

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

**APLICACIÓN DE TICs EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL GRADO  
702 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LA GRANJA DE ZIPAQUIRÁ**

**XIMENA DEL PILAR USAQUEN CASTRO**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA  
CHÍA, JULIO DE 2016**

**APLICACIÓN DE TICs EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL GRADO  
702 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LA GRANJA DE ZIPAQUIRÁ**

**XIMENA DEL PILAR USAQUEN CASTRO**

**Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Pedagogía e  
Investigación en el Aula**

**ASESOR**

**FRANCISCO JAVIER BERNAL SARMIENTO**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA E INVESTIGACIÓN EN EL AULA  
OCTUBRE DE 2015**

## RESUMEN

La presente investigación se interesó en generar motivación y cambiar la visión que los estudiantes de grado 702 de la Institución Educativa Municipal La Granja de Zipaquirá, tienen de las matemáticas, a través de espacios novedosos y llamativos de aprendizaje; atendiendo a las necesidades académicas detectadas en los estudiantes en consejos académicos realizados finalizando el año 2015 en la Institución, dado que el bajo rendimiento registrado obedece a indisciplina, producto de la desmotivación de la mayoría de ellos.

Se aplicaron tres diferentes estrategias que se fundamentan en el uso de TICs en el aula como herramienta para generar procesos de enseñanza-aprendizaje, pues la tendencia global actual es el uso de la tecnología en todos los ámbitos de la sociedad. La primera estrategia se enfocó en dar una visión de la realidad desde la aplicación de los conceptos matemáticos; la segunda estrategia consistió en la generación de actividades lúdicas digitales aplicando los conceptos matemáticos estudiados; y, por último, se brindó la oportunidad a los estudiantes de ser autores de un libro digital con contenido desarrollado y diseñado por ellos, como tercera estrategia. El impacto de las estrategias fue evidente, los estudiantes participaron activamente con el ánimo de observar, evaluar y analizar sus propios resultados y los de sus compañeros, sacando provecho de los recursos tecnológicos disponibles en la institución.

**Palabras clave:** TICs en el aula, motivación, aprendizaje colaborativo, aprender haciendo, aprender enseñando

## **ABSTRACT**

Present research consisted on generating motivation and changing the way students from 702 at La Granja Municipal Educative Institution in Zipaquirá see mathematics, through innovative and attractive learning spaces, responding to students' needs that were detected on academic councils made by the end of 2015; their low academic performance obey to indiscipline due to demotivation of most of them.

Three different strategies based on TICs use to generate teaching-learning process were applied, as the current global trend is the use of technology in all areas of society. First strategy focused on giving a view of reality from the application of mathematical concepts; second strategy involved the generation of digital playful activities by applying studied mathematical concepts; and finally, students had the opportunity to be authors of a digital book designing and developing its content as a third strategy. The impact of the strategies was evident, students actively participated with the aim to observe, evaluate and analyze their own results and those of their peers, taking advantage of the technological resources available in the institution.

**Keywords:** ICTs in the classroom, motivation, collaborative learning, learning by doing, learning by teaching

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
1.1 Mi contexto	13
1.1.1 Contexto local	13
Descripción general y geografía	13
Historia.	14
Economía.	15
Contexto sociocultural.	17
1.1.2 Contexto institucional	18
Historia.	18
Misión.	18
Visión.	19
Principios.	19
Estructura organizacional.	19
Características físicas.	19
1.1.3 Contexto de Aula	22
Desempeño superior.	23
Desempeño alto.	23
Desempeño básico.	23
Desempeño bajo	23
1.2 Problema	24
1.2.1 Descripción del Problema	24
<b>2 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>25</b>
<b>3 OBJETIVOS</b>	<b>26</b>
3.1 Objetivo General	26
3.2 Objetivos Específicos	26
<b>4 MARCO TEÓRICO</b>	<b>27</b>
4.1 Conducta	27

4.2	Aprendizaje	28
4.3	Motivación	29
4.4	Didáctica y Teorías de Aprendizaje-Enseñanza	31
4.5	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Educación	32
<b>5</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN</b>	<b>36</b>
5.1	Investigación–Acción Educativa	36
5.1.1	Concepto	36
5.1.2	Características	37
5.1.3	Etapas de la investigación-acción como proceso	38
5.1.1	Instrumentos de recolección de la información	39
	Cuestionario de diagnóstico.	40
	Observación directa: Diario de campo.	40
	Observación directa: Lista de control.	40
5.1.2	Equipo de trabajo	41
5.2	Plan de acción	41
5.2.1	Primera estrategia: Viviendo las matemáticas	41
	Objetivo.	41
	Descripción.	41
5.2.1	Segunda estrategia: Jugando matemáticamente	42
	Objetivo.	42
	Descripción.	43
5.2.2	Tercera estrategia: Mi cuaderno virtual	43
	Objetivo.	43
	Descripción	43
5.2.3	Instrumentos de recolección de datos	44
5.2.4	Cronograma de aplicación de estrategias	44
<b>6</b>	<b>ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA</b>	<b>46</b>
6.1	Objetivo General	46
6.2	Primera Estrategia: Viviendo las Matemáticas	46
6.2.1	Objetivo	46
6.2.2	Fundamentación teórica	46

6.2.3	Diseño y práctica	47
6.2.4	Participantes y tiempo en el cual se desarrollo	48
6.2.5	Impacto en los estudiantes	49
6.2.6	Impacto en mi quehacer profesional	49
6.2.7	Impacto en colegas y directivos docentes	50
6.2.8	Dificultades y oportunidades de mejora	50
6.3	Segunda Estrategia: Jugando Matemáticamente	51
6.3.1	Objetivo	51
6.3.2	Fundamentación teórica	51
6.3.3	Diseño y práctica	53
6.3.4	Participantes y tiempo en el cual se desarrollo	54
6.3.5	Impacto en los estudiantes	55
6.3.6	Impacto en mi quehacer profesional	55
6.3.7	Impacto en colegas y directivos docentes	56
6.3.8	Dificultades y oportunidades de mejora	56
6.4	Tercera Estrategia: Mi Cuaderno Virtual	57
6.4.1	Objetivo	57
6.4.2	Fundamentación teórica	57
6.4.3	Diseño y práctica	58
6.4.4	Participantes y tiempo en el cual se desarrollo	64
6.4.5	Impacto en los estudiantes	64
6.4.6	Impacto en mi quehacer profesional	64
6.4.7	Impacto en colegas y directivos docentes	65
6.4.8	Dificultades y oportunidades de mejora	65
6.5	Análisis transversal de la información	66
6.5.1	La triangulación, su fundamentación teórica	66
6.5.2	La triangulación, su aplicación	67
	Primera estrategia: Viviendo las matemáticas.	67
	Segunda estrategia: Jugando matemáticamente.	69
	Tercera estrategia: Mi cuaderno virtual	71
6.5.1	Análisis transversal	74

Objetivos.	74
Obstáculos.	74
Facilitadores.	77
Instrumentos.	77
Evidencias.	77
Evaluación	77
Reflexión	78
<b>7 EVALUACIÓN TOTAL DEL PROCESO INVESTIGATIVO</b>	<b>78</b>
7.1 Evaluación del Objetivo Propuesto	78
7.2 Evaluación Personal del Proceso	79
7.3 Evaluación Institucional del Proceso	80
<b>8 SUGERENCIAS PARA PRÓXIMAS INVESTIGACIONES</b>	<b>80</b>
<b>9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>81</b>
<b>10 ANEXOS</b>	<b>87</b>

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Relación número de grupos por nivel en la sede central de la Institución	21
Tabla 2. Estadística estudiantes matriculados, retirados y desertores de grado 702	22
Tabla 3. Escala de valoración institucional	23
Tabla 4. Triangulación: Análisis de la primera estrategia	70
Tabla 5. Triangulación: Análisis de la segunda estrategia	71
Tabla 6. Triangulación: Análisis de la tercera estrategia	73
Tabla 7. Análisis transversal de la información	75

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapas satelitales de la ubicación del Municipio de Zipaquirá en Colombia	13
Figura 2. Llegada de los españoles a Zipaquirá, y la historia hasta nuestros días.	16
Figura 3. Reseña histórica IEM La Granja	18
Figura 4. Organigrama de la Institución Educativa de la Institución	20
Figura 5. Institución Educativa Municipal La Granja – Sede principal	21
Figura 6. Criterios de diseño de herramientas didácticas	34
Figura 7. Herramientas TICs de uso en procesos de enseñanza	35
Figura 8. Etapas del proceso de la Investigación-Acción	39
Figura 9. Modelo de Investigación-Acción de Elliot	39
Figura 10. Actividades Viviendo las Matemáticas	42
Figura 11. Actividades Jugando Matemáticamente	43
Figura 12. Actividades Mi Cuaderno Virtual	45
Figura 13. Cronograma de aplicación de estrategias	45
Figura 14. Fotografía trabajo en equipos para la generación del guion	47
Figura 15. Fotografías de momentos de la grabación de cada uno de los equipos	48
Figura 16. Uno de los momentos de trabajo en pares creando actividades JClic	54
Figura 17. Mapas conceptuales presentados por los estudiantes	59
Figura 18. Apuntes actividad propuesta para reflexionar sobre mapa conceptual	60
Figura 19. Cuadros comparativos de los tipos de fracciones	61
Figura 20. Preguntas formuladas para evaluar tipos de fracciones	62
Figura 21. Actividad para evaluar fracciones equivalentes	63
Figura 22. Tipos de triangulación de datos	67

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Cuestionario de diagnóstico de la motivación hacia el aprendizaje	87
Anexo B. Formato Diario de Campo	88
Anexo C. Lista de control para seguimiento de conducta de los estudiantes	89
Anexo D. Guía de trabajo Números Enteros	90
Anexo E. Formato de coevaluación de los videos	94
Anexo F. Guía de trabajo Problemas con números enteros	95
Anexo G. Muestra Guía de trabajo Diseño actividades JClic	97
Anexo H. Modelo Guía de trabajo Construcción actividades JClic	98
Anexo I. Imágenes actividades JClic creadas por los estudiantes	104
Anexo J. Formato de autoevaluación Tema Números Enteros	107
Anexo K. Guía de trabajo Tipos de fracciones	108
Anexo L. Imágenes Cuaderno virtual	110
Anexo M. Formato Autoevaluación Mi cuaderno virtual	115
Anexo N. Formato Evaluación Institucional de conocimientos	116

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge de la necesidad de mejorar la práctica docente y el rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes del grado 702 de la Institución Educativa Municipal La Granja del municipio de Zipaquirá. El proyecto se enmarca en la generación de estrategias metodológicas de clase que permitan llevar una buena dinámica de clase con los estudiantes, apelando a su motivación y así lograr una modificación y mejora de su conducta y/o comportamiento antes, durante y después de finalizada una clase.

Para ello, se inicia por la contextualización del problema, identificando las características de la población estudiada e intervenida, para luego describir detalladamente los comportamientos y conductas evidenciadas en estos estudiantes, que influyen en su estado de ánimo y desempeño académico. Posteriormente, se establecen y exponen los objetivos de la investigación que conducen a la resolución del problema planteado.

A continuación, se expone la revisión de la literatura, en la cual se hace énfasis en la motivación y su importancia en los procesos de aprendizaje, así como las estrategias y metodologías que pueden ser aplicadas para promoverla, incluyendo actividades que refuercen comportamientos deseables en los estudiantes y otros aspectos que puedan influir en su conducta y ayuden a mejorar en el ejercicio de la práctica docente, haciendo énfasis en el uso de herramientas tecnológicas en el aula.

Después, se dedica el espacio a describir la metodología de investigación utilizada que corresponde a la Investigación-Acción, que dadas sus características puede proporcionar resultados inmediatos, y por lo tanto, conducir a la solución, ya sea parcial o total, del problema planteado; así como también se presenta el plan de acción trazado para llegar al logro de los objetivos.

Posteriormente, se describen las estrategias planteadas y los resultados obtenidos a partir de su aplicación en la búsqueda de la mejora del rendimiento académico y comportamental de los estudiantes, para finalmente hacer una evaluación de dichas estrategias, y proponer sugerencias y/o recomendaciones para futuras investigaciones.

