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
E13	Rol	Líder	Rol	Relator	Rol	Crono	Rol	Comunicador
	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular
E14	Rol	Comunicador	Rol	Líder	Rol	Relator	Rol	Comunicador
	Cumplió	Bien	Cumplió	Mal	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular
E15	Rol	Líder	Rol	Relator	Rol	Relator	Rol	Comunicador
	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
E16	Rol	Crono	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Relator
	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular
E17	Rol	Comunicador	Rol	Crono	Rol	Líder	Rol	Líder
	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal
E18	Rol	Relator	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Líder

	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien
E19	Rol	Relator	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Relator
	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
E20	Rol	Comunicador	Rol	Líder	Rol	Líder	Rol	Líder
	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
E21	Rol	Relator	Rol	Comunicador	Rol	No asistió	Rol	Líder
	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió		Cumplió	Mal
E22	Rol	Relator	Rol	Comunicador	Rol	Líder	Rol	Relator
	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal
E23	Rol	Líder	Rol	Líder	Rol	Comunicador	Rol	Líder
	Cumplió	Bien	Cumplió	Mal	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular
E24	Rol	Crono	Rol	Relator	Rol	Crono	Rol	Crono
	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal	Cumplió	Mal
E25	Rol	Comunicador	Rol	89	Rol	Relator	Rol	Crono
	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Mal
E26	Rol	Crono	Rol	Relator	Rol	Relator	Rol	Crono
	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
E27	Rol	Comunicador	Rol	Relator	Rol	Líder	Rol	Comunicador
	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular
E28	Rol	Crono	Rol	Relator	Rol	Crono	Rol	Comunicador
	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
E29	Rol	Líder	Rol	Relator	Rol	Crono	Rol	Líder
	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien
E30	Rol	Relator	Rol	Comunicador	Rol	Crono	Rol	Líder

	Cumplió	Regular	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular
E31	Rol	Relator	Rol	Crono	Rol	Líder	Rol	Comunicador
	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Bien	Cumplió	Regular
E32	Rol	Comunicador	Rol	Crono	Rol	Líder	Rol	Crono
	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Regular	Cumplió	Mal
E33	Rol	Crono	Rol	Retirado	Rol	Retirado	Rol	Retirado
	Cumplió	Regular	Cumplió		Cumplió		Cumplió	

Al revisar los comportamientos de los estudiantes de acuerdo a la forma como desarrollaron los roles que le correspondieron se evidencia como algunos estudiantes se esforzaron por cumplir sus funciones mientras que otros solo hacían lo mínimo posible y en algunos casos no realizaban las funciones propias del rol, esto en parte sucede por los tiempos de desarrollo de las actividades y a que nunca habían trabajado bajo esta modalidad, ya que cuando se realizan los trabajos en grupo se acostumbra que uno hace y los otros copian, y casi nunca se hace evaluación o socialización del trabajo realizado.

Todas y cada una las actividades planteadas dentro de la secuencia estuvieron encaminadas a fortalecer la competencia comunicativa desde cada una de las habilidades que se plantean desde el Ministerio de Educación Nacional que son 1) la lectura, desde las guías donde debían leer y analizar los problemas para lograr entender y determinar cómo los iban a resolver; 2) La escritura, por medio de la cual plasmaban los resultados obtenidos y planteaban sus propios problemas; 3) el habla, durante la comunicación que realizaban como equipos para resolver cada situación planteada y en las socializaciones realizadas ante los demás compañeros y docente, y por último, 4) la escucha, importante para lograr ponerse de acuerdo como equipo al oír las ideas y opiniones de sus compañeros y durante las

socializaciones para determinar si lo que se había realizado coincidía con lo planteado por los compañeros y lo explicado por el docente durante las revisiones.

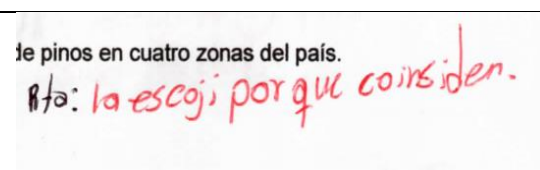
También durante los ejercicios de refuerzo era necesario tener presentes estas habilidades y utilizarlas de forma ágil, para obtener buenos resultados en cada una de las actividades, y en esta parte de la secuencia las usaban con más entusiasmo ya que siempre estaban buscando ganarle a sus compañeros.


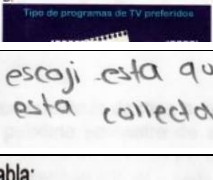

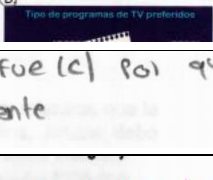
## 8. ANÁLISIS PRUEBA FINAL

La prueba final (Anexo G) constó de 10 preguntas cerradas las cuales los estudiantes debían responder entre cuatro opciones de respuesta, justificando cada respuesta elegida. Para esta prueba los estudiantes E2, E5, E14, E34 Y E35 no estuvieron presentes E2 se retiró de Institución al final del periodo y E14 se cambió de Institución cuando se empezó la intervención, E34 y E35 no volvieron a la institución estos dos estudiantes no fueron incluidos dentro de los resultados ya que tampoco habían ingresado a la institución cuando se realizó la prueba diagnóstica, E05 no asistió a clases el día de la prueba final.

En la tabla 9 se realiza la tabulación de las respuestas obtenidas por los estudiantes clasificadas según el nivel Solo al que pertenecen.

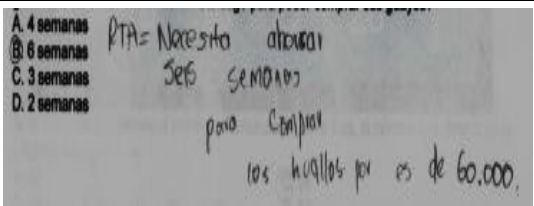
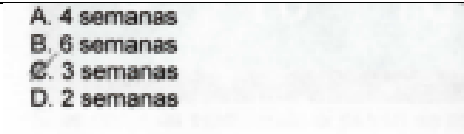
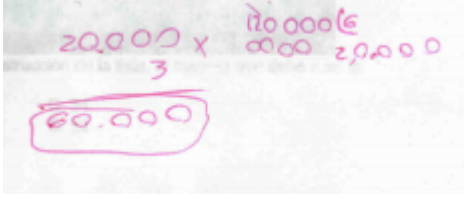
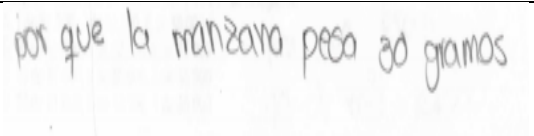
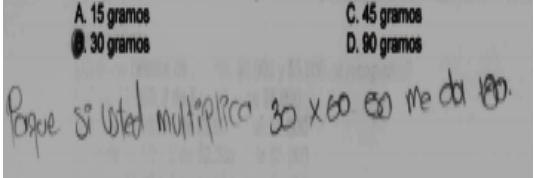
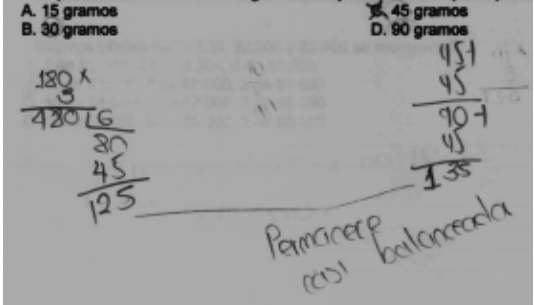
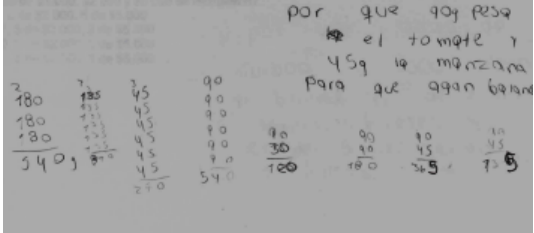
Tabla 9: Tabulación de respuestas según nivel Solo de la prueba final

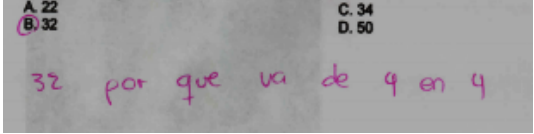
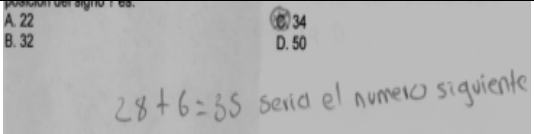
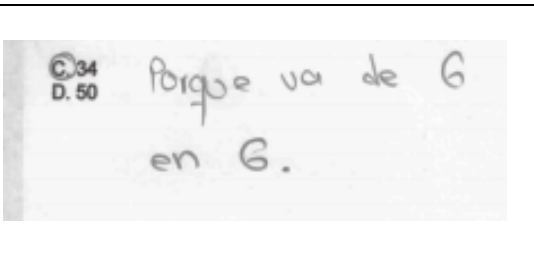
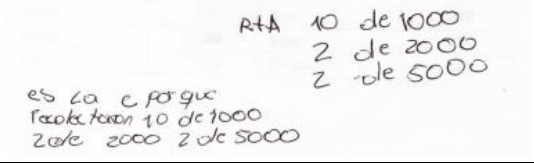
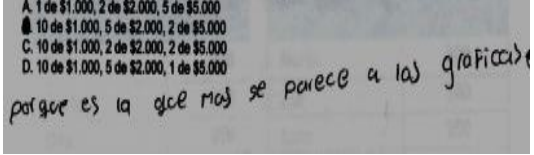
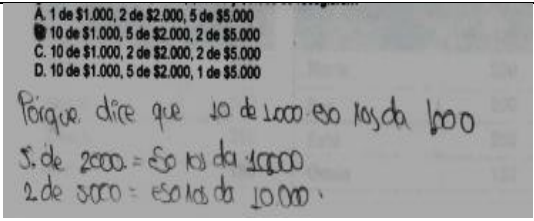
No.	NIVEL	ESTUDIANTES	EJEMPLO
1	Pre-estructural		
1	Uniestructural		
1	Multiestructural	E6, E7, E25, E26, E29	
1	Relacional	E1, E3, E4, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E24, E27, E28, E30, E31, E32, E33	
1	Abstracto Ampliado		
2	Pre-estructural		