# 1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

## 1.1 Mi contexto

### 1.1.1 Contexto local

#### *Descripción general y geografía*

La presente investigación se desarrolla en el Municipio de Zipaquirá, el cual se encuentra ubicado en el centro de Colombia, en el departamento de Cundinamarca, a 47km al norte de la capital colombiana, Bogotá, a una altura aproximada de 2650 m.s.n.m. con una temperatura media de 14°C, y temperaturas máximas de 16°C. El municipio ocupa una superficie aproximada de 197 kilómetros cuadrados, de los cuales 8 kilómetros cuadrados corresponden a la zona urbana, y el restante a zona rural. Consta de doce corregimientos con sus respectivas veredas y 70 barrios (Alcaldía Municipal de Zipaquirá, 2014; Castro-Caycedo, 2003; Secretaría de Vivienda y Acción Social, 2008). El municipio limita por el norte con el municipio de Cogua; por el sur con los municipios de Tabio, Cajicá y Tocancipá; por el occidente con los municipios de Subachoque y Pacho; y por el oriente con los municipios de Tocancipá, Nemocón y Cogua (Ver Figura 1). (Alcaldía Municipal de Zipaquirá, 2014)

Figura 1. Mapas satelitales de la ubicación del Municipio de Zipaquirá en Colombia



Fuente: Modificada de Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (©2015)

En su hidrografía cuenta con 4 ríos principales y varias quebradas y riachuelos. Gracias a su topografía, cuenta con diferentes tipos de regiones, aprovechable para ganadería y agricultura, otros terrenos ricos en minerales (mina de sal y mina de carbón). (Alcaldía Municipal de Zipaquirá, 2014)

### ***Historia.***

Existen varias teorías sobre el origen del nombre del municipio, de las cuales se destacan su origen en CHICAQUICHA: Nuestro cercado grande; CHIPAQUICHA: Pié de nuestro padre; CHICAQUIRA o CHICAQUICA: Pié del Zipa” o “Ciudad del Zipa” (Alcaldía Municipal de Zipaquirá, 2014). Nombre que tiene sus raíces en el lenguaje de sus más antiguos habitantes; y es que la historia de su población, según investigadores arqueológicos, se remonta a unos 12400 años a.C., edad estimada para los restos humanos encontrados en Zipaquirá, que según algunas teorías, corresponden a grupos migratorios provenientes de Asia y Europa; siendo que dicha migración inició hacia los 20000 años a.C., y se detuvo con la finalización y cambio de la época geológica del Pleistoceno al Holoceno (época geológica actual, el cambio fue registrado como el descongelamiento de capas de hielo que ocasionó el aumento en el nivel del mar en aproximadamente 30m, cubriendo gran parte de la tierra y formando el estrecho de Bering, entre otros de los grandes cambios en la formación de la tierra (Querelle y Cia. Ltda., s.f.). Dichos restos humanos han sido considerados como los más antiguos de Colombia, y pertenecientes a una de las poblaciones más antiguas de América (Castro-Caycedo, 2003)

En Colombia, existieron diferentes culturas indígenas, sin embargo, en la región correspondiente a Boyacá, Santander y Cundinamarca, se encontraban los muisca y los chibchas, que según algunos historiadores, alcanzaron una población entre 300 mil y 400 mil indígenas antes del año 1532, pertenecientes a una misma raza, pero distinguidos por una rivalidad política entre Zipas (gobernantes muisca) y Zaques (gobernantes Chibchas) que los llevó a enfrentarse en cruentas batallas que fueron modificando la estructura y conformación de dichas poblaciones. (Castro-Caycedo, 2003)

Chicaquicha estaba inicialmente asentada a 200m del emplazamiento actual en un lugar conocido como Pueblo Viejo y que para el año 1537, año en que llegaron los españoles a Zipaquirá) alcanzaba una población de 1200 personas. Gracias a

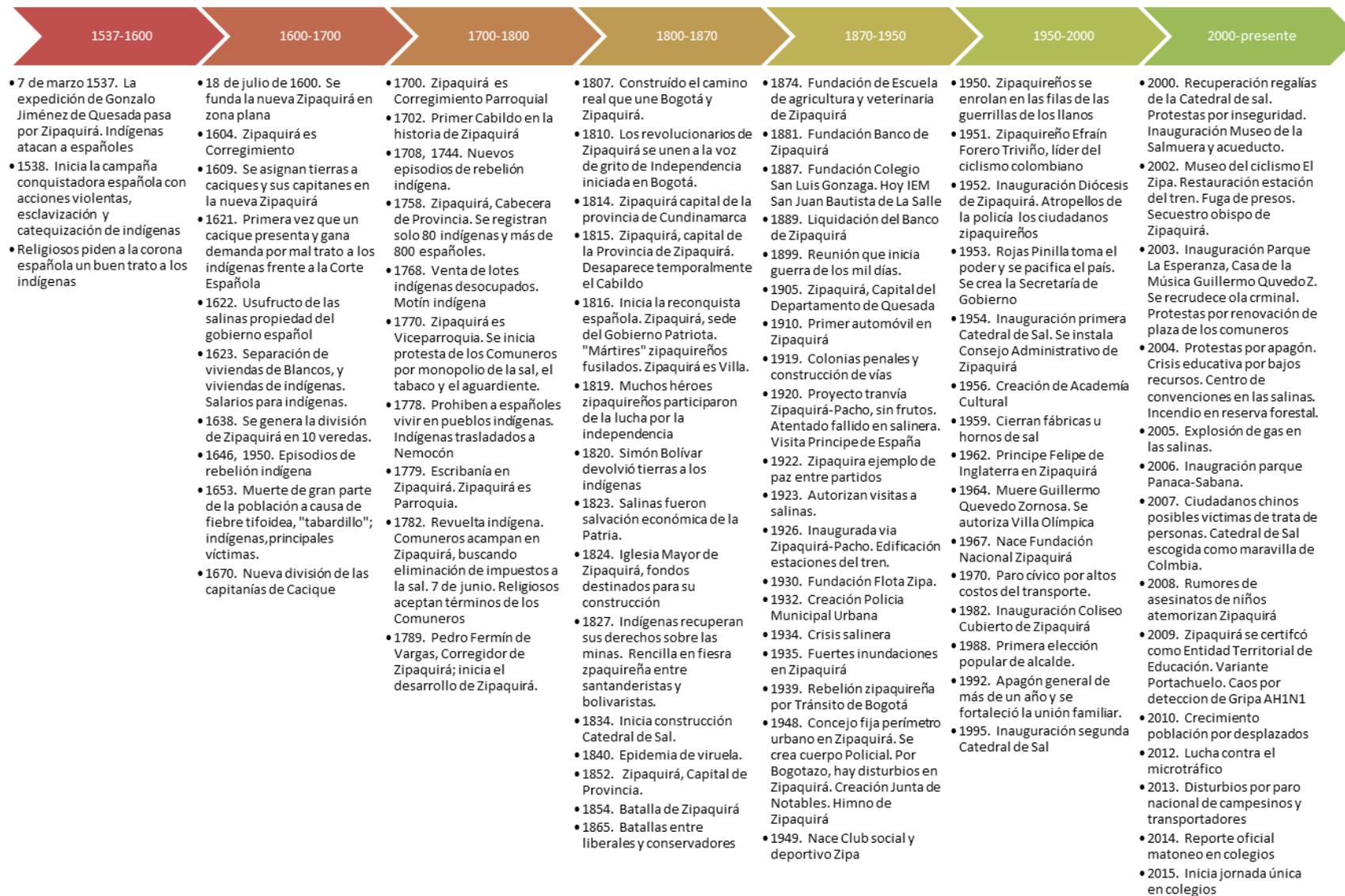
investigaciones arqueológicas, se ha conocido que Zipaquirá ha sido un centro de intercambio comercial, los indígenas intercambiaban recursos con indígenas de diversas zonas del país. También se logró determinar que entre 1470 y 1538, existieron 4 gobernantes muisca: Saguanmachica (diseñó la confederación de Bacatá, derrotó al cacique de Guatavita y sometió al de Ubaque), Nemequene (organizó la confederación de Bacatá y dictó el código que rigió la vida de los muisca y otros pueblos Chibchas), Tisquesuza (Ejerció la resistencia frente a los españoles y murió en una batalla, cerca de Facatativá), y Saquezasipa (último gobernante indígena, capturado y torturado por los españoles en búsqueda de los tesoros muisca) (Castro-Caycedo, 2003). En la Figura 2, se hace una breve reseña desde el año 1537 (llegada de los españoles) hasta la actualidad.

### ***Economía.***

Siguiendo el camino de la historia de Zipaquirá, se puede observar que siempre se ha destacado en la economía del municipio la mina de sal; se han encontrado evidencias de la explotación de la mina de sal desde antes de la Era Cristiana. Adicionalmente, los antepasados muisca zipaquireños también fueron buenos agricultores, cultivando maíz y papa de diversas variedades, y practicaban la caza de curí, conejo y aves, el venado solo era consumido por la aristocracia. Estos productos los usaban para el intercambio con indígenas de otros sectores a cambio de mantas, cerámicas, telas de algodón, esmeraldas, joyas y oro. (Castro-Caycedo, 2003)

La característica de ser siempre capital, la ha hecho punto de convergencia del comercio en la región; entre los productos que se encuentran son agropecuarios, destacándose el ganado mayor y menor, que llega al mejor frigorífico de la región para su sacrificio y desposte. En su agricultura, se encuentran cultivos de papa, zanahoria y arveja. El comercio representa el 50% de la actividad económica del municipio. Existe la explotación de las minas de carbón y por supuesto, la explotación de la mina de sal, el principal motor de la economía del municipio. Por otra parte, el turismo ha ganado gran importancia desde la fundación de la Catedral de Sal (Alcaldía Municipal de Zipaquirá, 2014)

Figura 2. Llegada de los españoles a Zipaquirá, y la historia hasta nuestros días.



Fuente: Adaptado de Castro-Caycedo (2003), Alcaldía Municipal de Zipaquirá (2014), y EL TIEMPO Casa Editorial (©2015)

### ***Contexto sociocultural.***

De acuerdo a las proyecciones del DANE, basadas en el censo realizado durante el año 2005 en Zipaquirá; para el presente año, el municipio cuenta con una población de aproximadamente 122 mil personas. Como resultado del mismo censo, se encontró que para el año 2005, el 47% de los hogares zipaquireños viven en casas, y el 41% en apartamentos, quedando un restante que suele tomar habitaciones en arriendo o encuentran otro tipo de vivienda. Adicionalmente, el 3.5% de las viviendas desarrollan actividades comerciales en las mismas. (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE], 2006b).

Por otra parte, más del 70% de las familias están conformadas por 4 o menos miembros, teniendo que en promedio, están conformadas por 3,7 personas. Según este estudio, el 94% de la población mayor a 5 años saben leer y escribir; y en cuanto a escolaridad, se encontró que existe un alto grado de escolaridad de la población por edad de la población, teniendo en cuenta que la edad a la cual se encuentra mayor escolaridad es de 6 a 10 años con el 94.9% de personas que reciben educación formal, mientras que en las edades de 11 a 17 años existe un 14% de esta población que no recibe educación formal. Teniendo además la mayoría educación primaria o secundaria (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE], 2006a)

En el mismo censo, se encontró que tan solo el 58% de la población es originaria de Zipaquirá, y haciendo un sondeo en las personas provenientes de otras ciudades, indican que por motivos familiares o laborales se trasladaron a esta ciudad, aunque también existe presencia de residentes que se desplazaron a Zipaquirá por desplazamiento forzoso o violencia en sus lugares de origen. (DANE, 2006a)

Por otra parte, Sánchez-Gómez (2011) hace un diagnóstico social del municipio, en el cual resalta algunas deficiencias en salud y educación, destacando la desnutrición, violencia intrafamiliar, drogadicción, prostitución y alcoholismo, en las poblaciones más vulnerables del municipio, y algo que se ha visto, es el aumento del consumo de sustancias psicoactivas en menores de edad, constituyendo una de las mayores preocupaciones para la comunidad zipaquireña. También afirma que hay desconocimiento de los valores, derechos y deberes desde la familia, aumentándose la violencia intrafamiliar, el abuso contra mujeres, niñas, niños y adultos mayores.

Finalmente agrega, que aunque se ha trabajado en la identidad zipaquireña de los ciudadanos, se han perdido tradiciones culturales.

Concluyendo en este aspecto, las condiciones socioculturales de Zipaquirá han ido cambiando a medida que ha cambiado la composición de la población del municipio, si bien se ha trabajado para mitigar diferentes situaciones, aún existen condiciones sociales y culturales que pueden afectar el desarrollo físico y mental de los estudiantes.

### 1.1.2 Contexto institucional

#### **Historia.**

La Figura 3 presenta un breve resumen de la historia de vida de la Institución Educativa Municipal La Granja (IEM La Granja), institución protagonista de la presente investigación.

Figura 3. Reseña histórica IEM La Granja



Fuente: Adaptado de Institución Educativa Municipal La Granja (IEM La Granja) (2014)

Como parte de la planeación de la institución, se han establecido ciertas herramientas que brindan un camino y un fin para esta, entre las que se encuentran la misión, visión, principios, características físicas, organización y relaciones de la comunidad académica en general.

#### **Misión.**

“Formamos personas con una educación integral con habilidades, destrezas y conocimientos, orientada al liderazgo social que demanda el entorno.” (IEM La Granja, 2014)

### ***Visión.***

“En el 2020, la Institución Educativa Municipal La Granja se proyecta como generadora de jóvenes líderes, autónomos, competentes y trascendentes, con un alto nivel de sensibilidad social en pro del mejoramiento de su calidad de vida.” (IEM La Granja, 2014)

### ***Principios.***

Todas las actividades de la institución están basadas en principios de responsabilidad, respeto, amor y sensibilidad social (IEM La Granja, 2014):

“*Responsabilidad:* Esta es la conciencia de la persona que le permite reflexionar, administrar, orientar y valorar las consecuencias de sus actos. La persona responsable es aquella que actúa conscientemente siendo él la causa directa o indirecta de un hecho ocurrido. Cumplimiento con sus deberes académicos, culturales y sociales en que participe la institución”

“*Respeto:* Es la consideración y aprecio hacia sí mismo, hacia los demás y hacia su entorno, de acuerdo a la condición humana, social e intelectual, valorando al otro como es y no como se quiere que sea.”

“*Amor:* Es un sentimiento que conlleva a la demostración de cariño, respeto, compromiso y aceptación de sí mismo y de los demás.”

“*Sensibilidad social:* Sentimiento de acompañamiento y ayuda a una causa, a una persona o en situaciones de desgracia ajena.”

### ***Estructura organizacional.***

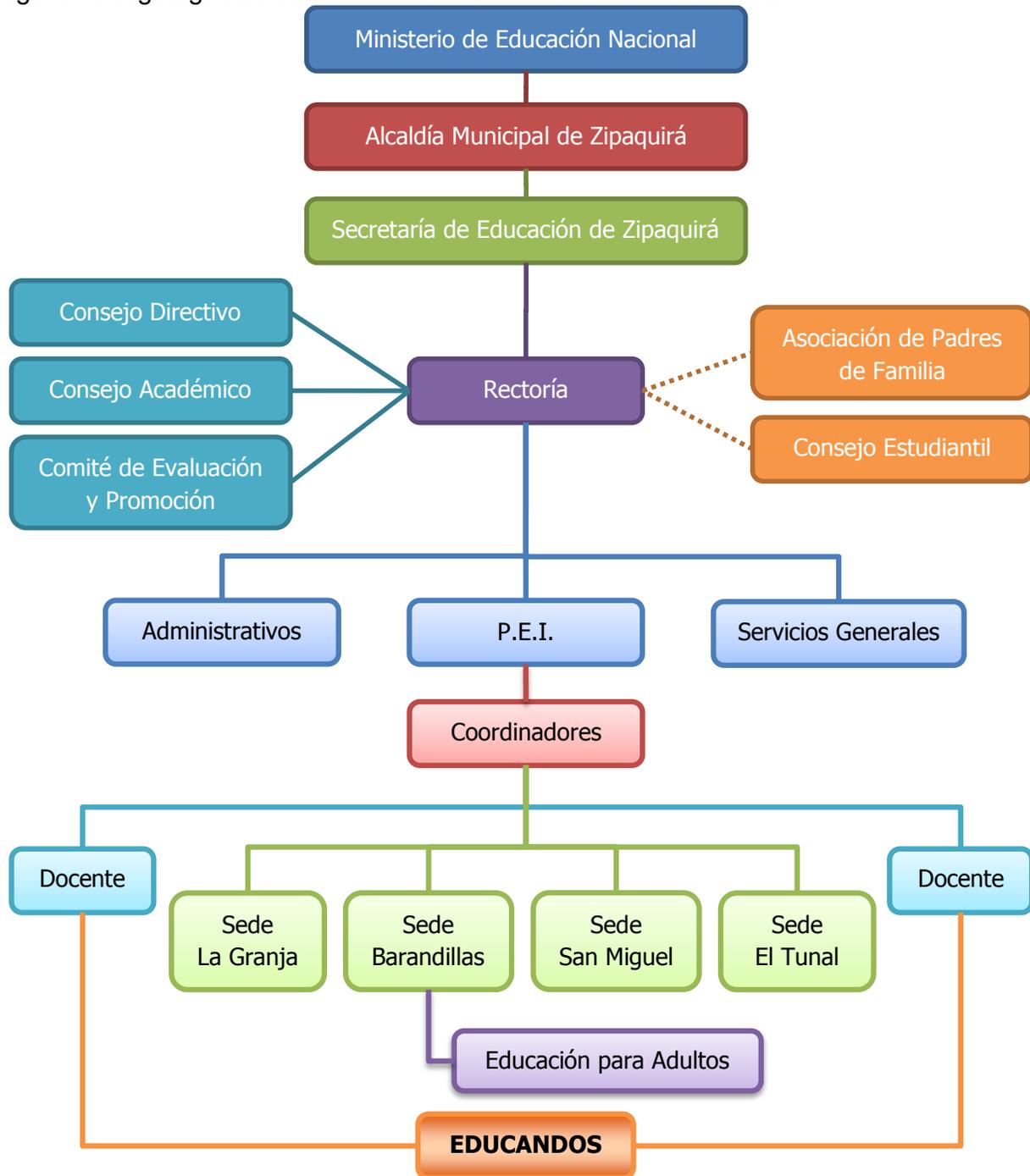
En la Figura 4, se muestra la representación de la estructura organizacional u organigrama de la institución, siendo esta la base del funcionamiento y definición de los conductos regulares a seguir ante cualquier eventualidad durante el desarrollo de las actividades académicas y/o disciplinarias en la institución.

### ***Características físicas.***

La institución, de carácter público, atiende población mixta en jornada mañana, tarde y nocturna, es de modalidad académica con proyección a modalidad financiera, correspondiendo al calendario A. Cuenta con cinco sedes, cuya sede principal es la sede Central La Granja, en la cual se ofrecen los niveles: preescolar, básica primaria, básica secundaria, media académica, distribuidos como se muestra en la Tabla 1, con un

promedio de 30 estudiantes por grupo; y en las demás sedes, solamente se ofrece educación básica primaria en las jornadas mañana y tarde, y educación de adultos en jornada nocturna.

Figura 4. Organigrama de la Institución Educativa de la Institución



Fuente: IEM La Granja (2015c)

Tabla 1. Relación número de grupos por nivel en la sede central de la Institución

<b>Nivel</b>	<b>Grado</b>	<b>Grupos</b>
Preescolar	Cero	1
Básica Primaria	Primero	1
	Segundo	1
	Tercero	1
	Cuarto	1
	Quinto	1
Básica Secundaria	Sexto	4
	Séptimo	2
	Octavo	3
	Noveno	2
Media Académica	Décimo	2
	Once	1
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>

Fuente: Autor

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la sede principal, ubicada en la vereda La Granja en Zipaquirá, la cual cuenta con 20 salones de clase, sala de profesores, sala de sistemas, oficinas administrativas, biblioteca, kiosko digital, restaurante escolar, y amplias zonas deportivas; adicionalmente, se encuentra un nuevo bloque de salones en construcción en su infraestructura. Su jornada inicia a las 7:00am y culmina a la 1:30pm, a excepción de algunos estudiantes que se encuentran adelantando clases adicionales en aptitudes artísticas y culturales en horas de la tarde. La Figura 5 muestra parte de las instalaciones de la institución educativa.

Figura 5. Institución Educativa Municipal La Granja – Sede principal



Fuente: Autor

En el ámbito educativo, la institución cuenta con 70 docentes, atiende aproximadamente 1500 estudiantes, se caracteriza por presentar un alto nivel de ausentismo y deserción por parte de los estudiantes, por diferentes causas. (Secretaría de Educación Municipal de Zipaquirá, 2014; Piñeros-Jiménez, Castillo-Varela, & Casas, 2011)

### 1.1.3 Contexto de Aula

La presente investigación se conduce en un grupo de grado séptimo (grado 702), durante el desarrollo de las clases correspondientes a la asignatura de matemáticas. Este grupo inició el año escolar con 32 estudiantes; sin embargo, a la fecha (comienzos de abril de 2016) se ha presentado el retiro o deserción de 2 estudiantes, uno por cambio de residencia y otro por motivos familiares (Ver estadística del grupo en Tabla 2). El grupo está conformado por una población de estudiantes de 12 a 15 años provenientes de estratos 1 y 2, algunos estudiantes en extra edad y repitencia. Los estudiantes provienen de grupos familiares diversos, donde se evidencia la ausencia del padre, de la madre, o de ambos, y en la mayoría de los casos, total desinterés por parte de padres y/o acudientes por el bienestar y desempeño de los estudiantes.

Tabla 2. Estadística estudiantes matriculados, retirados y desertores de grado 702

<b>Estado</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
Antiguo	8	11	19
Nuevo	3	4	7
Repitente	3	3	6
<b>Total Matriculados</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>32</b>
Retirado	0	1	1
Desertor	0	1	1
<b>Total después de retiros y deserciones</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>30</b>

Nota: La información registrada fue obtenida directamente de los estudiantes, los estudiantes nuevos a medida que han ido ingresando brindan la información pertinente, y durante las primeras clases se indagó la información de los estudiantes que la docente no conocía todavía, datos indagados a finales del mes de marzo de 2016.

Este grupo se caracteriza por un alto nivel de apatía y desinterés por el estudio, sin embargo, es un grupo que hasta el momento ha mostrado o propiciado un buen ambiente de aprendizaje, existen algunas dificultades disciplinarias pero en casos muy puntuales. Académicamente, los educandos matriculados en su mayoría representan la población que de grado sexto en el año 2015 presentaron un desempeño bueno a nivel general,

pero presentan falencias en sus capacidades de análisis y aptitudes matemáticas; provocado, en algunos casos, por el desinterés y el entorno socio-familiar y afectivo en que viven.

De acuerdo al Sistema Institucional de Evaluación (Ver Tabla 3), se puede encontrar 4 grupos bien diferenciados en cuanto a su desempeño académico en la asignatura de matemáticas de la siguiente manera:

Tabla 3. Escala de valoración institucional

<b>Escala Institucional</b>	<b>Escala Nacional</b>
1.0 a 2.9	Desempeño bajo
3.0 a 3.9	Desempeño básico
4.0 a 4.5	Desempeño alto
4.6 a 5.0	Desempeño superior

Fuente: IEM La Granja (2014)

### ***Desempeño superior.***

Tres estudiantes, son aquellos que alcanzan todos los logros propuestos, no presentan faltas de inasistencia, ni actitudes de indisciplina y se preocupan por mantener un buen desempeño académico.

### ***Desempeño alto.***

Cinco estudiantes, que se caracterizan por esforzarse en la consecución de los logros propuestos, pero requieren de algún tipo de refuerzo y en cierta medida mantienen una buena actitud durante el desarrollo de las clases.

### ***Desempeño básico.***

20 estudiantes, los cuales realizan las actividades propuestas sin demostrar un real interés por mejorar su desempeño académico, presentan ausencias que en ocasiones justifican y en otras no, y generalmente son influenciados por aquellos estudiantes que fomentan la indisciplina.

### ***Desempeño bajo***

Cuatro estudiantes, los cuales no demuestran el más mínimo interés por su desempeño académico, si bien, no generan mayores inconvenientes de indisciplina, tienden a distraer a los demás. Presentan alto nivel de ausentismo injustificado y evasión de clases.

A raíz del bajo desempeño académico generalizado en el grupo, se establecieron estrategias institucionales en la búsqueda de la mejora en las actitudes y aptitudes de los estudiantes, las cuales se están evaluando y mejorando constantemente. Existen algunos casos especiales que están llevando un proceso de acompañamiento, principalmente por problemas actitudinales, que en algunas ocasiones generan efecto en su atención y comportamiento. (Institución Educativa Municipal La Granja [IEM La Granja], 2015a)

## **1.2 Problema**

### **1.2.1 Descripción del Problema**

Durante los comités de evaluación y promoción realizados en la IEM La Granja finalizando el año escolar 2015, se evidenció una alta pérdida académica y deserción, principalmente en el grado sexto, quedando registrado que las áreas de mayor pérdida fueron matemáticas y humanidades, y que en este nivel de educación, de los 85 estudiantes matriculados y distribuidos en tres grupos diferentes, 25 estudiantes no lograron aprobar al año escolar y 40 estudiantes requirieron presentar nivelación de una o dos áreas, entre ellas, matemáticas. (IEM La Granja, 2015a)

Esta situación se ha atribuido a la compleja situación en cuanto a disciplina y convivencia se refiere, teniendo en cuenta que se presentó un alto índice de comportamientos inadecuados por parte de los estudiantes, que constituyen principalmente faltas graves de acuerdo al manual de convivencia, los cuales se encuentran registrados, en los observadores de los alumnos de estos grupos. (Institución Educativa Municipal La Granja [IEM La Granja], 2015b)

Estos niños generan un ambiente escolar incómodo y estresante para aquellos que desean aprender, de modo que los procesos de aprendizaje que se inician en cada clase, se ven interrumpidos constantemente, se evidencian actitudes agresivas entre compañeros de clase, e incluso, hacia los docentes, se detectan actitudes que expresan fastidio cuando se inician las clases y se asignan los trabajos correspondientes. Además, los estudiantes buscan siempre la forma de evitar que se dicten las clases, por ejemplo, cierran el salón y con la excusa de la pérdida de la llave, esperan que se cancelen las clases; y en muchos casos, no existe reconocimiento de la autoridad de los docentes; así es que sin importar si se encuentra presente o no el docente en el aula, los estudiantes participan en acciones y comportamientos que van en contra de toda acción educativa.

Por otra parte, a través de conversaciones y/o entrevistas con algunos de estos estudiantes, se puede detectar apatía general al estudio y especial rechazo hacia las matemáticas, al ser percibida como una asignatura complicada y que no logran entender, lo cual es consistente con lo expuesto por Núñez y otros (2005), quienes afirman que a medida que avanza el nivel de escolaridad, los estudiantes reafirman el sentimiento de complejidad de los conocimientos matemáticos y pierden el interés por ésta área del conocimiento. El rendimiento académico en el área, por tanto, se ve enteramente relacionado con la falta de motivación, la cual conduce a la indisciplina.

## **2 JUSTIFICACIÓN**

El rendimiento académico de los estudiantes se ve influenciado por múltiples factores, los cuales se relacionan con el contexto social, familiar y escolar; sin embargo, también se ve influido por la forma en que se conducen las clases, las tareas asignadas y la forma en que se asignan, las capacidades ya desarrolladas y potenciales de cada estudiante y lo más importante, el grado de implicación de los educandos en su propio proceso de aprendizaje (González-Torres, 1997)

Es aquí donde es pertinente reflexionar sobre el aporte de O'Connor y Seymour (1992), quienes afirman que "la mayor parte de lo que se le enseña a un niño podría enseñarse en la mitad de tiempo si se le motivara y se le dieran buenas estrategias de aprendizaje" (pág. 254), pues cuando se enseña, se utilizan estrategias de aprendizaje y/o enseñanza buscando la motivación para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, no todas las estrategias son aplicables a todos los estudiantes, partiendo de la base de que cada ser humano como único e irrepetible tiene capacidades, gustos, personalidad diferentes; por lo tanto, aprenden de forma diferente.

Pero ¿qué es el aprendizaje?, son muchas las definiciones que se han dado; por ejemplo, Schunk (1997, pág. 2) habla del aprendizaje como un proceso a través del cual una persona adquiere la capacidad de hacer algo distinto a lo que hacía antes; por su parte, Woolfolk (1999, pág. 204) lo define como el proceso por el que la experiencia produce un cambio permanente en el conocimiento o la conducta. Aprender es, entonces, adquirir y modificar los conocimientos, habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas; lo cual exige capacidades cognitivas, lingüísticas, motoras y sociales.