2	Uniestructural	E18, E21, E27	<p>organizo la informacion en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de programa</th> <th>Número de niños</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concursos infantiles (CI)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Dibujos animados (DA)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Deportivos (D)</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Titeres y cuentos (TI)</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Ninguno (N)</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>la grafica esta correcta por que cada barra esta por donde debe estar</p> <p>De acuerdo con los datos presentados en la tabla, ¿cuál de los siguientes diagramas representa de manera correcta la información registrada?</p> <p>A.  B.  C.  D. </p>	Tipo de programa	Número de niños	Concursos infantiles (CI)	10	Dibujos animados (DA)	30	Deportivos (D)	7	Titeres y cuentos (TI)	18	Ninguno (N)	3
Tipo de programa	Número de niños														
Concursos infantiles (CI)	10														
Dibujos animados (DA)	30														
Deportivos (D)	7														
Titeres y cuentos (TI)	18														
Ninguno (N)	3														
2	Multiestructural	E4, E6, E7, E16, E24, E26,	<p>escoji esta que fue (c) por que esta correctamente</p>												
2	Relacional	E1, E3, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E15, E17, E19, E20, E22, E23, E25, E28, E29, E30, E31, E32, E33	<p>tabla:</p> <p>Es la c por que todos los datos corresponden a como muestra la tabla.</p>												
2	Abstracto Ampliado														
3	Pre-estructural	E3, E7, E12, E25, E27	<p>A. 14 B. 28 C. 7 D. 46</p> <p>Porque en las la semanas que trabajo como va descontando, le yego el valor 7000,000 para pagar el semestre</p> <p>4. Los nuevos CD de los grupos BTABailar y Caballos Desbocaos salieron a la venta en enero. En febrero los siguieron los CD de los grupos...</p>												
3	Uniestructural	E1, E6, E10, E13, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23, E26, E28, E29	<p>A. 14 B. 28 C. 7 D. 46</p> <p>Porque sino cuentas s habria y hice la cuenta de todos los dias de trabajo.</p>												
3	Multiestructural	E4, E8, E11, E15, E24, E30, E33	<p>A. 14 B. 28 C. 7 D. 46</p> <p>se dividió y se dio el resultado</p> <p> <math display="block">\begin{array}{r} 2000000 \\ 60 \overline{) 1200000} \\ \underline{1200000} \\ 0 \end{array}</math> </p>												

3	Relacional	E9, E31, E32	<p>Unidad:</p> <p>A. 14  <input checked="" type="radio"/> B. 28</p> <p>C. 7  D. 46</p> <p>Días: 4 a la semana  Horas: 5 horas por día</p> <p>cada Hora: a 15.000  incentivo: 200.000</p> <p>5x  <math>\frac{9}{20}</math>  15.000x  20</p> <p><math>300.000 + 500.000</math>  200.000  250.000 x  28</p> <p><math>300.000</math>  300.000  300.000</p> <p><math>200.000</math>  500.000  7.000.000</p> <p>Los nuevos CD de los grupos BTABailar y Caballos Desbocados salieron a la venta en</p>
3	Abstracto Ampliado		
4	Pre-estructural	E7, E10,	<p>A. En ningún mes  <input checked="" type="radio"/> B. En marzo</p> <p>C. En abril  D. En mayo</p> <p>RTA= En marzo porque en la banda lo muestra</p>
4	Uniestructural	E4, E6, E8, E11, E12, E16, E17, E18, E20, E21, E22, E26, E27, E28, E29	<p>¿En qué mes vendió por primera vez el grupo Amor de Nadie más CD que el grupo Caballos Desbocados?</p> <p>A. En ningún mes  <input checked="" type="radio"/> B. En marzo</p> <p>C. En abril  D. En mayo</p> <p>mirar en la grafica y lo barra amor de nadie esto mas grande que caballos desbocados</p>
4	Multiestructural	E13, E15, E23,	<p>A. En ningún mes  <input checked="" type="radio"/> B. En marzo</p> <p>C. En abril  D. En mayo</p> <p>Porque es el mes donde ingresan un par de sercas al gran</p>
4	Relacional	E1, E3, E9, E19, E24, E25, E30, E31, E32, E33	<p>A. En ningún mes  <input checked="" type="radio"/> B. En marzo</p> <p>C. En abril  D. En mayo</p> <p>Xq' según la grafica el grupo CD en el mes de abril le gana a los caballos desbocados</p>
4	Abstracto Ampliado		
5	Pre-estructural	E4	<p>A. 2  <input checked="" type="radio"/> B. 3</p> <p>C. 1  D. 4</p> <p>Es el recipiente que tiene menor temperatura</p>
5	Uniestructural	E3, E12, E15, E20, E24, E25, E29	<p>debe elegir el recipiente</p> <p>A. 2  <input checked="" type="radio"/> B. 3</p> <p>C. 1  D. 4</p> <p>porque es la q tiene menor temperatura que los demás porque el tiene 0</p>

5	Multiestructural	E6, E8, E10, E13, E16, E21, E23, E26, E33	<p>A.2 B.3 C.1 D.4</p> <p>c) porque es el recipiente que tiene menor temperatura.</p>								
5	Relacional	E1, E7, E9, E11, E17, E18, E19, E22, E27, E28, E30, E31, E32	<p>A.2 B.3 C.1 D.4</p> <p>es la c por que esta a <math>-15^{\circ}\text{C}</math> y es el numero mas bajo y esta en negativo.</p>								
5	Abstracto Ampliado										
6	Pre-estructural	E6, E7, E10, E17, E24, E25, E28	<p>A. <math>(15-3) \times 10 + (15-9) \times 40 + (15-10) \times 50</math>          B. <math>10 + 3 \times 40 + 9 \times 50</math>          C. <math>3 \times 10 + 9 \times 40 + 15 \times 50</math>          D. <math>3 \times 10 + 6 \times 40 + 7 \times 50</math></p> <p>RTA = la B por muestra como es el orde de los minutos.</p>								
6	Uniestructural	E1, E3, E9, E11, E12, E13, E15, E16, E18, E20, E22, E23, E26, E29, E30, E31, E33	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Valor por minuto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desde el inicio de la llamada hasta el final del tercer minuto</td> <td>\$10</td> </tr> <tr> <td>Desde el inicio del cuarto minuto hasta el final del noveno minuto</td> <td>\$40</td> </tr> <tr> <td>Desde el inicio del decimo minuto y hasta el final de la llamada</td> <td>\$50</td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Cuál de las siguientes expresiones permite calcular correctamente el valor total de una llamada de 15 minutos y 20 segundos de duración?</p> <p>A. <math>(15-3) \times 10 + (15-9) \times 40 + (15-10) \times 50</math>          B. <math>10 + 3 \times 40 + 9 \times 50</math>          C. <math>3 \times 10 + 9 \times 40 + 15 \times 50</math>          D. <math>3 \times 10 + 6 \times 40 + 7 \times 50</math></p>	Rango	Valor por minuto	Desde el inicio de la llamada hasta el final del tercer minuto	\$10	Desde el inicio del cuarto minuto hasta el final del noveno minuto	\$40	Desde el inicio del decimo minuto y hasta el final de la llamada	\$50
Rango	Valor por minuto										
Desde el inicio de la llamada hasta el final del tercer minuto	\$10										
Desde el inicio del cuarto minuto hasta el final del noveno minuto	\$40										
Desde el inicio del decimo minuto y hasta el final de la llamada	\$50										
6	Multiestructural	E4, E8, E19, E21, E32	<p>A. <math>(15-3) \times 10 + (15-9) \times 40 + (15-10) \times 50</math>          B. <math>10 + 3 \times 40 + 9 \times 50</math>          C. <math>3 \times 10 + 9 \times 40 + 15 \times 50</math>          D. <math>3 \times 10 + 6 \times 40 + 7 \times 50</math></p> <p><math>3 \times 10 = 60 + 6 = 66 \times 40</math></p>								
6	Relacional	E27	<p>b) es la D porque es la mas atrasada a llegar 15 minutos 20 segundos y la D da 16</p>								
6	Abstracto Ampliado										
7	Pre-estructural	E8, E13, E28	<p>A. 6 semanas          B. 6 semanas          C. 3 semanas          D. 2 semanas</p> <p>en cuatro semanas tiene lo pto que le falta.</p>								

7	Uniestructural	E3, E4, E6, E7, E10, E11, E12, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E23, E24, E25, E27, E29, E30, E33	
7	Multiestructural	E22	
7	Relacional	E1, E9, E26, E31, E32	
7	Abstracto Ampliado		
8	Pre-estructural	E4, E10, E16, E22, E24, E33	
8	Uniestructural	E1, E3, E6, E7, E8, E12, E13, E15, E17, E18, E19, E20, E23, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E31	
8	Multiestructural	E21, E32	
8	Relacional	E9, E11	
8	Abstracto Ampliado		
9	Pre-estructural		

9	Uniestructural	E21, E31	
9	Multiestructural	E8, E23	
9	Relacional	E1, E3, E4, E6, E7, E9, E10, E11, E12, E13, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E24, E25, E26, E27, E28, E29, E30, E32, E33	
9	Abstracto Ampliado		
10	Pre-estructural		
10	Uniestructural	E18	
10	Multiestructural	E4, E6, E7, E10, E12, E22, E26	
10	Relacional	E1, E3, E8, E9, E11, E13, E15, E16, E17, E19, E20, E21, E23, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33	
10	Abstracto Ampliado		

Al revisar las respuestas dadas por los estudiantes en la prueba final se puede observar que en la pregunta 1 la totalidad de los estudiantes (100%) contestaron acertadamente lo cual indica un avance en comparación de información cuando es presentada por medio de diferentes representaciones, para este caso pictograma y

tabla de datos, además el 83% se ubicó en el nivel relacional lo cual indica que también hubo un avance en la capacidad de justificar las respuestas.

Para la pregunta 2 donde primero se representa la tabla y luego las gráficas para ser seleccionadas también la mayoría de estudiantes (90%) respondieron de forma correcta ratificando el avance presentado al comparar los datos en diferentes representaciones, en esta pregunta no quedó ningún estudiante en el nivel pre-estructural lo que muestra que a pesar de que algunos no encontraron la respuesta correcta lograron justificar el porqué de su elección.

En la pregunta 3 a pesar que el 66,7% no logró encontrar la respuesta correcta, solo el 16,7% de los que se equivocaron no lograron justificar su elección, lo cual muestra el avance que presentan los estudiantes frente a este proceso que fue una de las mayores dificultades durante la prueba diagnóstica. La principal dificultad que se presentó en este punto fue que el 50% de los estudiantes es decir los que se ubicaron en el nivel uniestructural no tuvieron en cuenta toda la información suministrada por lo cual no pudieron llegar a la respuesta correcta.

En la pregunta 4 el 56,7% no acertó la respuesta correcta, de estos estudiantes el 6,7% se ubicó en el nivel pre-estructural y el 50% en el uniestructural, además de esto solo el 16,7% del total de los estudiantes no logró justificar el motivo por el cual eligieron la respuesta, dificultad que se presentó con los estudiantes fue que muchos al leer la pregunta no la entendieron o hicieron una mala interpretación de la misma lo cual los llevo a dar respuestas equivocadas, solo 13 estudiantes (44%) respondieron de forma correcta de los cuales el 33% quedó ubicado en el nivel relacional.