Pero ese aprendizaje, además de depender de estas capacidades del aprendiz, también depende de si existe en el estudiante la voluntad o el deseo de aprender; es decir, se encuentra motivacionalmente orientado (Núñez-Pérez, y otros, 1998; Schunk, 1997), pues “el educador no puede suplantar al educando en el uso de su inteligencia ni de su voluntad...” (Barrio-Maestre, 2007, pág. 123), en cambio, el docente tiene como tarea el diseño y uso de estrategias que motiven la voluntad de los estudiantes hacia el aprendizaje, modificando sus conductas hacia un aprendizaje efectivo, lo que es mejor, uso de las estrategias didácticas adecuadas.

Por tanto, se plantea el uso de diferentes estrategias que incluyen el uso de herramientas TIC para motivar a los estudiantes a estudiar y mejorar sus procesos de aprendizaje, específicamente en el área de matemáticas; pues es necesario generar estrategias innovadoras que ahonden más y dejen huella en la vida de los estudiantes, promoviendo su autoestima y talentos personales, es decir, promoviendo su motivación intrínseca debido a que los procesos volitivos son los que generan mayor impacto en la vida del ser humano; y adicionalmente, se requiere que dichas estrategias rompan el paradigma de que las matemáticas son complejas, transmitiendo estos conocimientos de manera más interesante y divertida para los estudiantes, y a través de sus propios contextos y conocimientos previos; buscando así mitigar los comportamientos inapropiados para un adecuado desarrollo de las clases de matemáticas.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Motivar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de grado 702 de la Institución Educativa Municipal La Granja de Zipaquirá haciendo uso de herramientas TIC.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Mostrar a los estudiantes la importancia que pueden tener los conceptos matemáticos a través de la representación de diferentes situaciones de la vida cotidiana en videograbaciones.

Utilizar la herramienta JClic<sup>1</sup> para promover el aprendizaje de las matemáticas a través de actividades lúdicas digitales.

Promover el aprendizaje de las matemáticas generando material didáctico y haciendo uso del software Cuadernia<sup>2</sup> como herramienta para aprender enseñando.

## 4 MARCO TEÓRICO

Debido a que el problema planteado se enfoca principalmente en la conducta o comportamiento inadecuado de los estudiantes, generado por desmotivación en el aprendizaje de las matemáticas, el cual repercute en el rendimiento académico de los estudiantes, en este capítulo se presenta una breve reseña sobre el concepto de la conducta y el aprendizaje, la motivación y herramientas que puedan promover la motivación dentro del aula y así mejorar los ambientes y procesos de aprendizaje, entre las que se encuentran las nuevas tecnologías.

### 4.1 Conducta

Kolb y Whishaw (2002) definen la conducta como “patrones en el tiempo”, especificando que esos patrones implican movimientos, vocalizaciones, o cambios de aspecto, percepciones, emociones, que van ligados al pensamiento de la persona (imaginación, atención, juicio, deseo, placer, dolor, memoria, razón y voluntad). Y son patrones que pueden ser observados y evaluados de alguna manera. Según el legado de Descartes, la conducta es el resultado de la acción de la mente para controlar esa máquina llamada cuerpo; es decir, el pensamiento controla los movimientos o acciones del cuerpo, originando el comportamiento observable de la persona; de modo que educando la mente, se educa y/o modifica el comportamiento, y por lo tanto la conducta. Entonces, los humanos estamos conformados por la mente, que controla la conducta racional, y por el cuerpo, que expresa nuestras pasiones animales. (Kolb & Whishaw, 2002)

---

<sup>1</sup> JClic es un software de distribución gratuita que permite generar actividades lúdicas digitales como crucigramas, sopas de letras, juegos de memoria, rompecabezas, juegos de asociación, juegos de identificación, entre otras.

<sup>2</sup> Cuadernia es un aplicativo que permite generar contenidos digitales en formato de libro virtual, el cual puede contener texto, imágenes, videos, audios, e incluso, actividades de evaluación interactivas con el usuario, entre otras posibilidades que ofrece.

Por otra parte, Darwin en su teoría indica que el ser humano deriva su conducta de forma hereditaria y por selección natural, que corresponde a las mutaciones dadas en la naturaleza para que los organismos se acomoden a su entorno, indicando que todos los comportamientos son controlados por el cerebro, no da cabida al concepto de la mente (Kolb & Whishaw, 2002). Sin embargo, para efectos de esta investigación, se hace énfasis en las teorías aristotélicas en las que se puede distinguir dos conductas o patrones: heredados y aprendidos; donde, los patrones heredados se caracterizan por ser inamovibles a cada especie (por ejemplo, una conducta de un bebé recién nacido consiste en tomar la leche de su madre chupando, pues es inherente a la formación anatómica del ser humano, conducta animal), mientras que las conductas aprendidas son aquellas influenciadas por el aprendizaje y son modificables (conductas racionales), (Kolb & Whishaw, 2002). Ahora la pregunta es, ¿Cómo se da el aprendizaje o en qué consiste?

## **4.2 Aprendizaje**

El aprendizaje puede ser definido como el proceso por el cual la experiencia influye o modifica de forma relativamente permanente la conducta, el conocimiento y el pensamiento de una persona (Santrock, 2014). Existen varias teorías del aprendizaje, es decir, de como ocurre o se lleva a cabo dicho proceso de aprendizaje, destacándose las teorías conductuales y cognoscitivas; en las teorías conductuales, se entiende por aprender como la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas; mientras que las teorías cognoscitivas hacen referencia a la adquisición de conocimientos y estructuras mentales, y el procesamiento de información y creencias; es decir, es de vital importancia la adquisición, organización, codificación, repaso, almacenamiento y recuperación de la memoria y el olvido. (Schunk, 1997; Santrock, 2014).

Sin embargo, este proceso, por el cual se adquieren nuevos conocimientos o se reacciona frente a un estímulo, el proceso del aprendizaje, depende de muchos factores; por ejemplo, Cornejo-Chávez y Redondo-Rojo (2007) hacen especial énfasis en que el aprendizaje depende del contexto en el cual se esté llevando a cabo dicho aprendizaje, el entorno familiar y social.

Por otra parte, son muchos los autores que hablan de las diferentes formas en que las personas adquieren nuevos conocimientos y saberes, a lo cual se ha llamado estilos de aprendizaje, que han sido estudiados ampliamente, pero que aún existen preguntas

por responder al respecto; sin embargo, a través de diferentes investigaciones, se ha llegado a establecer que cada persona tiene un estilo diferente para aprender, que cada persona tiene la capacidad de utilizar sus habilidades de forma diferente para adquirir los conocimientos o para responder a diferentes estímulos. (Santrock, 2014)

Además de los estilos de aprendizaje, Santrock (2014) también menciona la personalidad y el temperamento del educando como factores cruciales que influyen en el proceso del aprendizaje, esto debido a que ayudan a definir a la persona y dictan el modelo de comportamiento o reacción de ésta frente a las situaciones a las que debe enfrentarse en el día a día, y le harán más o menos dispuesto para la adquisición de nuevos conocimientos y conductas.

Por su parte, Schunk (1997) indica que sin importar la naturaleza de dicho aprendizaje, éste está sujeto a múltiples factores, entre los que menciona el nivel de conocimiento y habilidades que cada estudiante aporta a su propio proceso de aprendizaje, el uso de estrategias dirigidas a la solución de problemas y procesamiento de la información (atención, percepción, repaso, organización, elaboración, almacenamiento y recuperación). Pero, sin duda alguna, el principal factor que influye sobre el proceso de aprendizaje es la motivación, porque si el estudiante no se siente motivado, no ejerce su voluntad hacia el mejoramiento de su propio desempeño académico, es decir, no quieren y/o no desean estudiar, no lograrán avanzar hacia el logro de los objetivos propuestos.

### **4.3 Motivación**

Woolfolk (1999) define la motivación como “un estado interno que incita, dirige y mantiene la conducta” (p. 372); mientras que Schunk (1997, pág. 284) la define como el “proceso de fomentar y sostener conductas orientadas a metas”, algo que concuerda con la postura de Santrock (2014, pág. 390), quien asegura que la motivación corresponde a “procesos que activan, dirigen y sostienen la conducta”. Desde estos tres puntos de vista, vemos que la motivación está orientada hacia la conducta del ser humano, y que se puede generar a través de procesos, y según estos autores se puede evaluar indirectamente a través del comportamiento de las personas; adicionalmente, viendo el enfoque de Schunk, vemos que no solo es dirigir la conducta, es también, darle dirección a la conducta hacia la consecución de metas.

Pero la motivación llevada al contexto educativo resulta ser más que eso, ya que se puede hablar de motivación desde diferentes puntos de vista. Santrock (2014) hace referencia a cuatro perspectivas de la motivación aplicada al proceso de aprendizaje: conductual, humanista, cognitiva y social.

La *conductual* se fundamenta en la importancia de recompensas y castigos externos de modo que con incentivos, estímulos o eventos, positivos o negativos, se promuevan conductas apropiadas y, por lo tanto, se evitan comportamientos inadecuados que puedan entorpecer las acciones educativas. (Santrock, 2014)

La perspectiva *humanista*, por su parte, se fundamenta en la jerarquía de necesidades de Maslow, donde se habla de necesidades fisiológicas, de seguridad, de amor y pertenencia, de estima y por último de autorrealización, de modo que para conseguir logros o metas, las personas deben satisfacer en primer lugar, sus necesidades primarias; entonces, si no están satisfechas dichas necesidades, el estudiante no tendrá la suficiente motivación para lograr sus objetivos personales. (Santrock, 2014)

La perspectiva *cognitiva* hace referencia a las capacidades propias de cada ser humano, buscando en su propio conocimiento y pensamiento de las consecuencias de las acciones, causas de éxito y/o fracaso, teniendo como punto importante el establecimiento de metas personales, así como la planeación y supervisión en el camino hacia dichas metas. (Santrock, 2014)

Por último, tenemos la perspectiva *social*, la cual se basa en la necesidad de filiación o relación propia del ser humano, y afirma que si se tiene una relación positiva con las personas que interactúan en el contexto educativo, pares y maestros, se favorecen los procesos de aprendizaje (Santrock, 2014). Pero, es importante tener en cuenta que para facilitar exitosamente los procesos de aprendizaje, no basta con trabajar o aplicar una de estas cuatro perspectivas, debido a la complejidad del ser humano, se requiere trabajar, en lo posible, en todas al tiempo.

Adicionalmente, y tal como lo expresó Santrock (2014), la motivación no es observable directamente, se observa a través de la conducta de las personas en determinada situación y puede ser usada para entender el comportamiento.

Ahora bien, para promover un adecuado proceso de aprendizaje, se debe mantener viva la motivación y, debido a que en muchas ocasiones la motivación intrínseca es muy difícil de trabajar, es necesario enfocarse en herramientas que a través de diferentes estímulos permitan fortalecer la motivación extrínseca de los estudiantes, lo cual se puede lograr usando una adecuada didáctica en el aula de clases.

#### **4.4 Didáctica y Teorías de Aprendizaje-Enseñanza**

Granata, Barale y Chada (2000, pág. 41) afirman que “la didáctica se constituye en el ámbito de la organización de las reglas del método para hacer que la enseñanza se torne eficaz para enseñar todo a todos”, o, como lo expresa Domingo Contreras (citado en Granata, Barale & Chada, 2000, pág. 43), “la didáctica es una disciplina que encuentra su razón de ser en la intervención en la enseñanza, en su compromiso con la práctica educativa...”. A través de los años han existido diferentes enfoques en la didáctica, desarrollando estrategias de enseñanza, desde la transmisión de conocimientos, hasta la enseñanza enfocada en los intereses particulares de cada estudiante, siempre basadas en las diferentes teorías de aprendizaje-enseñanza: conductista, constructivista cognitiva, constructivista sociocultural, aprendizaje significativo e inteligencias múltiples (Acosta-Medina, 2015). Y reflexionando sobre éstas teorías, se puede concluir que las estrategias didácticas deben aplicar una combinación de todas las teorías del aprendizaje, atendiendo a que cada persona aprende de forma diferente y a un ritmo distinto.

De acuerdo a lo dicho por González-Torres (1997), las estrategias didácticas deben ser diseñadas para mantener la motivación de los estudiantes para lo cual se debe reestructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje tomando en consideración las actividades realizadas en cada clase, adecuando su nivel de dificultad, objetivos y grado de autonomía de los estudiantes en el desarrollo de las tareas asignadas; pero no solo se debe trabajar en las actividades, sino también en la forma de comunicar o dar las instrucciones y/o presentación de dichas actividades.

Según este autor, para mantener la motivación e interés de los estudiantes, estas actividades deben promover la curiosidad del estudiante y tener en cuenta sus conocimientos previos y habilidades individuales, así como darles a conocer por qué aprender los conocimientos trabajados en cada actividad. Adicionalmente, para el

desarrollo de las actividades, se debe proporcionar incentivos externos, pero teniendo cuidado que sean adecuados y proporcionales a los logros y comportamiento de los estudiantes o podrían ser contraproducentes.

Para González-Torres (1997) también es importante que el docente, al diseñar sus estrategias didácticas, reconozca su propio estilo de enseñanza y, si es necesario, lo modifique o adapte a las necesidades de sus estudiantes, pues este puede impactar de forma positiva o negativa la disposición y/o motivación de los educandos hacia sus propios procesos de aprendizaje.

Puede decirse que todo lo expuesto se ha venido aplicando tradicionalmente en las prácticas de aula; sin embargo, ha aparecido un nuevo reto para la educación, generado a la par con la globalización y la era de la tecnología. George Siemens y Stephen Downes han formulado una nueva teoría de enseñanza-aprendizaje que han denominado conectivismo o conectismo, la cual se basa en el uso y/o aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en las prácticas de aula como estrategias didácticas en la generación de procesos de aprendizaje-enseñanza (Acosta-Medina, 2015)

#### **4.5 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Educación**

En la sociedad actual se ha escuchado que nos encontramos en la era digital, caracterizada por la fuerte presencia de TICs en todos los sectores; y como se ha visto, dicha presencia se muestra imparable, como lo menciona Amar (2008), Internet evolucionó a Internet 2, la Web cambió a Web 2.0, y al teléfono inalámbrico le surge la videollamada. Estos y otros cambios que se evidencian en la sociedad representan un cambio en la forma de comunicarnos, de transmitir la información, de interaccionar con otros. Pero, ¿Qué son las TICs?

Para llegar a definir las TICs, Marquès-Graells (2014) toma como referencia tres definiciones: *Tecnología*, *Información* y *Comunicación*. *Tecnología* la define como la “aplicación de los conocimientos científicos para facilitar la realización de las actividades humanas. Supone la creación de productos, instrumentos, lenguajes y métodos al servicio de las personas.” Por otra parte, define *información* como “datos que tienen significado para determinados colectivos”, gracias a la información las personas pueden tomar las decisiones que dan lugar a las acciones humanas dentro del proceso cognitivo.

Por último, define la *comunicación* como “transmisión de mensajes entre personas”, mensajes que permiten expresar pensamientos, sentimientos y deseos, coordinar comportamientos, entre otras cosas.

Finalmente, Marquès-Graells (2014) condensa estos tres conceptos en uno solo para indicar que las Tecnologías de la Información y la Comunicación hacen referencia a todo el conjunto de avances tecnológicos que comprenden los desarrollos relacionados con los ordenadores, Internet, la telefonía, los *mass-media*, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual, los cuales nos proporcionan información, herramientas para su proceso y canales de comunicación. Gracias a estos avances se puede obtener un almacenamiento ilimitado de información, su procesamiento es más rápido, fiable, automatizado e interactivo y la comunicación de dicha información se hace con mayor facilidad y agilidad, en forma síncrona o asíncrona. Esto es hablando de TICs y su utilidad en la sociedad.

Ahora bien, al hablar del impacto de las TICs en la educación, implica relacionar el uso y manejo de la información en las instituciones educativas, en las aulas de clase, e incluso todas las fuentes de información que tienen y encuentran los estudiantes, la forma en que estos asimilan la información, la procesan para su apropiación y aprendizaje; y a medida que aumenta el acceso que los estudiantes tienen a la información de diferentes formas, se incrementa la necesidad de transmitir la información y conocimientos en el aula de la forma en que suelen hacerlo normalmente, haciendo uso de la tecnología. (García-Valcárcel & Hernández-Martín, 2013)

Para integrar la tecnología en la enseñanza entran en juego las herramientas didácticas que pueden ser identificados como medios y materiales didácticos que representan la dimensión física de la educación como ayuda para fomentar el proceso de enseñanza-aprendizaje; entendiendo los medios como un canal de comunicación para transmitir los mensajes de la enseñanza, el contexto, el ambiente educativo, todas las herramientas usadas por el docente como libros, artículos, vídeos, software educativo, presentaciones, sitios web, entre muchas otras formas existentes para transmitir información. (García-Valcárcel & Hernández-Martín, 2013)

Sin embargo, es necesario elegir adecuadamente dichas herramientas para lograr un adecuado y efectivo uso a la hora de enseñar, transmitir la información correcta, pues

gran parte del reto actual es que hay mucha información disponible y no siempre es la correcta (Amar, 2008). Pero no solo es importante elegir bien la herramienta, sino diseñarla bien; García-Valcárcel & Hernández-Martín (2013) proponen algunas características o principios a tener en cuenta en el momento de hacer el diseño (ver Figura 6).

Figura 6. Criterios de diseño de herramientas didácticas



Fuente: Adaptado de García-Valcárcel & Hernández-Martín (2013)

La Figura 7 muestra una breve reseña de las principales herramientas TICs, trabajadas y aplicadas en procesos de enseñanza-aprendizaje, dentro y fuera del aula de clase.

Figura 7. Herramientas TICs de uso en procesos de enseñanza



Fuente: Adaptado de Amar (2008) y García-Valcárcel & Hernández-Martín (2013)

Igualmente, para la elección de la herramienta o estrategia didáctica, es de vital importancia tener en cuenta también los recursos de que se disponen, pues con la mayoría de los mencionados en la Figura 7, no solamente se requieren los equipos tecnológicos, sino que además se requiere constante interacción en la Internet. A través de estas herramientas se puede llegar a enseñar a usar la información que ya los estudiantes tienen a su disposición en el mundo cibernético, para incursionar de manera efectiva en la era de la información y, en cierto modo, hablar el mismo lenguaje que usa, hoy en día, la juventud.

## **5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN**

Leguizamón (1972) define la investigación como “una sistemática y refinada técnica de pensar, que emplea herramientas, instrumentos y procedimientos especiales con el objeto de obtener una solución más adecuada de un problema que la que sería posible con los medios ordinarios”. En síntesis, la investigación inicia con el planteamiento de un problema, luego se reúnen datos o hechos, para ser analizados rigurosamente, y así obtener conclusiones y/o soluciones basadas en pruebas reales y verdaderas.

Sin embargo, existe un gran abanico de posibilidades de metodologías de la investigación, partiendo de enfoques cualitativos y cuantitativos, de donde se desprenden las diferentes metodologías que han sido desarrolladas a través de la historia dependiendo de las necesidades de los investigadores; por ejemplo, la investigación en educación, generalmente, se ha dedicado a mejorar nuestros conocimientos y comprensión de las prácticas educativas y generales, pero, de un tiempo acá, los maestros en las aulas se vieron en la necesidad de mejorar situaciones específicas de un salón de clases; de lo cual surgió la investigación–acción. (Colmenares & Piñero, 2008)

### **5.1 Investigación–Acción Educativa**

#### **5.1.1 Concepto**

Si bien, desde sus inicios, varios autores habían hablado del término investigación–acción, se ha adjudicado su introducción a Kurt Lewin, quien, hacia los años 40, sugirió que la experimentación fuera asociada o se integrara a la acción social. Posteriormente, hacia los años 70, para Lawrence Stenhouse y John Elliott, significó llevar los conocimientos técnicos a la práctica para mejorar dicha práctica. Y desde comienzos de los años 80, Stephen Kemmis y Wilfred Carr, redefinieron la investigación–acción, llevándola de un proceso de transformación de prácticas individuales del docente, a un proceso de cambio social que se emprende desde la colectividad. (Bausela-Herreras, 2004)

Desde el punto de vista de Elliot (citado en Bausela-Herreras, 2004), la investigación–acción ayuda a interpretar las situaciones que se presentan, desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en dicha situaciones. En este sentido, Santrock (2014, pág. 20) define la investigación–acción educativa como aquella “investigación que

se realiza para resolver un problema específico en un salón de clases o escuela, mejorar la enseñanza y otras estrategias educativas, o que permite tomar una decisión en un lugar específico”. En base a esto se identifican tres elementos que, según Lewin (citado en Rogríguez-García, y otros, 2011) son esenciales para el desarrollo profesional, los cuales deben permanecer unidos en beneficio de estos mismos: la investigación, la acción y la formación; a través de los cuales se fortalece el desarrollo de destrezas, la expansión de la teoría y la resolución de problemas.

### **5.1.2 Características**

Como se mencionó anteriormente, las distintas metodologías existentes han surgido de las necesidades de los investigadores, y cada una se diferencia de las demás gracias a diferentes características propias de cada uno; en el caso de la investigación-acción, varios autores han enumerado múltiples características que se pueden resumir haciendo alusión a la naturaleza de la investigación, como lo resumieron o enumeraron Rodríguez-García y otros (2011):

1. Naturaleza práctica: todo el proceso de investigación conduce a mejores prácticas en todo momento, se construye desde y hacia la práctica, comprendiéndola y transformándola.
2. Naturaleza participativa y colaborativa: se investiga en conjunto con todos aquellos que hacen parte o interactúan con la situación problema.
3. Naturaleza emancipadora: todos los participantes hacen aportes igualmente valiosos, pues los cambios que se puedan generar, los afecta a todos.
4. Naturaleza interpretativa: Las soluciones se basan en los puntos de vista e interpretaciones de los participantes. La validez de la investigación se logra a través de estrategias cualitativas. Se enfoca en los valores del profesional, más que en consideraciones metodológicas.
5. Naturaleza crítica: los participantes cambian su entorno y a su vez son cambiados en el proceso, para lo cual se requiere un análisis crítico de las situaciones intervenidas.

De lo anterior, se puede concluir que la Investigación-Acción se basa en trabajo participativo y colaborativo que busca analizar una situación concreta que representa un

problema para los participantes del proceso investigativo, de modo que se encuentren soluciones a dichos problemas desde la práctica, manteniendo un ciclo de acción, evaluación y mejora de dicha práctica.

Aplicado a la presente investigación, se evidencia su naturaleza práctica en tanto que se busca mejorar los procesos de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, dichos procesos implican acciones y, por lo tanto, práctica. Se evidencia su naturaleza participativa, colaborativa y emancipadora en tanto que se involucra no solo al docente, sino a los estudiantes en la mejora de sus procesos de aprendizaje, y del mismo modo, se tiene en cuenta su opinión pues son ellos quienes buscan aprender. Su naturaleza interpretativa se evidencia en tanto que se analizan observaciones de los cambios en el comportamiento, opiniones de los estudiantes, percepciones de otros docentes, aspectos que no pueden ser cuantificables, sino cualificables. Por último, se evidencia su carácter crítico en tanto que los mismos estudiantes experimentarán cambios en sus comportamientos, en su forma de pensar y de ver el estudio de las matemáticas; y así mismo, la experiencia del docente cambia en tanto que cambian las prácticas docentes tradicionales.

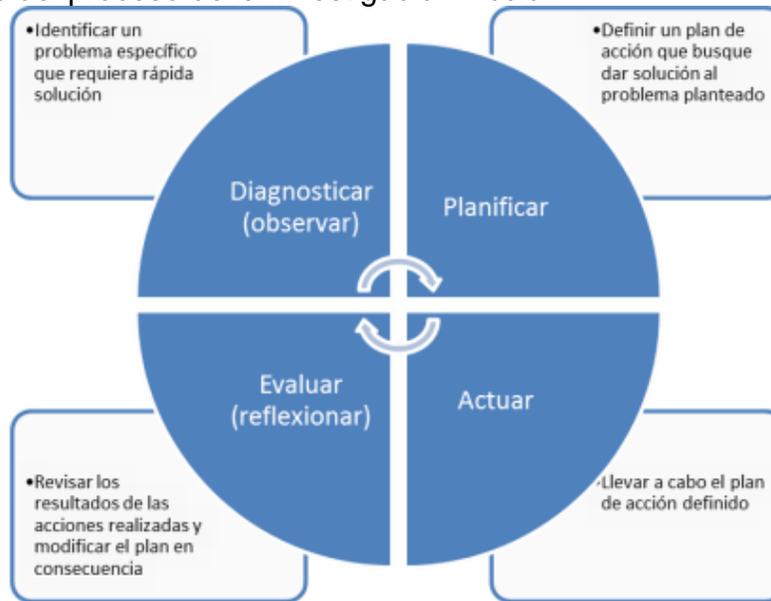
### **5.1.3 Etapas de la investigación-acción como proceso**

Al denominar la investigación-acción como proceso se infiere que se desarrolla en pasos o etapas; al respecto los autores hacen referencia a un ciclo de desarrollo de ésta que se puede resumir como se muestra en la Figura 8.

Rodríguez y otros (2011) hacen una breve reseña de los modelos propuestos por diferentes autores, entre los que se destacan los modelos de Lewin, Kemmis, Whitehead y Elliot. Para efectos de esta investigación, se toma como referencia el modelo de Elliot (Ver Figura 9) en el cual se presentan 3 ciclos o etapas en las que se realiza o se lleva a cabo el proceso de la Figura 8.

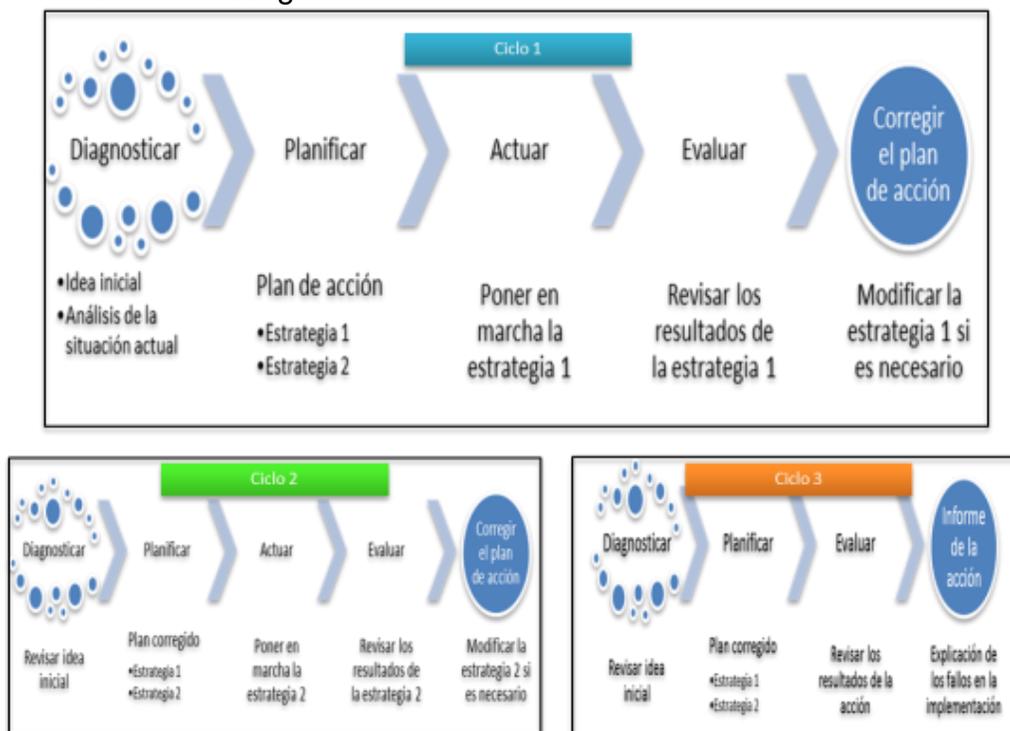
Ahora bien, como cualquier proceso de investigación, la Investigación-acción requiere de datos e información para poder analizar lo que se investiga, por lo tanto, es importante definir las herramientas de recolección de información, pues serán la base del análisis de la implementación de las estrategias que hacen parte de acción realizada para generar cambios.