En la pregunta 5 el 43,3% de los estudiantes se ubicaron en el nivel relacional lo cual indica que además de dar la respuesta correcta lograron justificar su elección, el 30% en el multiestructural que son los estudiantes que a pesar de encontrar la respuesta correcta no lograron expresar de forma clara como la obtuvieron, también hubo un 23,3% que justificaron sus respuestas aunque no eligieron la correcta que

quedaron ubicados en el nivel uniestructural, lo que muestra que en esta pregunta el 66,6% avanzaron frente a la competencia comunicativa en relación a lograr expresar lo que realizaron o lo que tuvieron en cuenta para la elección de la respuesta.

En la pregunta 6 la mayoría de estudiantes (80%) no lograron encontrar la respuesta correcta y la principal dificultad que se presentó fue no poder relacionar la información que se les suministró con las ecuaciones presentadas en las respuestas, para este caso solo un estudiante logró establecer una relación que fue de tiempos, que presentaba la pregunta con los de la respuesta correcta por este motivo fue el único que se logró ubicar en el nivel relacional. Para esta pregunta la mayoría de estudiantes (56,7%) quedaron ubicados en el nivel uniestructural, indicando que a pesar que justificaron sus respuestas la elección que hicieron no fue la correcta.

En la pregunta 7 solo el 20% de los estudiantes respondieron de forma acertada, de los cuales el 16,7% se ubicaron en el nivel relacional, del 80% que respondieron de forma incorrecta la mayoría de estudiantes se ubicaron en el nivel uniestructural (70%) y esto porque no tuvieron en cuenta que iba a ahorrar, un sexto del total, y no de lo que faltaba para pagarlos por lo cual no llegaron a la respuesta correcta.

En la pregunta 8 el 66,7% se ubicaron en el nivel uniestructural y el 20% en el pre-estructural. Para esta pregunta se evidenció que los estudiantes tenían dificultad para establecer relaciones entre elementos y por este motivo durante la prueba algunos estudiantes indicaron que no se podía hacer porque no había información suficiente ya que no decían cuanto era el peso de un tomate.

La mayoría de estudiantes se ubicaron en el nivel relacional en las preguntas 9 (86,7%) y 10 (73,3%), lo cual indica que lograron establecer encontrar la respuesta correcta y explicar de forma clara cuál fue el motivo de su elección.

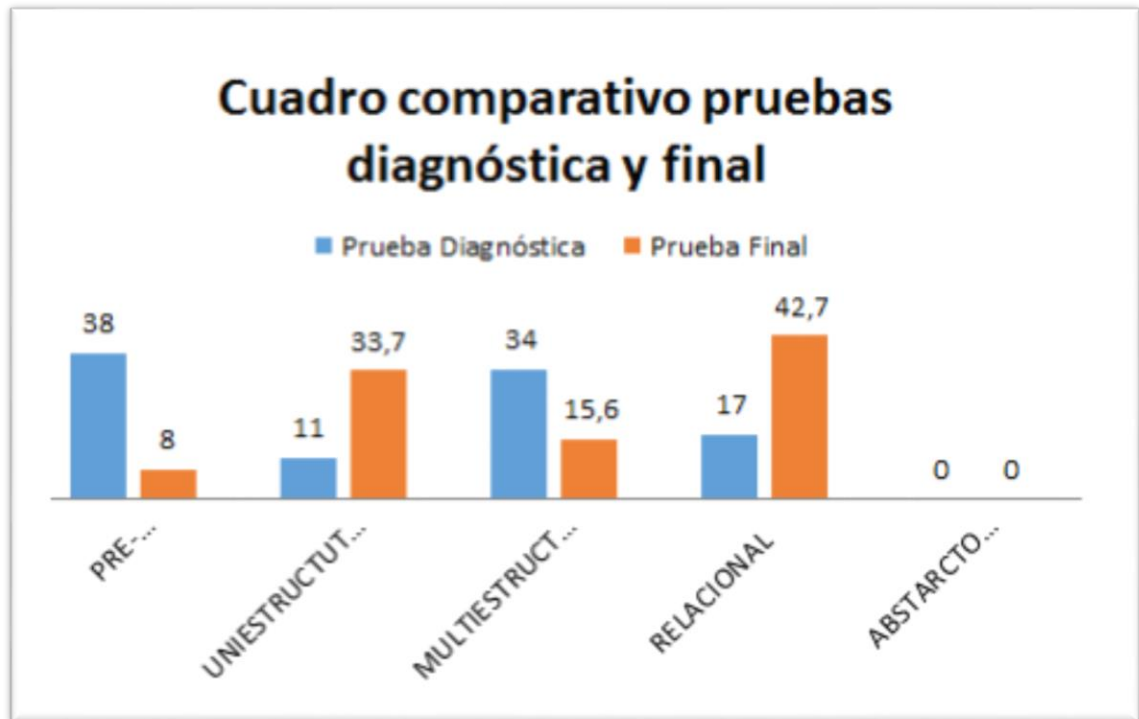
En la tabla 10 se encuentra el resumen de la cantidad de estudiantes que se ubican en cada nivel para las diferentes preguntas realizadas, y a la competencia que pertenecía cada pregunta.

Tabla 10: Ubicación de estudiantes según nivel Solo por pregunta y por competencia prueba final

<b>Competencia</b>	<b>Pregun ta</b>	<b>Pre- estructur al</b>	<b>Uniestructur al</b>	<b>Multiestructu ral</b>	<b>Relacion al</b>
<b>Comunicación representación y modelación</b>	1	0	0	5	25
	2	0	3	6	21
	4	2	15	3	10
<b>Planteamiento o resolución de problemas</b>	3	5	15	7	3
	5	1	7	9	13
	6	7	17	5	1
	7	3	21	1	5
	8	6	20	2	2
	9	0	2	2	26
	10	0	1	7	22

Al revisar la información presentada en la tabla anterior se puede establecer que para la prueba final la mayoría de estudiantes se ubicaron en el nivel uniestructural (33,7%) y en el relacional (42,7%), lo cual muestra que se logró un avance significativo, en relación con el nivel Solo donde quedaron ubicados los estudiantes en comparación con los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica. Este avance se refleja en la gráfica 13, la cual muestra los porcentajes de estudiantes que se ubicaron para cada nivel en la prueba diagnóstica y en la prueba final.

Gráfica 13: Comparativo de ubicación según niveles Solo: prueba diagnóstica vs prueba final



La gráfica muestra claramente el avance entre niveles logrado por cada estudiante. También se evidenció un avance significativo con respecto a las justificaciones que los estudiantes debían dar para cada respuesta que seleccionaran. Este avance se hace visible al comparar la prueba diagnóstica donde, se justificaron el 58,1% de las respuestas marcadas, con la prueba final en donde el porcentaje de respuestas justificadas fue de 98,3%, esta comparación se refleja en la tabla 11, lo cual permite establecer que la secuencia didáctica fortaleció en parte a la competencia comunicativa.

Tabla 11: Comparación de porcentajes de respuestas justificadas en la prueba diagnóstica vs prueba final

		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32	E33	total	%	
Prueba diagnóstica	respuestas justificadas	10	0	10	5	4	3	9	11	6	9	9	0	2	6	2	2	0	9	10	11	4	0	11	8	1	11	11	0	7	9	11	9	11	211	58,1	
	respuestas sin justificar	1	11	1	6	7	8	2	0	5	2	2	11	9	5	9	9	11	2	1	0	7	11	0	3	10	0	0	11	4	2	0	2	0			
	porcentaje	91	0	91	45	36	27	82	100	55	82	82	0	18	55	18	18	0	82	91	100	36	0	100	73	9	100	100	0	64	82	100	82	100			
prueba final	respuestas justificadas	10	NA	10	8	NA	10	10	10	10	10	10	10	10	NA	10	10	10	10	10	10	10	9	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	295	98,3
	respuestas sin justificar	0	NA	0	2	NA	0	0	0	0	0	0	0	0	NA	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	porcentaje	100	NA	100	80	NA	100	100	100	100	100	100	100	100	NA	100	100	100	100	100	100	100	90	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

Fuente: Resultados pruebas final y diagnostica

La anterior tabla permite ver los porcentajes de respuestas justificadas, las que no se justificaron y el porcentaje de respuestas justificadas para cada una de las pruebas, mostrando así el avance que tuvo cada uno de los estudiantes con respecto a la justificación de respuestas elegidas.

## 9. CONCLUSIONES

La presente investigación buscó fortalecer la competencia comunicativa, para esto se planteó una secuencia didáctica en la cual los estudiantes tuvieron la necesidad de interpretar información, planear la forma como podrían solucionar situaciones problemáticas, ejecutar los planes propuestos, hallar la solución a cada situación y finalmente contar como lo realizaron. También propusieron de forma escrita problemas y la forma como los solucionarían, todas estas actividades se complementaron con la revisión en conjunto, por parte del docente y los estudiantes, en cada actividad y el refuerzo realizado en el aula de informática por medio de aplicativos interactivos. Gracias a lo anterior al finalizar la intervención realizada a través de la secuencia didáctica se concluye que:

Se logró determinar las principales dificultades que presentaban los estudiantes de grado séptimo frente a la competencia comunicativa por medio de la aplicación de la prueba diagnóstica, estas dificultades fueron: análisis de la información, interpretación de gráficas y justificación de forma escrita de los procesos que realizaron para determinar las respuestas correctas.

La aplicación de la secuencia didáctica, mediante el planteamiento de situaciones problemáticas y el trabajo colaborativo ayudo a que algunos estudiantes logran analizar, resolver, justificar y socializar los procedimientos que realizaron para hallar la solución de las actividades propuestas, con lo cual se vieron fortalecidas las habilidades de la competencia comunicativa.

La prueba final permitió verificar los avances que lograron los estudiantes en los niveles de la taxonomía Solo, lo cual corrobora un avance en el fortalecimiento de la competencia comunicativa, ya que a pesar de tener dificultades para encontrar las respuestas correctas, los estudiantes lograron justificar la gran mayoría de las

respuestas dadas, lo cual permite identificar cuáles son los inconvenientes que se siguen presentando al momento de resolver una situación planteada.

Las situaciones problemáticas bien planteadas y enfocadas hacia diferentes actividades y campos de interés de los estudiantes, les permiten fortalecer las habilidades de interpretación, organización, planeación y resolución de problemas.

La utilización de los aplicativos: “la recta numérica”<sup>108</sup>, “números enteros 1”<sup>109</sup>, “CARRERA DE SUMAS Y RESTAS”<sup>110</sup>, y la página en línea “that quiz”<sup>111</sup> como herramientas para realizar actividades de refuerzo en clase, generaron motivación y participación, lo cual favoreció el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente porque estas actividades le brindaron a los estudiantes la oportunidad de conocer los resultados en el momento, y esto les despertó el espíritu competitivo.