Figura 8. Etapas del proceso de la Investigación-Acción



Fuente: Adaptado de Bausela (2004), Rodríguez y otros (2011), Colmenares (2012), Elliot (2000)

Figura 9. Modelo de Investigación-Acción de Elliot



Fuente: Adaptado de Rodríguez-García y otros (2011)

### 5.1.1 Instrumentos de recolección de la información

Según Bausela (2004), los tres instrumentos básicos utilizados en la Investigación-Acción son los estudios cuantitativos, las observaciones y los diarios; pero también

pueden usarse otros instrumentos como registros fotográficos, grabaciones de audio y video, entrevistas. Para efectos de la presente investigación se utilizó el diario de campo, la observación directa, entrevistas, registros fotográficos y grabaciones de video.

***Cuestionario de diagnóstico.***

Para evaluar la percepción de los estudiantes de las matemáticas y su disposición frente a ésta área del conocimiento, se aplicó un cuestionario diseñado basado en lo propuesto y presentado por Alonso-Tapia (2007) (Ver Anexo A), antes de iniciar la aplicación y/o implementación de las estrategias de enseñanza para determinar hacia qué rumbo se debe dirigir la motivación del aprendizaje de las matemáticas, de modo que las estrategias más adelante descritas puedan ser más eficaces en la generación del cambio que se busca.

***Observación directa: Diario de campo.***

El diario de campo es una herramienta en la cual se registra las experiencias y observaciones realizadas sobre la práctica en el quehacer diario del docente; es útil que en éste queden registradas las condiciones de ingreso, la evolución de sus relaciones, sus dificultades, sus proyectos; o también, se pueden registrar los eventos manera cronológica, teniendo en cuenta la descripción del inicio, desarrollo y conclusión de la experiencia de cada clase objeto de estudio y cuidando que los hechos registrados sean relevantes para el objeto de estudio (Peretz, 2000). Dependiendo de las características y necesidades de la observación realizada, se requiere un diseño específico de la herramienta. En el Anexo B se muestra el diseño utilizado para el desarrollo de la presente investigación.

***Observación directa: Lista de control.***

Esta “consiste en ser testigo de los comportamientos sociales de individuos o grupos en los propios lugares de sus actividades o residencias, sin modificar su marcha ordinaria” (Peretz, 2000, pág. 20).

Para realizar efectivamente la observación, es necesario definir los objetivos de la observación, y los hechos relevantes para la observación, que son significativos para el objeto de estudio, así como el diseño adecuado de la herramienta para el registro de los datos o resultados de la observación, y, en este caso, para analizar y evaluar la respuesta de los estudiantes a las herramientas metodológicas aplicadas para la enseñanza de las

matemáticas se utilizó la lista de control, en la que se registró la conducta y comportamiento expresado por cada estudiante, aplicando una escala valorativa cualitativa. (Ver Anexo C)

La lista de control fue aplicada quincenalmente buscando analizar el grado de aceptación de las metodologías o estrategias propuestas en el marco del desarrollo de la presente investigación.

### **5.1.2 Equipo de trabajo**

Teniendo en cuenta que la presente investigación se realizó debido al alto nivel de deserción y fracaso escolar en el área de matemáticas en la Institución Educativa Municipal La granja, se trabajó con los estudiantes de grado 702, contando con el apoyo del director de grado, y los directivos de la institución, y más importante, buscando el apoyo y participación de los padres de familia.

## **5.2 Plan de acción**

En la búsqueda de motivar a los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, se proponen tres estrategias, descritas a continuación.

### **5.2.1 Primera estrategia: Viviendo las matemáticas**

#### ***Objetivo.***

Mostrar a los estudiantes la importancia que pueden tener los conceptos matemáticos a través de la representación de diferentes situaciones de la vida cotidiana en videograbaciones.

#### ***Descripción.***

Un punto importante para motivar a los estudiantes es que ellos vean cuál es la aplicabilidad de los conceptos en la vida cotidiana (Acosta-Contreras, Beltrán-Llera, Clemente-Carrión, & Navarro-Guzmán, 1998; González-Torres, 1997), es por esto que se pretende fomentar en ellos la búsqueda de situaciones en las que se pueda evidenciar el uso adecuado y/o inadecuado de los conceptos matemáticos.

La actividad consiste en realizar un video donde los estudiantes, trabajando en equipos (cuatro equipos), representen situaciones de la vida real donde apliquen el concepto matemático que corresponda, basado en el uso de audiovisuales como herramienta de aprendizaje, en el momento de trabajar para la producción del video, los estudiantes van forjando su propio aprendizaje (García-Valcárcel & Hernández-Martín,

2013); además, tal como dice Vygotski, “cuando la interacción social del alumno que aprende juega un papel primordial porque propicia que avance más en grupo que de manera individual” (citado en Castillo, 2008, p. 178)

Por otra parte, Velásquez-Burgos, Calle-Márquez, & Remolina-de-Cleves (2006, pág. 118) afirman que “el desarrollo y el fomento de las artes estimula la concentración, la solución de problemas, la auto eficacia, la coordinación del pensamiento lógico, la atención, la autodisciplina y la madurez conceptual...” contribuyendo así a activar la memoria procedimental para el logro de aprendizajes duraderos, facilitar el desarrollo del lenguaje, favorecer la creatividad, estimular la capacidad lectoral, contribuir al desarrollo social, e incentivar actitudes positivas hacia la escuela. La Figura 10 muestra las actividades o etapas que forman parte de la estrategia.

Figura 10. Actividades Viviendo las Matemáticas



Fuente: Autor

### 5.2.1 Segunda estrategia: Jugando matemáticamente

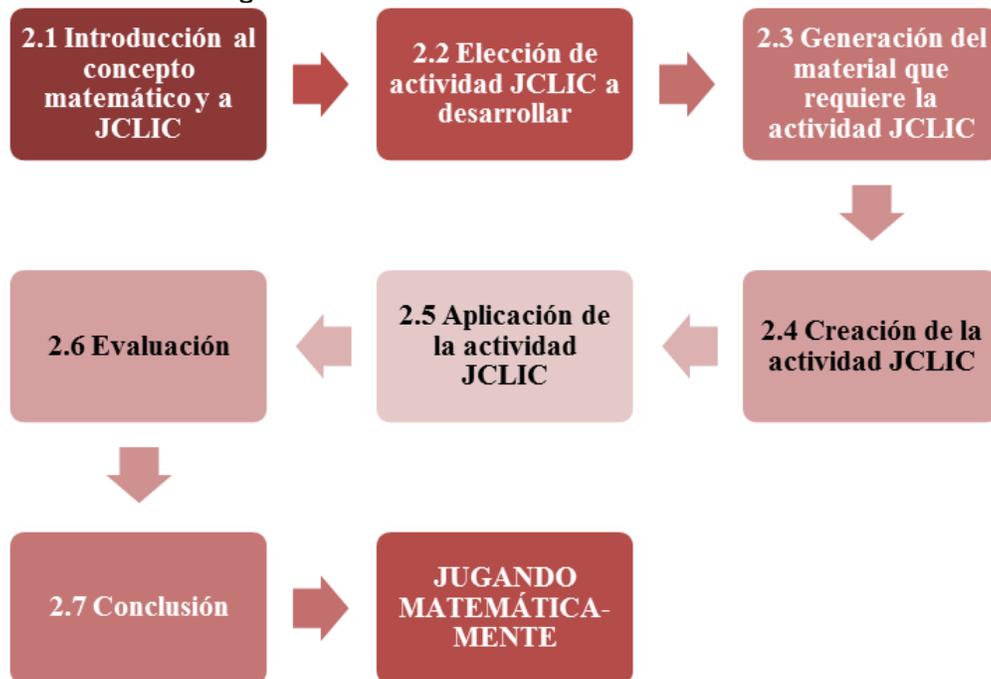
#### **Objetivo.**

Utilizar la herramienta JClic para promover el aprendizaje de las matemáticas a través de actividades lúdicas digitales.

### **Descripción.**

JCLIC es una herramienta que permite generar actividades como puzzles (rompecabezas), ejercicios de asociación, sopas de letras, crucigramas, que pueden ser utilizados y/o adaptados para conceptualizar conocimientos matemáticos. Como parte de la estrategia, los estudiantes producirán la información necesaria para crear actividades en JCLIC, bien sea con imágenes y/o texto para incluir en cualquiera de estas actividades. Posteriormente, se generarán las actividades y luego se aplicarán para ejercitar los conceptos incluidos en cada actividad JCLIC. La Figura 11 muestra las actividades que hacen parte de la estrategia formulada.

Figura 11. Actividades Jugando Matemáticamente



Fuente: Autor

### **5.2.2 Tercera estrategia: Mi cuaderno virtual**

#### **Objetivo.**

Promover el aprendizaje de las matemáticas generando material didáctico y uso de la aplicación Cuadernia como herramienta para aprender enseñando.

#### **Descripción**

Cuadernia es una aplicación que permite la generación de material educativo que se presenta al estudiante a modo de cuaderno virtual, en el cual se puede transmitir

información y/o conocimientos de manera audiovisual e interactiva, permitiendo además evaluar los aprendizajes de dichos contenidos. Dicha aplicación puede ser trabajada en línea o con la aplicación de escritorio, permitiendo versatilidad en su uso.

Para generar trabajo participativo en los estudiantes, elaboran parte del material que se presentará en dicho cuaderno; igualmente proponen preguntas que hacen parte de la evaluación diseñada en el cuaderno. De este modo, los estudiantes podrán facilitar la construcción de su propio aprendizaje al investigar, reflexionar y proponer dicho material. A futuro, los estudiantes podrán generar autónomamente material similar para exposiciones y enseñar a otros estudiantes; un gran método de aprendizaje es a través de la enseñanza, pues como lo describen Álvarez, Rodríguez-Pérez, Sanz-Ablanedo, & Fernández-Martínez (2008), el aprendizaje a través de la enseñanza:

“fomenta el aprendizaje activo y profundo: los estudiantes interaccionan con materiales de aprendizaje, relacionan conceptos con actividades de la vida diaria, mejorando así su comprensión, la retención y el desarrollo de habilidades de aprendizaje para toda la vida... El alumno mejora respecto a sus habilidades cognitivas, capacidades metodológicas (como organizarse, tomar decisiones, resolver problemas e imprevistos), destrezas tecnológicas (de computación, TIC, y gerencia de información), y destrezas lingüísticas (comunicación oral y escrita, empleo de lenguaje técnico con rigor). Además, mejora en sus habilidades críticas y de autocrítica, y en la capacidad de transmitir sus opiniones, así como en las destrezas sociales relativas a habilidades interpersonales que facilitan la interacción social y la cooperación (trabajo en equipo).” (págs. 26-27)

La Figura 12 muestra las actividades o etapas que forman parte de la estrategia.

### **5.2.3 Instrumentos de recolección de datos**

Para hacer registro de las actividades de cada estrategia se hizo un registro video-gráfico, se dejó registro de la experiencia en el diario de campo, se llevó la lista de control referenciada en la metodología.

### **5.2.4 Cronograma de aplicación de estrategias**

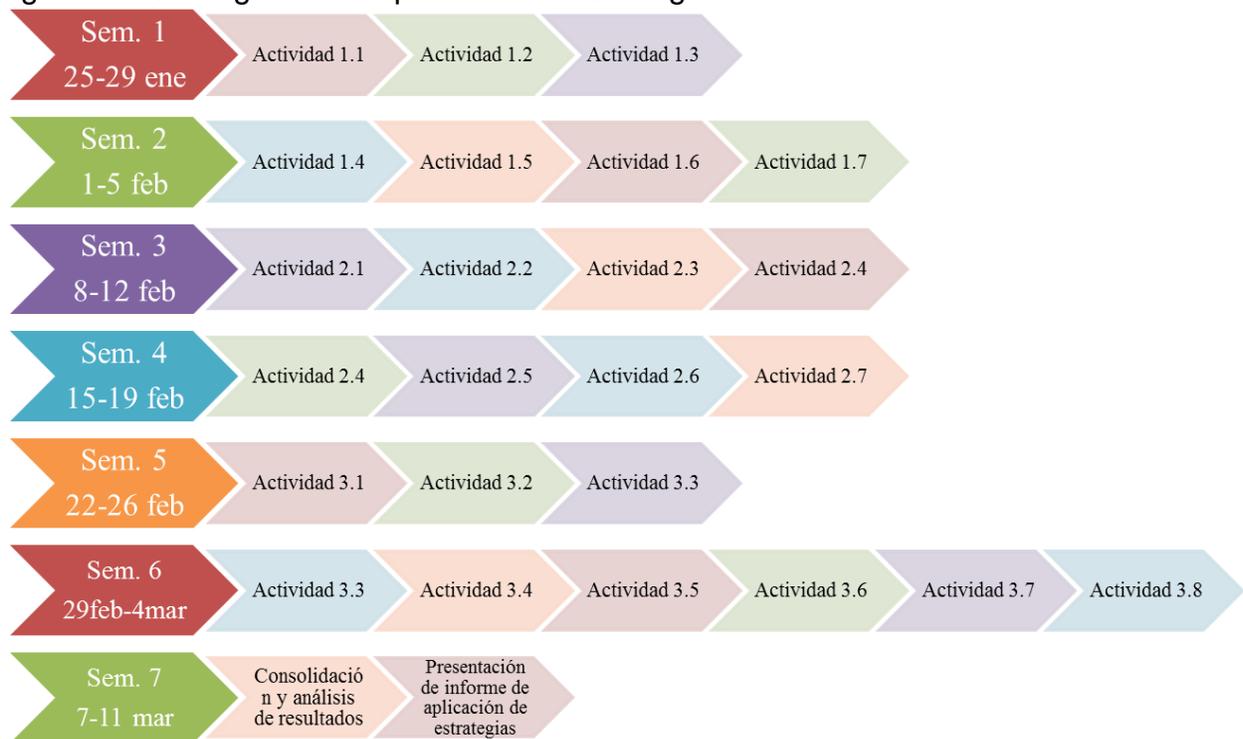
El cronograma de aplicación de las estrategias se presenta en la Figura 13

Figura 12. Actividades Mi Cuaderno Virtual



Fuente: Autor

Figura 13. Cronograma de aplicación de estrategias



Fuente: Autor

## **6 ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA**

### **6.1 Objetivo General**

Motivar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de grado 702 de la Institución Educativa Municipal La Granja de Zipaquirá haciendo uso de herramientas TIC.

### **6.2 Primera Estrategia: Viviendo las Matemáticas**

#### **6.2.1 Objetivo**

Mostrar a los estudiantes la importancia que pueden tener los conceptos matemáticos a través de la representación de diferentes situaciones de la vida cotidiana en videograbaciones.

#### **6.2.2 Fundamentación teórica**

Evidenciándose en el problema planteado que una de las principales fuentes de desmotivación es la falta de visualización de la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos en la vida diaria, y atendiendo a lo expresado por algunos autores, es imprescindible mostrar a los estudiantes como pueden ser aplicados los conceptos en su vida diaria (Acosta-Contreras, Beltrán-Llera, Clemente-Carrión, & Navarro-Guzmán, 1998; González-Torres, 1997)

Partiendo del principio de que el teatro es una “representación de una sucesión de circunstancias” (Berenguer-Castellary, 1992, pág. 156) puede usarse como herramienta para representar situaciones de la vida cotidiana que permitan la aplicación de conceptos matemáticos, teniendo en cuenta que el teatro, a pesar de ser un género literario generalmente trabajado en literatura y/o artes en la escuela, resulta ser una excelente herramienta de aprendizaje para los estudiantes, no solo para habilidades de expresión oral, sino para adquirir diferentes capacidades comunicativas y personales (Llamas-Rodríguez, 2013; Velásquez-Burgos, Calle-Márquez, & Remolina-de-Cleves, 2006). Adicionalmente, la implicación del estudiante en un aprendizaje grupal propicia un mayor aprendizaje que de forma individual, tal como lo afirma Vigotsky (citado en Castillo, 2008, p. 178).

Ahora bien, agregando el uso de audiovisuales como herramienta de aprendizaje, el componente tecnológico de la estrategia que pretende agregar mayor motivación en los estudiantes, se espera que en el momento de trabajar para la producción de la

videograbación de dicha representación teatral, vayan forjando su propio aprendizaje (García-Valcárcel & Hernández-Martín, 2013)

Es así como la estrategia consiste en la creación de un registro videográfico digital de una representación teatral de situaciones cotidianas que permitan evidenciar la aplicación de conceptos matemáticos.

### **6.2.3 Diseño y práctica**

Para llevar a cabo la estrategia, se hace necesario hacer una introducción al tema que permita a los estudiantes tener herramientas para la escogencia de las situaciones a representar y la generación de los guiones para dicha representación. La introducción al tema se inicia con una guía que explora conocimientos previos y construcción de conceptos a partir de dichos conceptos, requiere análisis de algunas situaciones planteadas y la solución a algunos problemas en contexto. (Ver Anexo D).

Luego del desarrollo de la guía se formulan conclusiones a través de una lluvia de ideas, lo cual promueve la participación activa de los estudiantes, e incluso ayuda en la construcción de sus propias conclusiones al ver los aportes de otros y siguiendo la guía del docente. Posteriormente, se hace una breve explicación del guion y su estructura a través de analogías con películas y diálogos teatrales, que brinde una herramienta más para generar un guion adecuado para la representación teatral solicitada; para luego debatir en equipos la generación del guion correspondiente a la situación escogida en cada uno. (Ver Figura 14)

Figura 14. Fotografía trabajo en equipos para la generación del guion



Fuente: Autor

Después se brinda el espacio para llevar a la práctica dichos guiones y las herramientas tecnológicas disponibles (tabletas electrónicas) para generar el registro videográfico digital. (Ver Figura 15)

Figura 15. Fotografías de momentos de la grabación de cada uno de los equipos



Nota: Cada equipo se ubicó en un lugar diferente dentro de la institución y realizó la grabación de cada uno de los guiones que diseñaron previamente.

Fuente: Autor

Finalmente, se reproducen los videos generados haciendo uso de un televisor para permitir una evaluación conjunta de los mismos y a la vez una evaluación del aprendizaje adquirido por cada estudiante, a través de un formato entregado a cada participante. (Ver Anexo E)

Es importante, en última instancia, hacer una retroalimentación de los resultados de la actividad, donde el estudiante pueda evidenciar y entender su verdadero aprendizaje, no solamente en cuanto a conocimientos matemáticos, sino en el desarrollo de sus propias destrezas y habilidades.

#### **6.2.4 Participantes y tiempo en el cual se desarrollo**

La aplicación de la estrategia se inició el día 27 de enero y se dio por concluida el día 11 de febrero con los estudiantes del grado 702 de la Institución Educativa Municipal La Granja de Zipaquirá, en el transcurso de nueve horas efectivas de clase de 55 minutos,

teniendo en cuenta que fue necesario tomar una hora de clase asignada a otra asignatura del área de matemáticas; el día 15 de enero se hará la retroalimentación correspondiente, para poder dar inicio a la siguiente estrategia, y por consiguiente, el siguiente tema que hace parte de la unidad didáctica.

#### **6.2.5 Impacto en los estudiantes**

Los estudiantes expresaron agrado al ver que las clases no eran convencionales; el hecho de trabajar en grupos representó para ellos una gran ventaja pues al hablar en los mismos términos, quien lograba entender explicaba a los demás. Algunos estudiantes lucharon frente a su temor de hablar en público; otros evidenciaron su dificultad para trabajar en grupo, ya sea apartándose del grupo, o generando algún tipo de incomodidad dentro del grupo. A través del fomento del trabajo en equipo, los estudiantes adquieren esa capacidad de trabajar orientado al logro, cumplir los objetivos propuestos, inclusive, la necesidad de sobresalir frente a los demás.

En esta actividad, incluso, algunos estudiantes evidenciaron su dificultad para expresarse con palabras, generar un concepto, o si lo generaban oralmente, se les dificultaba trasladarlo a un escrito, situación que se vio compensada en el trabajo en grupo pues lograron, en algunos casos, compensar las dificultades de alguien con las habilidades de otro integrante del equipo.

En cuanto a las competencias comportamentales, el grupo se caracteriza por buscar cualquier oportunidad para provocar malestar u ofender a alguien, sin embargo, las instrucciones de las actividades, junto a las reglas de clase como el sistema de puntos positivos y negativos, la calificación individual y grupal hacía que los estudiantes mantuvieran un buen ambiente de trabajo, salvo una excepción, en la que se presentó una diferencia entre los integrantes de uno de los grupos, que hizo necesaria la intervención del docente.

#### **6.2.6 Impacto en mi quehacer profesional**

Como profesional que soy en Ingeniería, mis conocimientos en el área en que me desempeño son más que adecuados; sin embargo, mi experiencia como docente es muy corta, y como en toda experiencia nueva siempre existe el temor de fallar. No solamente la estrategia, sino el proyecto en general, representa un gran reto para mí, pues estoy iniciando mi carrera docente, algunas cosas las he hecho de acuerdo a lo observado en

las acciones de muchos de mis profesores, otras acciones las he realizado en base a la experiencia de mis padres quienes también fueron docentes, y otras las he hecho por instinto y mi forma de entender la docencia.

Aun así, un mayor reto ha sido buscar y diseñar estrategias metodológicas que me permitan transmitir mis conocimientos, aplicando herramientas que puedan ser llamativas y diferentes a lo tradicional de las clases del área de matemáticas, lo cual genera nuevas expectativas sobre mi desempeño como docente, y un gran deseo de mejorar cada día para que el aprendizaje de mis estudiantes llegue a ser tan significativo como sea posible.

De forma particular, ésta primera estrategia planteada requirió en mí la capacidad de diseñar guías de trabajo acordes a los estudiantes; igualmente logré evidenciar habilidades que no conocía en el manejo de grupos, como escucha activa, rescatar y resaltar siempre lo positivo de una persona, o un grupo, e incluso, usar los conflictos entre estudiantes para promover un aprendizaje global y generar ambientes en que hasta los estudiantes más pasivos participen de manera activa, entre otras cosas; siento que he logrado generar nuevos hábitos de estudio en mis estudiantes, así como un nuevo punto de vista hacia las matemáticas.

### **6.2.7 Impacto en colegas y directivos docentes**

Algunos docentes se muestran escépticos frente al cambio en la metodología tradicional de las matemáticas; sin embargo, otros docentes muestran interés y están pendientes de los resultados para evaluar la posibilidad de aplicar estrategias similares en el desarrollo de las clases de otras áreas.

Se evidenció un gran interés y apoyo por parte del señor Rector, quien desde un principio asignó los recursos tecnológicos solicitados para el desarrollo del proyecto, pues uno de los grandes retos que viven las instituciones educativas es la inclusión de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza aprendizaje.

### **6.2.8 Dificultades y oportunidades de mejora**

La principal dificultad observada fue la resistencia de los estudiantes a expresarse oralmente frente a sus compañeros; por lo cual, uno de los grupos no logro producir un buen video. Por otra parte, el avance general del grupo retrasó las fechas de ejecución de la estrategia.

Como oportunidad de mejora par mi desempeño como docente se encuentra la generación y el diseño de guías de trabajo de modo que permita su desarrollo para un tiempo más corto, facilitando el avance y evitando la interrupción del trabajo entre una clase y otra, llegando a conclusiones y cerrando el trabajo en la misma clase en que se desarrolla la misma.

Es preciso formular una guía para la elaboración del guion o, incluso, buscar un trabajo conjunto con el área de humanidades desde donde se puede trabajar los conceptos del guion y la representación teatral, de modo que en matemáticas solamente se haga la aplicación de dicho concepto, maximizando el tiempo en el trabajo del concepto matemático.

Buscar la aplicación de la estrategia a otros cursos y desde diferentes áreas del conocimiento, permitiendo transversalidad de la misma estrategia y universalizando el uso de las TIC en las prácticas educativas de toda la Institución.

### **6.3 Segunda Estrategia: Jugando Matemáticamente**

#### **6.3.1 Objetivo**

Utilizar la herramienta JClic para promover el aprendizaje de las matemáticas a través de actividades lúdicas digitales.

#### **6.3.2 Fundamentación teórica**

Un punto crucial hacia la motivación de los estudiantes para aprender son las estrategias didácticas puestas en marcha en cualquier acción educativa. Para lo cual se debe involucrar a los estudiantes en actividades que fomenten la participación, el aprendizaje colaborativo, utilizando material didáctico diverso y atractivo. (García-Bacete & Doménech-Betoret, 2002)

A través del trabajo colaborativo y participativo, no solo se logra involucrar a los estudiantes en sus propios procesos de aprendizaje, sino que también tienen incidencia en el aprendizaje de los demás; no solo se aprenden contenidos, sino que también se desarrollan habilidades comunicativas, se aprende a trabajar con otros, a coexistir; se mejora la afectividad de los estudiantes a través de la atención, la cortesía, la simpatía y el respeto; aprenden a tomar decisiones en conjunto y con responsabilidad individual; se trabajan valores como la solidaridad, la ayuda mutua y la generosidad; e inclusive, se fomenta la creatividad en la solución de problemas. (Vidal-Raméntol, 2010)

Es aquí donde se introduce el concepto de objeto de aprendizaje como recurso didáctico, que permita la construcción y generación de conocimiento útil a través del trabajo colaborativo, entendiendo por objeto de aprendizaje aquel que constituye “una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto y que corresponde a una necesidad concreta” (Ramírez, 2007).

Por otra parte, Riveros y Mendoza (2005) en su discusión sobre el uso de las TIC en la educación proponen aplicar la tecnología informatizada como un recurso, como un material de aprendizaje, es decir, no para aprender de ella, sino para aprender con ella; orientando su uso hacia el aprendizaje y no hacia la tecnología; ya que aplicándola correctamente se logra incrementar notablemente la participación, la interacción de los alumnos y su integración a las diversas situaciones de aprendizaje que se presenten, puesto que “el aprendiz de hoy debe emprender un caminar distinto al tradicional; se requiere que sea activo en su aprender, que construya su aprender y no otro por él, que sea un creador, un desarrollador de proyectos, que razone y reflexione, que piense y resuelva problemas, que investigue y evalúe.” (pág. 322).