El planteamiento de problemas por parte de estudiantes les ayuda a mejorar la habilidad escritora, siempre que se les haga seguimiento y se les den las indicaciones necesarias que permitan al estudiante saber cuáles son las debilidades que presenta y que debe hacer para mejorar este proceso.

Se logró fortalecer en cierta medida la competencia comunicativa, pero aún es necesario seguir desarrollando prácticas, desde diferentes actividades, como las realizadas durante esta investigación, que permitan el fortalecimiento de cada una de las habilidades que la conforman (lectura, escritura, escucha y habla).

---

<sup>108</sup> Bromera Ediciones. (2013). La recta numérica [actividad descargable]. Disponible en: [https://www.bromera.com/tl\\_files/activitatsdigitals/capicua\\_6c\\_PA/C6\\_u10\\_126\\_4\\_rectaNumEnters.swf](https://www.bromera.com/tl_files/activitatsdigitals/capicua_6c_PA/C6_u10_126_4_rectaNumEnters.swf)

<sup>109</sup> Genmagic.org. Los números enteros 1 [archivo descargable]. Disponible en: <http://www.genmagic.net/educa/mod/resource/view.php?id=56>

<sup>110</sup> SUPERSABER.COM. (2002). CARRERA DE CÁLCULO MENTAL [actividad online]. Disponible en: <http://www.supersaber.com/carreraSumaResta.htm>.

<sup>111</sup> THAT QUIZ. Página para repasar y crear exámenes [página web]. Disponible en <https://www.thatquiz.org/es-1/matematicas/aritmetica/>.

## 10. RECOMENDACIONES

Al finalizar este trabajo investigativo, se pretende dejar a futuros investigadores y a docentes que busquen nuevas alternativas de trabajo en el aula, algunas recomendaciones que pueden ser útiles para sus propósitos:

Se debe dar al estudiante la oportunidad de plantear posibles soluciones a las actividades que se les planteen, con lo cual se puede llegar a conocer en parte las habilidades y conocimientos previos que cada estudiante presenta frente a una temática determinada.

Es importante hacer ver a los estudiantes cuando se va a realizar una actividad, que no hay un único camino, que si ellos utilizan los conocimientos adquiridos durante su formación pueden encontrar alternativas que los lleven a cumplir con el trabajo propuesto.

Se debe evitar la utilización de términos desconocidos para los estudiantes, ya que estos pueden ocasionar confusiones al momento de realizar las actividades propuestas. Por esta razón si es necesario utilizar términos nuevos para ellos, se deben prever herramientas que permitan al estudiante consultar por su cuenta el significado de los mismos.

Se recomienda el uso de actividades de refuerzo donde se utilicen las nuevas tecnologías, por medio de aplicativos o páginas en línea que permitan al estudiante conocer los resultados de la actividad de forma inmediata, ya que esto genera motivación y favorece los procesos de aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, Marisol. Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10 (2), (2012), p. 805. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2018] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlcs/v10n2/v10n2a02.pdf>.

AUSUBEL, DAVID. Teoría del aprendizaje significativo [en línea]. <[http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf)> [Citado 7 de julio de 2016].

BIGGS, John. Calidad del Aprendizaje Universitario. Narcea, S. A. de Ediciones, 2006. P 61. [En línea] < <https://barajasvictor.files.wordpress.com/2014/05/libro-j-biggs.pdf>> [Citado 30 de marzo de 2017].

BORJA, Dania. Aprendizaje de los números enteros “una experiencia significativa” en estudiantes de séptimo grado de la Escuela Nacional de Música. Tegucigalpa, 2009. Tesis de Maestría (Magister). Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. Vice Rectoría de Investigación y posgrados [en línea]. <<http://biblioteca.upnfm.edu.hn/images/tesis%20clasificadas/Maestr%C3%ADa%20en%20Matem%C3%A1tica%20Educativa/DANIA%20YULISSA%20BORJAS%20FRANCO.pdf>> [Citado 20 de septiembre de 2016].

Bromera Ediciones. (2013). La recta numérica [actividad descargable]. Disponible en: [https://www.bromera.com/tl\\_files/activitatsdigitals/capicua\\_6c\\_PA/C6\\_u10\\_126\\_4\\_rectaNumEnters.swf](https://www.bromera.com/tl_files/activitatsdigitals/capicua_6c_PA/C6_u10_126_4_rectaNumEnters.swf).

CALZADILLA, María Eugenia. Aprendizaje colaborativo y Tecnologías de la Información y la Comunicación. OEI – Revista Iberoamericano de Educación. Caracas, Venezuela. ISSN: 1681-5653. P 2. [en línea]. <<https://rieoei.org/RIE/article/view/2868>> [Citado 21 de noviembre de 2016].

CARDONA, Pablo y WILKINSON, Helen. Trabajo en equipo. IESE Occasional Paper. España. 2006. OP n° 7/10. p 3. [en línea] <<http://www.iese.edu/research/pdfs/op-07-10.pdf>>. [citado 22 de diciembre de 2017].

CASTILLO, Cesar. Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos. Palmira, 2014. Tesis de Maestría (Magister en la enseñanza de ciencias exactas y naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Administración. [En línea] <<https://www.google.com/url?q=http://www.bdigital.unal.edu.co/47573/1/94442425%2520Cesar.pdf&sa=U&ved=0ahUKEwiA5pzFhqLPAhXB1R4KHQ1BBXsQFggE MAA&client=internal-uds-cse&usg=AFQjCNFyAwRHHGsSu-W7pqq22w-r0yXfrw>> [citado 20 de septiembre de 2016].

CASTRILLÓN, Luis. Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para Aritmética de Números Enteros en grado octavo: Estudio de caso. Medellín, 2013. Tesis de Maestría (Magister en la enseñanza de ciencias exactas y naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias [en línea]. <<https://www.google.com/url?q=http://www.bdigital.unal.edu.co/11013/&sa=U&ved=0ahUKEwjQJXPkqLPAhXMNx4KHbZ0C90QFggFMAA&client=internal-uds-cse&usg=AFQjCNHF0a6YXDkrUxCuHJOBNe8Ws1jcsW>> [citado 20 de septiembre de 2016].

COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN. Acuerdo por la excelencia 2016. Básica Secundaria. Disponible: Caja día e 2016.

COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN. Proyecto Educativo Institucional (PEI). 2017. P. 18.

COLL, Cesar. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades [en línea]. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 2008, vol. 72, p. 10. Disponible en: <[http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQD5M-NQN5JM-254N/Cesar\\_Coll\\_-\\_aprender\\_y\\_ensenar\\_con\\_tic.pdf](http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MVHQD5M-NQN5JM-254N/Cesar_Coll_-_aprender_y_ensenar_con_tic.pdf)>. [citado 12 de Mayo de 2018].

CÓRDOVA VALENZA, Willmer. Una práctica pedagógica que incorpora estrategias de organización y dirección en el trabajo grupal para promover una interacción más dinámica y productiva en los estudiantes del tercer grado de secundaria, sección “b” de la institución educativa Cesar A. Vallejo, Abancay. 2013-2015. Arequipa, Perú, 2015. Tesis segunda especialidad en didáctica de la educación ciudadana. Universidad Nacional De San Agustín. Facultad De Ciencias De La Educación Unidad De Segunda Especialización [en línea]. <<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5191/EDc%C3%B3vaw.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Citado 21 de noviembre de 2016].

CORIAT, Moisés y SCAGLIA, Sara. Representación de los números reales en la recta. Enseñanza de las ciencias, 2000, 18(1), p. 25-34. Disponible en: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21631/21465>>. [Citado 12 de mayo de 2018].

CRISTANCHO, Andrés. La resolución de problemas en los lineamientos curriculares: una mirada regional. Bucaramanga, 2010. Trabajo de Grado (Licenciado en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Matemáticas [en línea]. <[http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib\\_N.jsp?parametros=153078|%20|14|30](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib_N.jsp?parametros=153078|%20|14|30)> [citado 20 de septiembre de 2016].

Desplazamientos en la recta numérica y operaciones con enteros. Blog [en línea]. <<http://htor73.blogdiario.com>> [Citado 20 de julio de 2016].

DRUETTA, Francisco (2011). El mejor corto de pixar [video online]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=NJPjDI1Eyyg>.

DUEÑAS HERRERA, Ximena. ISCE: Guía Metodológica. Boletín SABER en breve. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, ICFES. Bogotá D. C. 2016. ISSN: 500-445X. p. 1. [en línea]. Disponible en: <[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica\\_ISCE.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica_ISCE.pdf)> [Citado 20 de septiembre de 2016].

Elliott, John. La investigación acción en la educación [en línea]. <<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=eG5xSYGsdvAC&oi=fnd&pg=PA9&dq=investigacion+acci%C3%B3n+elliott&ots=qSf7ikg4qc&sig=-L5rYet8krr948Alyuu5zaVji-M#v=onepage&q=investigacion%20acci%C3%B3n%20elliott&f=false>> [citado 28 de julio de 2016].

Faundez, F. (2016). Estrategias de resolución de problemas [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/odXMHOhcmQA>.

Fariña, E. (2015). Tres ejemplos de trabajo en equipo trabajo colaborativo [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/e2xNXr4oox8>.

GARCÍA BACETE, F.J. y DOMÉNECH BETORET, F. Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. 1997. p 13. REME, vol. 1, n. 0. ISSN 1138-493X. Disponible en: < <http://hdl.handle.net/10234/158952> > [Citado: 12 de Mayo de 2018]

GUZMÁN PARRA, Vanesa. Evolución del modelo docente: efectos de la incorporación del uso de una plataforma virtual, vídeos educativos y CD interactivos. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, [S.I.], n. 30, 2009 p. 12. ISSN 1135-9250. Disponible en: <<http://edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/485>>. [Citado 12 de mayo de 2018].

Henao Álvarez, O. El aula escolar del futuro. Revista Educación y Pedagogía, 4(8-9), 1993, p 87-96. Disponible en: < <http://hdl.handle.net/10495/3194> >. [Citado: 12 de mayo de 2018].

Hernández Requena, Stefany, El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal [en línea] 2008, p 6. ISSN 1698-580X Disponible en: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78011201008> >. [Citado: 12 de Mayo de 2018]

Índice Sintético de Calidad. Año 2015. Reporte entregado a la Institución para trabajo del día e.

Índice Sintético de Calidad. Año 2016. Reporte entregado a la Institución para trabajo del día e.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Resultados Grado Noveno Matemáticas. 2015. [en línea]. <<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>> [Citado 27 de Mayo de 2016].

KAWULICH, Barbara. La observación participante como método de recolección de datos. En Forum: qualitative social research. 2005. p. 2. Disponible en: <<http://diverrisa.es/uploads/documentos/LA-OBSERVACION-PARTICIPANTE.pdf>>. [Citado 12 de mayo de 2018].

LATORRE, Antonio. LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Conocer y cambiar la práctica educativa [en línea]. GRAÓ. España, 2003. Capítulo 2, p 2. [En línea] < <https://arteydocencia.files.wordpress.com/2013/08/investigacion-accion-antonio-latorre-2003-cap3adtulo-2.pdf> > [Citado 21 de noviembre de 2016].

LERA, Celia Giné de y PIQUET, Jordi Deulofeu. Knowledge and beliefs on problem solving of in-service and pre-service mathematics teachers. *Bolema* [en línea]. 2014, vol.28, n.48. <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2014000100011&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2014000100011&lng=es&nrm=iso)>. [Citado 21 de septiembre de 2016], pp.191-208. ISSN 0103-636X.

MAZ MACHADO, Alexander. Los números negativos en España en los siglos XVII y XIX. Tesis doctoral. Granada, 2005. Disponible en: <<http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/556/15378184.pdf;jsessionid=6CD2307CF698DB8A1B63E91E71681218?sequence=1>>. [Citada 12 mayo 2018].

MCKERNAN, James. Educación Acción y Currículum. Morata 1999. Cap., 4. [Citado 21 de noviembre de 2016].

Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas [en línea]. 2006. Primera Edición, p 12. <[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)> [Citado 17 de noviembre de 2016].

Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas [en línea]. <[http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)> [Citado 10 de junio de 2016].

Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares. Matemáticas [en línea]. <[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)> Santa Fe de Bogotá. 1998. [citado 10 de junio de 2016].

MONJE ÁLVAREZ, Carlos Arturo. Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica. Neiva, 2011. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Programa de Comunicación Social y Periodismo. 217 p. [En línea]. <<https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+->

+Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>. [Citado el 21 de noviembre de 2016].

MORALES, Cesar, y MAJÉ, Ramón. Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros. Florencia, 2011. Tesis de Maestría (Magister en Ciencias de la Educación). Universidad de la Amazonia. Facultad de ciencias de la educación.

Motivación según autores [en línea]. <<https://www.euroresidentes.com/empresa/motivacion/motivacion-segun-autores>> [citado 20 de septiembre de 2016].

Nerea. (2015). Trabajo colaborativo [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/ZDRAIBv1OHs>

OBANDO, Gilberto y Otros. Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia. Módulo 1. Pensamiento Numérico y Sistema Numérico [en línea]. Medellín, Colombia 2006. Primera Edición. Pg. 32. <<http://www.galileodidacticos.com/sites/default/files/M%C3%93DULO%201%20PENSAAMIENTO%20NUM%C3%89RICO.pdf>>. [Citado el 26 de septiembre de 2016].

PÉREZ SERRANO, Gloria. Investigación Cualitativa Retos e Interrogantes. La Muralla. Madrid, 1998. [Citado 21 de noviembre de 2016].

PÉREZ, Yenny, y RAMÍREZ, Raquel. Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos: Fundamentos teóricos y metodológicos. En: Revista de Investigación. Vol. 35, Núm. 73 (2011). ISSN 0798-0329. [En línea]. <<http://revistas.upel.edu.ve/index.php/revistadeinvestigacion/article/view/3395>> [citado 20 de septiembre de 2016].

Polya, G. Cómo Plantear y Resolver Problemas. Editorial Trillas. 1989.

RAMÍREZ ARTEAGA, Ángela María. La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria. Barcelona, 2009. Tesis de Master (Máster Oficial de iniciación a la Investigación en Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales). Universitat Autònoma de Barcelona. Facultad de Ciencias de la Educación [en línea]. <<http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/angela-ramirez.pdf>> [citado 20 de septiembre de 2016].

ROJAS, Silvia y SUÁREZ, Sonia. Experiencias Didácticas con Estudiantes de Once Grado Alrededor de sus Competencias Comunicativas en Matemáticas: Una Alternativa de Preparación para el Ingreso a la Universidad. Bucaramanga, 2013. Trabajo de Grado (Licenciado en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias. [http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib\\_N.jsp?parametros=166392|7|8](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib_N.jsp?parametros=166392|7|8) [citado 24 de noviembre de 2016]

SANDÍN ESTEBAN, María Paz. Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. Madrid: Mc Graw and Hill Interamericana, 2003. Disponible en: <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37465571/S3\\_capitulo\\_7\\_de\\_sandin.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1526488194&Signature=DwRq2eAyP6tg1AiukEaxWGhz6cs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DINVESTIGACION\\_CUALITATIVA\\_EN\\_EDUCACION.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37465571/S3_capitulo_7_de_sandin.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1526488194&Signature=DwRq2eAyP6tg1AiukEaxWGhz6cs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DINVESTIGACION_CUALITATIVA_EN_EDUCACION.pdf)>. [Citado 12 mayo de 2018].

Secuencias didácticas en matemáticas para educación Básica Secundaria. Ministerio de Educación Nacional. 2013 [en línea]. <[http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722\\_archivo\\_pdf\\_matematicas\\_secundaria.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_matematicas_secundaria.pdf)> [Citado 18 de julio de 2016].

SUPERSABER.COM. (2002). CARRERA DE CÁLCULO MENTAL [actividad online]. Disponible en <http://www.supersaber.com/carreraSumaResta.htm>.

TOBÓN TOBÓN, Sergio, y otros. Secuencias Didácticas: Aprendizaje y Evaluación de Competencias. Pearson Educación, México, 2010. [en línea]. <[https://www.researchgate.net/profile/Sergio\\_Tobon4/publication/287206904\\_Secuencias\\_didacticas\\_aprendizaje\\_y\\_evaluacion\\_de\\_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099dbb1.pdf)> [Citado 21 de noviembre de 2016].

VEGA, Jaime, y FLÓREZ, William. El Juego como facilitador de la aplicación de conceptos y resolución de problemas de proporción directa e inversa en quinto primaria. Bucaramanga, 2012. Trabajo de grado (Licenciado en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de ciencias [en línea]. <[http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib.jsp?parametros=161390|4|19](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=161390|4|19)> [citado 18 de junio de 2016].

## ANEXOS

### ANEXO A: CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma.

La presente investigación será realizada por el estudiante KAROL ARMANDO GOMEZ RÍOS bajo la dirección de BELKI YOLIMA TORRES de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio es Fortalecer la competencia Comunicativa en estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán desde la resolución de situaciones problemáticas con números enteros.

Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio, se le pedirá responder preguntas en un cuestionario, que no tomará muchos minutos de su tiempo. Lo que responda se tendrá en cuenta para reconocer el alcance de los objetivos propuestos. Además de esto se realizarán algunos videos y se tomarán algunas fotos durante las clases con el único fin de obtener información detallada necesaria para el estudio.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Si alguna de las preguntas del cuestionario le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderla.

Desde ya le agradezco su valiosa participación.

**Nombre del padre de familia**

**Firma del padre de familia**

---

---

**Nombre de mi hijo (a) participante**

**Fecha:**

---

---

## ANEXO B: ASENTAMIENTO INFORMADO ESTUDIANTES

### ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es Fortalecer la competencia Comunicativa en estudiantes de grado séptimo del Colegio Nacional José Antonio Galán desde la resolución de situaciones problemáticas con números enteros.

Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario con algunas preguntas, y que seré grabado en video y fotografía con el único fin de obtener información relevante para el proyecto.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo

---

---

**Firma del Participante**

**Fecha**

---

---

## ANEXO C: DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

### DECLARACIÓN DEL DOCENTE INVESTIGADOR

Yo certifico que le he explicado al menor de edad y a su padre o acudiente, la naturaleza y el objetivo de la investigación, y que ellos entienden en qué consiste su participación, los posibles riesgos y beneficios implicados.

Todas las preguntas que los sujetos me han hecho le han sido contestadas en forma adecuada. Así mismo, he leído y explicado adecuadamente las partes del asentimiento y el consentimiento informado.

Hago constar con mi firma.

Nombre del investigador: KAROL ARMANDO GOMEZ RIOS

Firma: \_\_\_\_\_

**ANEXO D: CERTIFICADO CURSO: PROTECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES HUMANOS DE LA INVESTIGACIÓN.**

25/10/2017

Protección de los participantes humanos de la investigación



## ANEXO E: PRUEBA DIAGNÓSTICA



COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – ÁREA MATEMÁTICAS  
KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
PRUEBA DIAGNÓSTICA

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

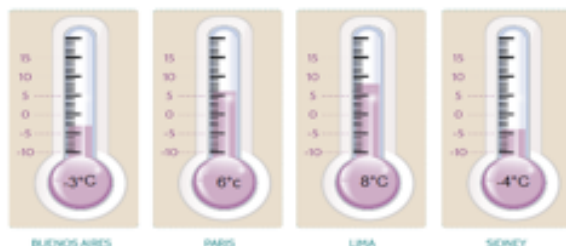
Para cada uno de los siguientes problemas realizar las operaciones correspondientes al respaldo de la hoja y seleccionar la respuesta correcta.

1. En una empresa la regla de estímulos es que por cada 3 días trabajado se otorga 1 bono. Juan ha trabajado 24 días.

¿Cuántos bonos debe recibir?

- A. 6  
B. 8  
C. 21  
D. 24

2. En el gráfico se presentan las temperaturas registradas en un día a las 6 am, en diferentes capitales del mundo.



Si durante ese día en Buenos Aires y Sidney aumenta la temperatura alrededor de  $2^{\circ}\text{C}$  por hora, y en Paris y Lima disminuye  $1^{\circ}\text{C}$  aproximadamente por hora, las dos ciudades cuya temperatura es la misma a las 10 am son

- A. Buenos Aires y Paris.  
B. Lima y Sidney.  
C. Buenos Aires y Sidney.  
D. Lima y Paris.

3. A partir de la información presentada en la siguiente tabla

300 a. de C.	Nace Euclides.
500 a. de C.	Se descubre el Teorema de Pitágoras.
300 d. de C.	Los mayas realizan las primeras inscripciones o glifos.
50 d. de C.	Los mayas inventan y emplean el cero en sus cálculos astronómicos.

Es posible concluir que

- A. el nacimiento de Euclides se dio antes del descubrimiento del Teorema de Pitágoras.  
B. el descubrimiento del Teorema de Pitágoras se llevó a cabo muchos años después que los mayas inventaran y emplearan el cero en sus cálculos astronómicos.  
C. el nacimiento de Euclides se dio el mismo año que los mayas realizaron las primeras inscripciones o glifos.  
D. Los mayas inventaron y emplearon el cero en sus cálculos astronómicos mucho antes que realizaran las primeras inscripciones o glifos.



COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – ÁREA MATEMÁTICAS  
KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
PRUEBA DIAGNÓSTICA

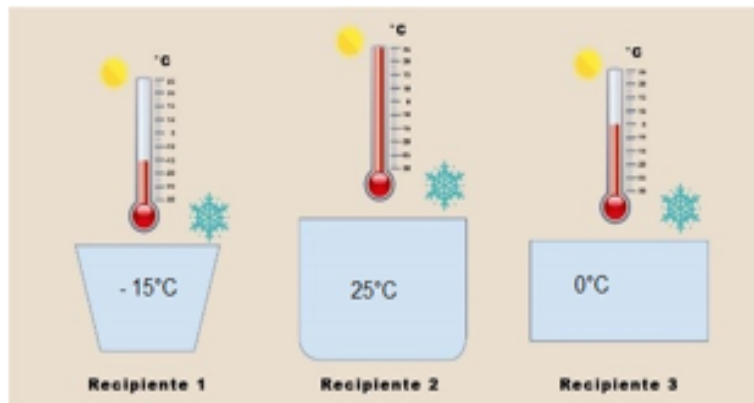
4. Según la legislación colombiana, "Para que un trabajador tenga derecho a pensionarse, hay que acreditar para 1.300 semanas de cotización y una edad de 57 años para mujeres y 62 para hombres". Don Jaime Prieto acaba de cumplir los 60 años y aún le faltan algunas semanas de cotización, según el informe de su fondo de pensiones le faltan tres años para poderse pensionar. Si un año tiene 52 semanas, ¿Cuántas semanas cotizadas tiene Don Jaime?

- A. 1248  
B. 1300  
C. 1327  
D. 1144

5. Carolina compró una botella de agua en un supermercado, le sorprendió el precio que pagó, le pareció que 2200 por esa botella de agua era demasiado, pues en la tienda en donde la compra regularmente, hubiera podido comprar 3 botellas de esas mismas con tan solo poner 200 pesos más. ¿Cuánto vale una botella de agua en la tienda en donde regularmente Carolina la compra?

- A. 733  
B. 800  
C. 933  
D. 2200

6. Juana va a realizar un experimento, para ello tiene varios recipientes con agua y requiere determinar la temperatura del líquido en cada uno:



Si para su experimento Juana debe elegir el agua que se encuentra a menor temperatura debe elegir

- A. el agua del recipiente 2  
B. el agua del recipiente 3  
C. el agua del recipiente 1.  
D. no es posible determinar cuál recipiente de agua debe usar.

7. Un deportista de atletismo de alto rendimiento pudo determinar que por cada día de entrenamiento disminuye un segundo en su registro personal. Su marca actual es de 9 minutos. Para poder participar en los Juegos Olímpicos de Brasil 2016, requiere bajar su registro a los dos tercios de su marca actual.

¿Cuántos días requiere entrenar para poder participar en los Juegos Olímpicos de Brasil 2016?

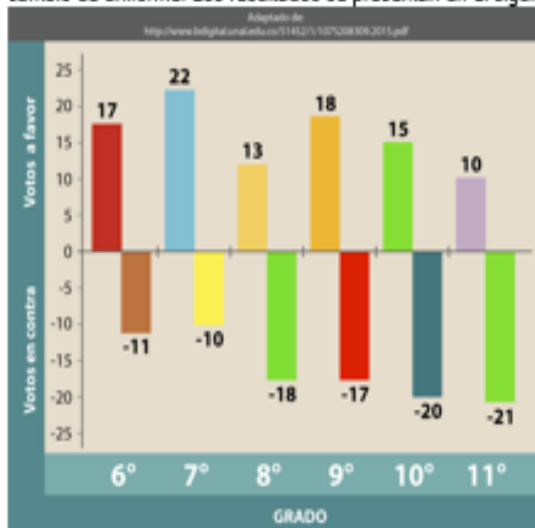
- A. 60 días  
B. 180 días  
C. 120 días  
D. 360 días





COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – ÁREA MATEMÁTICAS  
KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
PRUEBA DIAGNÓSTICA

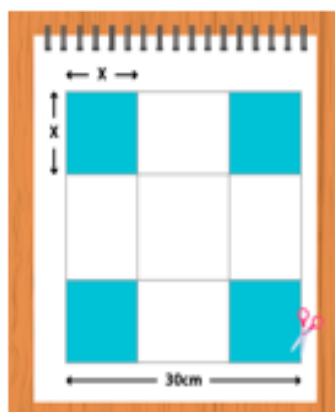
10. En el Liceo Colombia, aplicaron una encuesta a los estudiantes de secundaria, para conocer la opinión frente al cambio de uniforme. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico:



Si comparamos el número de votos a favor y los votos en contra para cada grado, se puede afirmar que la mayor diferencia de votos fue obtenida en el grado:

- A. Octavo. C. Sexto.  
B. Séptimo. D. Décimo.

11. Paula construye una caja a partir de una cartulina de forma cuadrada que mide 30 cm de lado. Ella recorta 4 cuadrados en cada esquina de  $x$  cm de lado, como se muestra en la figura:



Luego de recortar las 4 esquinas ¿qué expresión representa la medida del lado de la base de la caja?

- A.  $30 + 2x$ . C.  $30 - 2x$   
B.  $30 + x$  D.  $30 - x$

## ANEXO F: SECUENCIA DIDÁCTICA

### SECUENCIA DIDÁCTICA (TRABAJANDO CON ENTEROS MAS PROBLEMAS RESOLVEMOS)

#### PRIMERA SESIÓN

Se presenta a los estudiantes formalmente el trabajo que se va a realizar y se les indica la metodología a trabajar durante el proceso, tanto para la realización de las actividades como para la evaluación de los procesos desarrollados durante la misma.

Luego de esto se procederá a presentar en el aula de clase por medio del tablero, cuales son los roles que se van a manejar durante las actividades y las funciones que debe cumplir cada estudiante desde el rol que le corresponda para cada sesión de trabajo (cada actividad deben cambiar de rol), al finalizar la explicación se les realizaran las siguientes preguntas: ¿Cuál es la función del relator?, ¿Qué papel hace el cronometrista?, ¿Qué papel tiene el líder?, ¿Qué va a hacer el comunicador? . Además de esto, se explicaran cuáles son los pasos para resolver problemas planteados por Polya<sup>112</sup>, para lo cual se solicitara a los estudiantes que den una explicación de los pasos propuestos por Polya según los hayan entendido.

Posteriormente con el fin de reforzar las explicaciones realizadas por el docente se presentaran tres videos: 1) “Tres ejemplos de trabajo en equipo trabajo

---

<sup>112</sup> Polya, G. Cómo Plantear y Resolver Problemas. Editorial Trillas. 1989. P 17 – 19.

colaborativo”<sup>113</sup>, 2) “Trabajo colaborativo”<sup>114</sup>, y 3) “Estrategias de resolución de problemas”<sup>115</sup> los cuales muestran que es el trabajo colaborativo (videos 1 y 2), y, cuáles son los pasos para resolver problemas planteados por Polya (video 3).

Luego se presentaran dos caricaturas la primera titulada “el mejor corto de pixar”<sup>116</sup> y la segunda “Pato Donald resolución de conflictos”<sup>117</sup>, donde después de revisar cada una de las animaciones se le pide a los estudiantes que identifiquen el problema, como lo afrontaron los personajes, en que terminó la situación y cuál creen que sería la mejor solución para la situación que se presenta.

Seguidamente se conformaran los equipos de trabajo los cuales tendrán cuatro integrantes, que deberán ejercer un rol diferente en cada actividad, por esta razón se pondrán deben poner de acuerdo en cuál será el primer rol que va a desempeñar cada uno (Líder, Comunicador, Relator y Cronometrista). Los grupos de trabajo los conformaran por los propios estudiantes buscando que cada grupo se sienta a gusto con sus integrantes.

Por último se procederá a resolver las inquietudes que tenga cada equipo y quedará organizada la forma como se ubicará cada grupo dentro del salón y que numero de equipo les será asignado.

---

<sup>113</sup> Fariña, E. (2015). Tres ejemplos de trabajo en equipo trabajo colaborativo [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/e2xNXr4oox8>.

<sup>114</sup> Nerea. (2015). Trabajo colaborativo [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/ZDRAIBv1OHs>.

<sup>115</sup> Faundez, F. (2016). Estrategias de resolución de problemas [video online]. Disponible en: <https://youtu.be/odXMHOhcmQA>.

<sup>116</sup> DRUETTA, Francisco (2011). El mejor corto de pixar [video online]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=NJPjDI1Eyyg>.

<sup>117</sup> VARGAS COMPAN, Lidia. Pato Donald resolución de conflictos [video online]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=PEp5fwk1WMw&t=15s>

## SEGUNDA SESIÓN

Se llega al aula de clase donde los estudiantes deben estar organizados según las indicaciones dadas en la clase anterior y se le entrega a cada Comunicador la guía 1 (ilustración 42):

Ilustración 42: Guía 1

COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – CHARALÁ, SANTANDER  
DOCENTE: KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
AREA: MATEMÁTICAS GRADO: SÉPTIMO

Como equipo de trabajo deben resolver las siguientes situaciones planteadas, las cuales deberán ser entregadas al final de la clase en forma escrita, dejando copia para que el Líder de cada grupo en la siguiente clase socialice las soluciones planteadas por el grupo con el fin de analizar las diferentes propuestas que aparezcan, e identificando cuáles de estas propuestas son acertadas y cuáles deben ser mejoradas con el fin de obtener una solución correcta a las problemáticas planteadas.

1. Establezcan de forma gráfica cuál es la posición de un estudiante del Colegio José Antonio Galán, que está mirando la puerta del grado 8A se mueve tres salones a la derecha, luego se dirige al quinto salón a su izquierda y finalmente se mueve al tercer salón a su derecha.
2. Establezca gráficamente dónde estará ubicado un buzo que se lanza desde un bote sobre el mar, nada 1550 metros hacia el fondo, ve un pez que le llama la atención por lo cual se devuelve 725 metros y al darse cuenta que es un tiburón desciende rápidamente otros 1050 metros, se da cuenta que hay un cardumen de sardinas y asciende 1720 metros. ¿Cuál fue la mayor profundidad que alcanzó?
3. Plantee y grafique de forma clara y precisa una situación en la cual deba ubicar la posición de un objeto, persona o animal, después de que haya realizado varios desplazamientos.

Al finalizar la clase cada comunicador deberá entregar los trabajos realizados por cada equipo.

Al terminar de desarrollar la guía los líderes deben socializar los resultados que obtuvieron en cada uno de sus equipos y al finalizar las socializaciones se llevaran los estudiantes a la sala de informática para desarrollar las siguientes actividades:

1) “la recta numérica”<sup>118</sup> que consiste en ubicar los puntos que se indican sobre una recta numérica, y el segundo “números enteros 1”<sup>119</sup> en el cual se trabajaran dos actividades la primera escribir el valor de la temperatura que indica un termómetro y la segunda en la que se deben ordenar dos números que le entrega el aplicativo al estudiante según indique el símbolo ya sea menor que o mayor que. La finalidad de esta actividad es reforzar ubicación sobre la recta numérica y valor posicional.

---

<sup>118</sup> Bromera Ediciones. (2013). La recta numérica [actividad descargable]. Disponible en: [https://www.bromera.com/tl\\_files/activitatsdigitals/capicua\\_6c\\_PA/C6\\_u10\\_126\\_4\\_rectaNumEnters.swf](https://www.bromera.com/tl_files/activitatsdigitals/capicua_6c_PA/C6_u10_126_4_rectaNumEnters.swf)

<sup>119</sup> Genmagic.org. Los números enteros 1 [archivo descargable]. Disponible en: <http://www.genmagic.net/educa/mod/resource/view.php?id=56>

## TERCERA SESIÓN

Después de verificar la organización de los equipos de trabajo se le entrega a cada Comunicador la guía 2 (ilustración 42) de trabajo que es la siguiente:

### Ilustración 43: Guía 2

COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – CHARALÁ, SANTANDER  
DOCENTE: KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
AREA: MATEMÁTICAS GRADO: SÉPTIMO

NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_

Como equipo de trabajo deben resolver las siguientes situaciones, éstas deberán ser entregadas al final de la clase en forma escrita donde se muestren los procedimientos realizados, deben dejar copia para que el Líder de cada grupo en la siguiente clase socialice las soluciones planteadas por el grupo con el fin de analizar las diferentes propuestas que aparezcan, e identificando cuales de estas propuestas son acertadas y cuáles deben ser mejoradas con el fin de obtener una solución correcta a las problemáticas planteadas.

- Dayana tiene \$5000 con los cuales desea comprar alimentos en la cafetería, si compra 1 empanada que tiene un costo de \$1500, un jugo que cuesta \$1000, dos bombombunes que cuestan \$250 cada uno y le gasta lo mismo a su compañera Nicol.
  - ¿Cuánto dinero tiene Dayana después de realizar las compras?
  - si para el siguiente día desea comprar lo mismo sin quedar debiendo nada en la cafetería, ¿Cuánto dinero debe llevar Dayana?
- Si un automóvil se desplaza de una ciudad "A" a una ciudad "B" que están separadas 1250 km, para esto realiza un recorrido de 450 km y se acuerda que no tiene combustible suficiente por lo que retrocede 125 km para cargar combustible ya que la próxima estación de gasolina está a 200 km después de la ciudad "B", luego hace un recorrido de 320 km y se detiene a almorzar. Responde:
  - ¿A qué distancia de la ciudad "B" se encuentra?
  - ¿Cuántos kilómetros ha recorrido desde la ciudad "A" hasta ese punto?
  - ¿A qué distancia de la ciudad "A" se encuentra?
- Plantee una situación donde necesite realizar operaciones de sumas y restas con números enteros y luego halle su solución.

Al finalizar la clase cada comunicador deberá entregar los trabajos realizados por cada equipo.

En la siguientes clase cada líder de equipo (diferente al de la actividad anterior), socializará la forma como solucionaron cada situación, los procedimientos que siguieron para resolverlas y las respectivas soluciones.

Después de desarrollada la guía y realizadas las socializaciones se procede a realizar el refuerzo en la sala de informática donde se trabajará la actividad de

“CARRERA DE SUMAS Y RESTAS”<sup>120</sup>, en la cual el estudiante puede elegir entre tres niveles de dificultad y tratar de ganar la carrera, esto lo logrará resolviendo lo más rápido posible cada una de las operaciones que le plantea el juego, ya que cada respuesta correcta le aumenta la velocidad al personaje y las incorrectas le disminuyen la velocidad. Con esta actividad se busca motivar a los estudiantes y ayudar a mejorar su manejo de operaciones de sumas y restas y su velocidad para desarrollarlas.

---

<sup>120</sup> SUPERSABER.COM. (2002). CARRERA DE CÁLCULO MENTAL [actividad online]. Disponible en: <http://www.supersaber.com/carreraSumaResta.htm>.

## CUARTA SESIÓN

Se organizan los equipos de trabajo y se le entrega a cada Comunicador la guía 3 (ilustración 43):

Ilustración 44: Guía 3

COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – CHARALÁ, SANTANDER DOCENTE: KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS	
COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – CHARALÁ, SANTANDER DOCENTE: KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS AREA: MATEMÁTICAS GRADO: SÉPTIMO	
NOMBRE: _____	ROL: _____
NOMBRE: _____	ROL: _____
NOMBRE: _____	ROL: _____
NOMBRE: _____	ROL: _____

Como equipo de trabajo deben resolver las siguientes situaciones, éstas deberán ser entregadas al final de la clase en forma escrita donde se muestren los procedimientos realizados, deben dejar copia para que el Líder de cada grupo en la siguiente clase socialice las soluciones planteadas por el grupo con el fin de analizar las diferentes propuestas que aparezcan, e identificando cuales de estas propuestas son acertadas y cuáles deben ser mejoradas con el fin de obtener una solución correcta a las problemáticas planteadas.

1. Si Andrés pide un préstamo por 450.000 a Jorge y se lo paga con cuotas diarias de 12.350 pesos durante 45 días responde:
  - a. ¿Cuánto dinero pago Andrés en total a Jorge?
  - b. ¿Cuál es la diferencia entre el dinero que pago Andrés y el que recibió de Jorge?
2. La temperatura de un congelador baja 3 grados por cada hora que esté conectado y sube 2 grados por cada hora que se desconecte, si antes de conectarlo tenía una temperatura de 30 grados, y durante el transcurso de 24 horas se mantuvo encendido 16 horas, responde:
  - a. ¿Cuál es la temperatura del refrigerador después de las 24 horas?
  - b. ¿A qué temperatura mínima pudo llegar el refrigerador bajo las condiciones planteadas?
  - c. ¿Cuánto es el tiempo máximo que se puede tener conectado el congelador si la temperatura no debe bajar de 6 grados bajo cero?
3. Plantee una situación donde necesite realizar multiplicación con números enteros y luego encuentre la solución.

Al finalizar la clase cada comunicador deberá entregar los trabajos realizados por cada equipo.

En la siguientes clase cada líder de equipo (diferente a los de las actividades anteriores), socializara la forma como solucionaron cada situación, los procedimientos que siguieron para resolverlas y las respectivas soluciones.

Al finalizar el desarrollo de la guía y las respectivas socializaciones realizadas por cada uno de los líderes, se procederá a realizar el trabajo de refuerzo en el aula de

informática, para esto se utilizara la página “that quiz”<sup>121</sup> que permite realizar operaciones en línea, para esta actividad se pueden definir parámetros de tiempo, cantidad de preguntas, tipo de operación, nivel entre otro, al finalizar la actividad la página le indica al estudiante en un cuadro informativo cuantos aciertos tuvo, cuantos errores y le muestra cuales eran las respuestas correctas.

Para este refuerzo los parámetros que se seleccionaran serán: 1) duración 1 minuto; 2) largo 10 preguntas; 3) nivel 20; 4) operación multiplicación; y por último 5) tipo sencillo, negativo y paréntesis. La finalidad de este refuerzo es que los estudiantes repasen la multiplicación y buscar que ellos encuentren y logren determinar cómo se comportan los signos en esta operación.

---

<sup>121</sup> THAT QUIZ. Página para repasar y crear exámenes [página web]. Disponible en <https://www.thatquiz.org/es-1/matematicas/aritmetica/>.

## QUINTA SESIÓN

Después de organizar los grupos de trabajo se le entrega a cada Comunicador la guía 4 (ilustración 44):

Ilustración 45: Guía 4

COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – CHARALÁ, SANTANDER  
DOCENTE: KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
AREA: MATEMÁTICAS GRADO: SÉPTIMO

NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_  
NOMBRE: \_\_\_\_\_ ROL: \_\_\_\_\_

Como equipo de trabajo deben resolver las siguientes situaciones, éstas deberán ser entregadas al final de la clase en forma escrita donde se muestren los procedimientos realizados, deben dejar copia para que el Líder de cada grupo en la siguiente clase socialice las soluciones planteadas por el grupo con el fin de analizar las diferentes propuestas que aparezcan, e identificando cuáles de estas propuestas son acertadas y cuáles deben ser mejoradas con el fin de obtener una solución correcta a las problemáticas planteadas.

1. Si Alejandro hace un préstamo de 15 millones de pesos con un amigo con la condición que debe cancelarle 2 millones por el préstamo y Alejandro se compromete a pagar la mitad del dinero haciendo pagos diarios durante 50 días, y el resto de la deuda haciendo pagos diarios durante 17 días, responde:
  - a. ¿Cuánto dinero debe pagar Alejandro a su amigo cada día para lograr pagar la primera mitad del préstamo?
  - b. ¿Cuánto dinero debe pagar Alejandro a su amigo cada día para lograr pagar la segunda mitad del préstamo?
  - c. ¿en qué día estaría pagando el valor de 12 millones?
2. si un tanque de agua con capacidad de 117 mil litros está completamente lleno y se abre una llave que logra vaciar 150 litros por minuto responde:
  - a. ¿Cuántas horas se demora en desocupar el tanque?
  - b. Después de abierta la llave ¿Cuánto tiempo será necesario dejarla abierta para que solo queden 42 mil litros?
  - c. ¿Cuánto líquido queda en el tanque después de 765?
3. Plantee una situación donde necesite realizar divisiones con números enteros y luego encuentre la solución.

Al finalizar la clase cada comunicador deberá entregar los trabajos realizados por cada equipo.

En la siguientes clase cada líder de equipo (diferente a los de las actividades anteriores), socializara la forma como solucionaron cada situación, los procedimientos que siguieron para resolverlas y las respectivas soluciones.

Al terminar de desarrollar la guía y finalizar las socializaciones por parte de los líderes, se procede a realizar la actividad de refuerzo en el aula de informática, para esta actividad al igual que para la realizada en el refuerzo de la multiplicación se

utilizara la página “that quiz”<sup>122</sup> y los parámetros que se tendrán en cuenta para la actividad a realizar serán los siguiente: 1) duración 2 minutos; 2) largo 10 preguntas; 3) nivel 20; 4) operación división; y por último 5) tipo sencillo, negativo y paréntesis. La finalidad de este refuerzo es que los estudiantes repasen la división y buscar que al igual que en la multiplicación ellos encuentren y logren determinar cómo se comportan los signos en esta operación.

---

<sup>122</sup> THAT QUIZ. Página para repasar y crear exámenes [página web]. Disponible en <https://www.thatquiz.org/es-1/matematicas/aritmetica/>.

## ANEXO G: PRUEBA FINAL

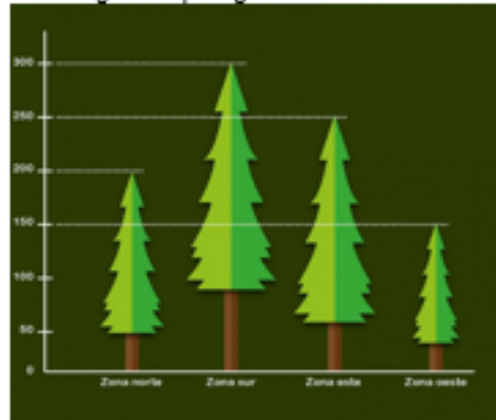


COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – ÁREA MATEMÁTICAS  
KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
PRUEBA FINAL

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Para cada uno de los siguientes problemas realizar las operaciones correspondientes y seleccionar la respuesta correcta. Respuesta que no esté justificada será anulada.

1. El siguiente pictograma muestra el número de pinos en cuatro zonas del país.



¿Cuál de las siguientes tablas de datos contiene correctamente la información de la gráfica?

A.

Zona	Número de árbol
Este	300
Norte	250
Oeste	200
Sur	150

C.

Zona	Número de árboles
Este	150
Norte	150
Oeste	150
Sur	250

B.

Zona	Número de árbol
Este	200
Norte	300
Oeste	250
Sur	150

D.

Zona	Número de árboles
Norte	200
Sur	300
Este	250
Oeste	150



2. Natalia tenía como tarea realizar una encuesta sobre tipo de programas de TV preferidos a los estudiantes de transición. Ella consultó con los niños de su colegio y organizó la información en la siguiente tabla:

Tipo de programa	Número de niños
Concursos infantiles (CI)	10
Dibujos animados (DA)	30
Deportivos (D)	7
Titeres y cuentos (TI)	18
Ninguno (N)	3

De acuerdo con los datos presentados en la tabla, ¿cuál de los siguientes diagramas representa de manera correcta la información registrada?

A.



C.



B.



D.





COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – ÁREA MATEMÁTICAS  
KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
PRUEBA FINAL

3. Juliana es estudiante universitaria y trabaja en un supermercado cuatro días a la semana. Cada día trabaja 5 horas con un sueldo de \$15.000 por hora. Como incentivo al buen desempeño de los empleados, el supermercado da a cada trabajador \$200.000 a la semana.

Juliana tiene presupuestado que la mitad de su sueldo lo destina a gastos, mientras que la otra mitad para los ahorros. Para pagar su próximo semestre de estudios, Juliana debe contar con \$7'000.000

¿Después de cuántas semanas Juliana habrá ahorrado el valor del semestre en la Universidad?

- A. 14  
B. 28  
C. 7  
D. 46

4. Los nuevos CD de los grupos ~~BTABailar~~ y Caballos Desbocados salieron a la venta en enero. En febrero los siguieron los CD de los grupos Amor de Nadie y Los ~~Metalgaites~~. El siguiente gráfico muestra las ventas de CD de estos grupos desde enero hasta junio.

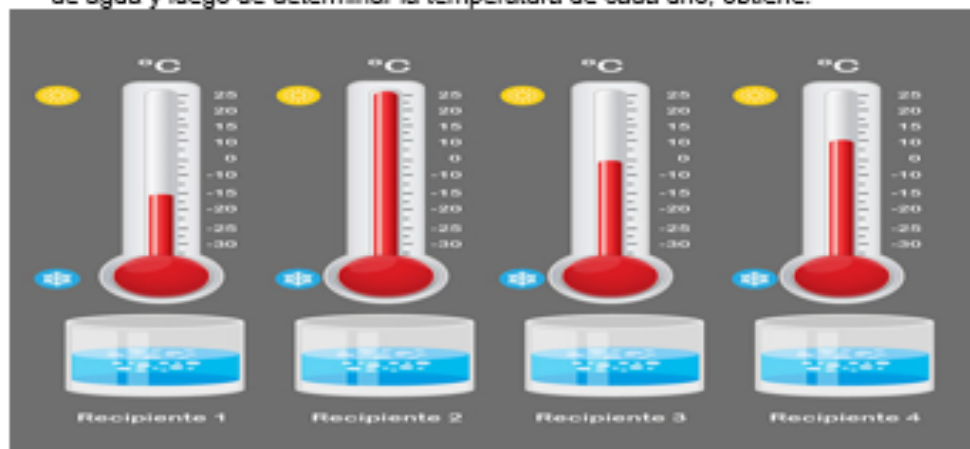


¿En qué mes vendió por primera vez el grupo Amor de Nadie más CD que el grupo Caballos Desbocados?

- A. En ningún mes  
B. En marzo  
C. En abril  
D. En mayo



5. Juana está realizando un experimento. Tiene varios recipientes con la misma cantidad de agua y luego de determinar la temperatura de cada uno, obtiene:



Si para su experimento Juana debe elegir el agua que se encuentra a menor temperatura, debe elegir el recipiente

- A. 2  
B. 3  
C. 1  
D. 4

6. Una empresa de telefonía móvil cobra un valor diferente por minuto, de acuerdo con los rangos de tiempo estipulados en la siguiente tabla:

Rango	Valor por minuto
Desde el inicio de la llamada hasta el final del tercer minuto	\$10
Desde el inicio del cuarto minuto hasta el final del noveno minuto	\$40
Desde el inicio del décimo minuto y hasta el final de la llamada	\$50

¿Cuál de las siguientes expresiones permite calcular correctamente el valor total de una llamada de 15 minutos y 20 segundos de duración?

- A.  $(15-3) \times 10 + (15-9) \times 40 + (15-10) \times 50$   
B.  $10 + 3 \times 40 + 9 \times 50$   
C.  $3 \times 10 + 9 \times 40 + 15 \times 50$   
D.  $3 \times 10 + 6 \times 40 + 7 \times 50$

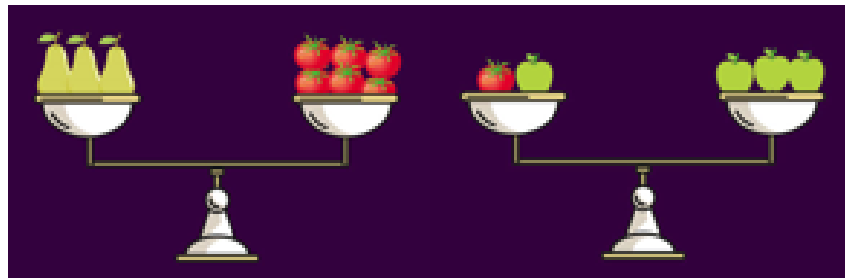




7. Santiago necesita comprar un nuevo par de guayos que cuestan \$ 120.000. Su papá le regala la mitad del precio de los guayos. Para conseguir el resto del dinero, Santiago planea ahorrar cada semana un sexto del valor total de los guayos.

¿Cuántas semanas debe ahorrar Santiago para poder comprar sus guayos?

- A. 4 semanas
- B. 6 semanas
- C. 3 semanas
- D. 2 semanas

8. Las siguientes balanzas están equilibradas. Las frutas que se pesaron son de 3 tipos diferentes.



Si el peso de una  es de 180 gramos. Se puede concluir que el peso de una  es

- A. 15 gramos
- B. 30 gramos
- C. 45 gramos
- D. 90 gramos



COLEGIO NACIONAL JOSÉ ANTONIO GALÁN – ÁREA MATEMÁTICAS  
KAROL ARMANDO GÓMEZ RÍOS  
PRUEBA FINAL

9. Se ha construido la siguiente lista de números a partir de un patrón.

4	10	16	22	28	?
---	----	----	----	----	---

Si se continúa ejecutando el patrón de construcción de la lista, el número que debe ir en la posición del signo ? es:

- A. 22  
B. 32  
C. 34  
D. 50

10. Camilo hizo una colecta entre sus compañeros para celebrar el cumpleaños de su mejor amiga. El registró en una tabla, el valor de billete y el total de dinero recolectado por cada

Tipo de billete			
Total recolectado	\$10.000	\$10.000	\$10.000

tipo de billete.

¿Cuántos billetes de \$1.000, \$2.000 y \$5.000 se recogieron?

- A. 1 de \$1.000, 2 de \$2.000, 5 de \$5.000  
B. 10 de \$1.000, 5 de \$2.000, 2 de \$5.000  
C. 10 de \$1.000, 2 de \$2.000, 2 de \$5.000  
D. 10 de \$1.000, 5 de \$2.000, 1 de \$5.000

# Acuerdo por la

## Nuestra Ruta hacia la Excelencia educativa

**Colegio:** \_\_\_\_\_ 2016

Preescolar / Primaria
  Secundaria
  Media

Las etapas que seguiremos hacia la Ruta de la excelencia son:

1. Análisis del TSCC
2. compromiso con la Ruta de la Excelencia
3. desarrollo de las acciones propuestas
4. seguimiento y evaluación a las acciones propuestas

Componentes ISCE	Acciones para mejorar
<div style="background-color: #00728f; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px; display: flex; align-items: center;"> <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Progreso</span> </div>	<div style="border: 1px solid #00728f; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p><i>Analizar y contextualizar los resultados académicos con relación a los diferentes tipos de preguntas de las pruebas saber en función a las competencias lecturas interpretativas, argumentativas y pautadas, y de pensamiento matemático.</i></p> </div>
<div style="background-color: #ff9900; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px; display: flex; align-items: center;"> <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Desempeño</span> </div>	<div style="border: 1px solid #00728f; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p><i>Exaltar la importancia de la solución de pruebas tipo saber a los estudiantes mediante optimizaciones que los motiva.</i></p> </div>
<div style="background-color: #008000; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px; display: flex; align-items: center;"> <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Eficiencia</span> </div>	<div style="border: 1px solid #00728f; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p><i>Identificar y acompañar a estudiantes con dificultades de aprendizaje para que alcancen los desempeños básicos.</i></p> <p><i>Reconocer y asesorar a docentes que presentan niveles de desempeño insuficiente al nivel mínimo en sus 2/3.</i></p> </div>
<div style="background-color: #800080; color: white; padding: 5px; border-radius: 5px; display: flex; align-items: center;"> <span style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Ambiente Escolar</span> </div>	<div style="border: 1px solid #00728f; border-radius: 15px; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p><i>Reconocer y asesorar acciones de mejoramiento en torno a la convivencia, resolución de conflictos y relaciones de convivencia favorable en contra los tipos de pequeño saber.</i></p> </div>

# Excelencia 2016

## Ruta de convivencia

Básica Secundaria

Acción para mejorar el ambiente de aula en nuestro salón de clases:

Equipo Docente Constructores de Paz y Buena Convivencia con  
los Estudiantes

### Elementos de competencia ciudadana

### Acciones a realizar

Desarrollo de competencias comunicativas, cognitivas y emocionales



Construcción de actividades que permitan reconocer la diferencia en cada uno de los estudiantes, en forma de lo que piensa, habla y siente.

Construcción de convivencia y paz



Desarrollo constante de la construcción de los acuerdos en los grupos para que los estudiantes respeten de manera adecuada los conflictos generados.

Participación y responsabilidad democrática



Promover actividades donde se permita reconocer la voz de todos los estudiantes en cada una de las áreas del saber.

Valoración de las diferencias humanas



Fomentar el respeto y reconocimiento de la diferencia de los estudiantes para aprender de cada uno de ellos.