El objeto de aprendizaje que se pretende crear a través de la presente estrategia, busca incluir actividades lúdicas en formato digital como parte de la actividad matemática en el aula; por lo tanto se habla del juego como recurso didáctico; entendiendo el juego como una actividad lúdica diseñada para alcanzar objetivos definidos (Chacón, 2008); igualmente, como lo menciona Medrano Rodríguez (2013):

“construir juegos involucra creatividad, como es el hacer matemáticas. El juego puede ser un detonante de la curiosidad hacia procedimientos, métodos matemáticos, y puede llevar al aprendizaje de las matemáticas, porque permite desarrollar las habilidades matemáticas para resolver problemas y a fortalecer una actitud positiva hacia la asignatura... Con ello, se espera cambiar la visión tradicional de la enseñanza de la matemática, transformándola en una actividad placentera y divertida en la práctica de aula diaria, es decir, despertar el interés de los alumnos con actividades lúdicas que estos más disfruten, que les provoquen un reto y puedan aplicar sus conocimientos previos, tomando una actitud que les permita tener disposición para investigar, recabar información, analizar y reflexionar para la consecución del problema.” (pág. 2)

### **6.3.3 Diseño y práctica**

Para llevar a cabo la estrategia, se hace necesario hacer una introducción al tema que permita a los estudiantes tener herramientas para la construcción de las actividades o juegos de JClic.

La introducción al tema se realiza con una explicación haciendo uso del tablero, con ejercicios y problemas de aplicación de operaciones con números enteros; con una guía que explora conocimientos previos y construcción de conceptos a partir de dichos conocimientos previos, requiere análisis de algunas situaciones planteadas y la solución a algunos problemas en contexto. (Ver Anexo F) Durante el desarrollo de la guía, las orientaciones y resolución de dudas o inquietudes se realizan de forma personalizada.

Una vez se evidencia el entendimiento básico del tema operaciones básicas con números enteros a través de ejercicios y problemas asignados, se hace una introducción a los estudiantes, dándoles a conocer las actividades que pueden desarrollar con el software, lo cual se hace a través de la proyección de las actividades presentadas en el demo de la aplicación.

Luego, se organizan los grupos de trabajo en pares para dar inicio al trabajo con miras a la generación de actividades JClic, se forman 16 grupos, y se trabajan 8 tipos de actividades JClic: Asociación simple y compleja, sopas de letras, crucigramas, juegos de memoria, actividades de identificación, actividades de completar espacios en blanco, y actividades de ordenar a través de puzles de intercambio, de modo que cada actividad es desarrollada por dos grupos.

En primer lugar, se presenta a cada grupo un guía para el diseño de la actividad JClic que le correspondió, a través de la cual se produce la información y/o material a ser incluido en cada actividad (Ver Anexo G), y una vez se finaliza el proceso de diseño, cada grupo avanzando a su ritmo, se entrega una tableta y la guía que conduce y orienta a la construcción de la actividad en el software. (Ver Figura 16 y Anexo H). Durante el desarrollo de las guías, las dudas e inquietudes expresadas por los estudiantes fueron atendidas de forma personalizada por el docente, siempre a los dos integrantes de cada grupo.

Figura 16. Uno de los momentos de trabajo en pares creando actividades JClic



Fuente: Autor

Una vez finalizado el proceso de construcción de las actividades en las tabletas en el software JClic, la docente procede a evaluar el resultado del trabajo de cada grupo, siguiendo los criterios de evaluación especificados en la guía teniendo, que incluye trabajo en equipo, participación, calidad del trabajo realizado y puntualidad; para luego unificar el trabajo realizado por los estudiantes en un solo proyecto JClic, de modo que se permita la presentación del producto final a los estudiantes para la evaluación por parte de ellos. En el Anexo I se muestran imágenes de las actividades resultantes del trabajo de los estudiantes en JClic.

Se presenta a los estudiantes el producto resultante de modo que cada estudiante tuvo la oportunidad de resolver las actividades creadas por ellos mismos. Posteriormente, se entrega a cada estudiante el formato de autoevaluación que pretende evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante y la percepción de los estudiantes de la actividad desarrollada. (Ver Anexo J)

Finalmente, se hace un ejercicio de retroalimentación de la actividad realizada a modo de conversación o diálogo con los estudiantes, tomando atenta nota de la percepción y punto de vista de la actividad, evidenciando su verdadero aprendizaje, no solamente en cuanto a conocimientos matemáticos, sino en el desarrollo de sus propias destrezas y habilidades.

#### **6.3.4 Participantes y tiempo en el cual se desarrollo**

La aplicación de la estrategia se inició el día 18 de febrero y se dio por concluida el día 7 de marzo con los estudiantes del grado 702 de la Institución Educativa Municipal

La Granja de Zipaquirá, en el transcurso de 20 horas efectivas de clase de 55 minutos y/o 45 minutos, teniendo en cuenta que fue necesario tomar horas de clase asignadas a otra asignaturas del área de matemáticas; el día 7 de marzo se realizó la retroalimentación correspondiente, para poder dar inicio a la siguiente estrategia, y por consiguiente, el siguiente tema que hace parte de la unidad didáctica.

### **6.3.5 Impacto en los estudiantes**

Los estudiantes desde el inicio del trabajo en la estrategia mantuvieron la expectativa pues para ellos fue innovador el uso de las tabletas, en parte, porque era algo nuevo en la institución y las aulas de clase, y más aún, durante clases de matemáticas.

Por otra parte, la actividad implicó habilidades en los estudiantes para trabajar en equipo, en una ocasión, fue necesario indicarles que al trabajar en equipo, no en grupo, implica que las decisiones de una persona afectan al equipo, por lo tanto, no se afectan sólo a sí mismos, sino también a otros.

Algo muy bien evidenciado, fue el fortalecimiento de habilidades comunicativas y de diálogo, puesto que para alcanzar el objetivo común de entregar una actividad terminada, les fue necesario dividir el trabajo, lo cual implica llegar a acuerdos, respetar opiniones y tolerar al otro, entre muchas otras cosas.

Algunos estudiantes, si bien no mostraron interés en la culminación satisfactoria de la actividad, y a través de conversaciones directas con estos estudiantes, se determina que la situación de desinterés estaba estrictamente relacionada con situaciones externas a la Institución Educativa, ya sea por dificultades familiares o por dificultades de salud. Pero en general, los estudiantes mostraron una excelente disposición para el trabajo.

Al observar el resultado de su trabajo condensado como parte de algo más grande, algunos estudiantes mostraron el sentimiento de orgullo por haber participado en la consecución de dicho resultado, su alegría fue muy evidente.

### **6.3.6 Impacto en mi quehacer profesional**

Al finalizar la estrategia anterior tuve como resultado la necesidad de mejorar en el diseño de las guías pues estaban sobredimensionadas en el tiempo. Durante la planeación de las actividades y sus guías para ésta segunda estrategia, se evidenció una notable mejoraría, pero todavía se requirió tiempo adicional para el desarrollo de estas, lo cual me indica que todavía tengo muchas cosas que aprender y modificar.

Por otra parte, en un principio, veía la estrategia como algo sencillo de aplicar, pero sobre el camino me encontré con muchos tropiezos, como la velocidad de entrega de actividades asignadas, sentí la inseguridad de cumplir el objetivo propuesto, por lo que fue necesario ejercitar mi capacidad para la toma de decisiones y aumentar el grado de exigencia en los tiempos de entrega. Puse a prueba mi capacidad de manejo del tiempo dentro y fuera del aula de clase, para llevar a término la estrategia.

A la par de que algunos estudiantes no mostraban entusiasmo por trabajar, me enfrenté al reto de indagar situaciones particulares de algunos de ellos, y por lo tanto, fue necesario encontrar elementos adicionales de motivación pues presentaban situaciones familiares difíciles que a pesar estar presentes en el aula, estaban ausentes de pensamiento.

Entendí en la práctica, que los estudiantes no solo necesitan un profesor que los guíe hacia la adquisición de conocimientos, sino que también necesitan apoyo para sobrellevar sus complicadas circunstancias, necesitan alguien que los escuche, y que de algún modo los oriente en la toma de decisiones importantes.

### **6.3.7 Impacto en colegas y directivos docentes**

A medida que los docentes veían mi desplazamiento al aula con las tabletas de la institución, preguntaban por mis avances. Algunos docentes expresaron su inquietud sobre si podrían o no aplicar actividades de ese tipo para sus propias asignaturas; a lo cual se les indicó que podían hacerlo pero para ello tenían tres opciones, la primera, construir las actividades; la segunda, buscar en la web, actividades ya construidas; y la tercera, pedir a los estudiantes que construyan las actividades. Sin embargo, ningún otro docente se ha animado realmente a aplicar dichas estrategias.

### **6.3.8 Dificultades y oportunidades de mejora**

Una oportunidad de mejor muy marcada y necesaria es el redimensionamiento de las actividades al ritmo de trabajo de los estudiantes, pero también, exigir más en la entrega de resultados por parte de los estudiantes, limitar más el tiempo para el desarrollo de las actividades y que adquieran el hábito de trabajar más rápido y mejor.

Si bien la mayoría de los estudiantes se mostraron bien dispuestos para realizar el trabajo, no a todos los estudiantes se logró motivar de igual manera, es necesario indagar más a fondo en las necesidades y dificultades de los estudiantes para lograr llegar a

todos ellos y que el trabajo sea más uniforme, pues aunque algunos estudiantes terminaron a tiempo las actividades, fueron muchos los que no lograron entregar un trabajo satisfactorio.

Se requiere integrar más el trabajo conjunto con otras áreas, como el área de tecnología, pues si los estudiantes aprendieran a usar el software en una instancia diferente a las clases de matemáticas, el trabajo de las actividades de la asignatura propiamente dicha sería más eficiente.

A manera personal, necesito mejorar en mi capacidad para detectar las necesidades específicas de los estudiantes, de modo que la estrategia pueda llegar a cubrir, si no todas, la mayoría de éstas. Siempre se puede aprender y siempre se puede mejorar.

#### **6.4 Tercera Estrategia: Mi Cuaderno Virtual**

##### **6.4.1 Objetivo**

Promover el aprendizaje de las matemáticas generando material didáctico y uso de la aplicación Cuadernia como herramienta para aprender enseñando.

##### **6.4.2 Fundamentación teórica**

Kouzes (citado en Cortese, 2005) afirma que “la mejor forma de aprender algo es enseñándoselo a alguien” (p. 95). Aprender enseñando es un reto, requiere un esfuerzo proactivo que puede conducir a un aprendizaje efectivo, muchas veces disfrutable (Tsui, 2010, pág. 28). Según Tsui (2010), los métodos de aprendizaje cooperativo, como el aprendizaje a través de la enseñanza, mejoran el aprendizaje, las competencias, y habilidades para resolver problemas; se promueve la participación activa y en muchos casos los estudiantes disfrutaron los escenarios para este método de aprendizaje.

Por otra parte, Álvarez, Rodríguez-Pérez, Sanz-Ablanedo, & Fernández-Martínez (2008) mencionan que al aprender enseñando se desarrollan ciertas capacidades en los estudiantes, como: capacidad de análisis y síntesis, capacidad de aprender, resolución de problemas, capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, preocupación por la calidad, habilidad de gestión de la información, habilidad para trabajar de forma autónoma, trabajo en equipo y capacidad para organizar y planificar apuntando a que los estudiantes conozcan y comprendan, sepan cómo actuar, y sepan cómo ser.

Pero, para que el aprendizaje sea realmente efectivo, se requiere muy buena planeación previa, total involucramiento de los estudiantes en sus propios procesos de aprendizaje, deben asumir la responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje; se requiere que los estudiantes estén bien preparados para poder transmitir el conocimiento a sus compañeros, el docente debe mantener su papel de entrenador, asegurándose que los estudiantes conozcan y tengan claro el objetivo de cada actividad. (Podl & Metzger, 1994)

Varios estudios indican o concluyen que cuando el estudiante se ve con la responsabilidad de explicar a otros un tema determinado, se esfuerzan por encontrar la mejor forma de transmitir la información, y en ese proceso, logran comprender el tema en estudio (Cortese, 2005; Podl & Metzger, 1994; Tsui, 2010; Álvarez, Rodríguez-Pérez, Sanz-Ablanedo, & Fernández-Martínez, 2008). Igualmente, al aplicar nuevas tecnologías para el desarrollo de material didáctico, se mejoran, no solo las habilidades y capacidades ya mencionadas, sino también habilidades y destrezas tecnológicas, se da un nuevo enfoque para el uso de la tecnología de la cual disponemos hoy día en nuestro entorno. (Álvarez, Rodríguez-Pérez, Sanz-Ablanedo, & Fernández-Martínez, 2008)

Cuadernia es una aplicación de uso gratuito que permite la construcción de material didáctico, más específicamente, libros o cuadernos virtuales, que permiten incluir espacios de conceptualización y evaluación de una forma muy visual y agradable para los estudiantes (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, 2012). Es por esto que se propone como herramienta para que los estudiantes de grado 702 de la IEM La Granja de Zipaquirá generen un libro virtual a través del cual puedan enseñar a otros los temas vistos en el área de matemáticas.

### **6.4.3 Diseño y práctica**

Para dar inicio a la estrategia, se muestra a los estudiantes un modelo de libro virtual a crear para que visualicen el producto que se pretende obtener con el trabajo a realizar posteriormente; igualmente, se hace necesario hacer una introducción al tema que permita a los estudiantes tener herramientas para la construcción del libro virtual.

Como primera instancia, se da a los estudiantes copias de diferentes textos sobre el mismo tema, a través de los cuales el estudiante deberá construir un mapa conceptual sobre el tema principal, para este caso, los números racionales. Teniendo en cuenta que

el mapa conceptual constituiría la introducción del libro virtual. Se hace en principio un trabajo individual, para luego socializarlo, y a modo de lluvia de ideas los estudiantes, entre todos, construyen un mapa conceptual más completo, el cual, presentan en un octavo de cartulina por facilidad de uso en el cuaderno virtual (Ver Figura 17).

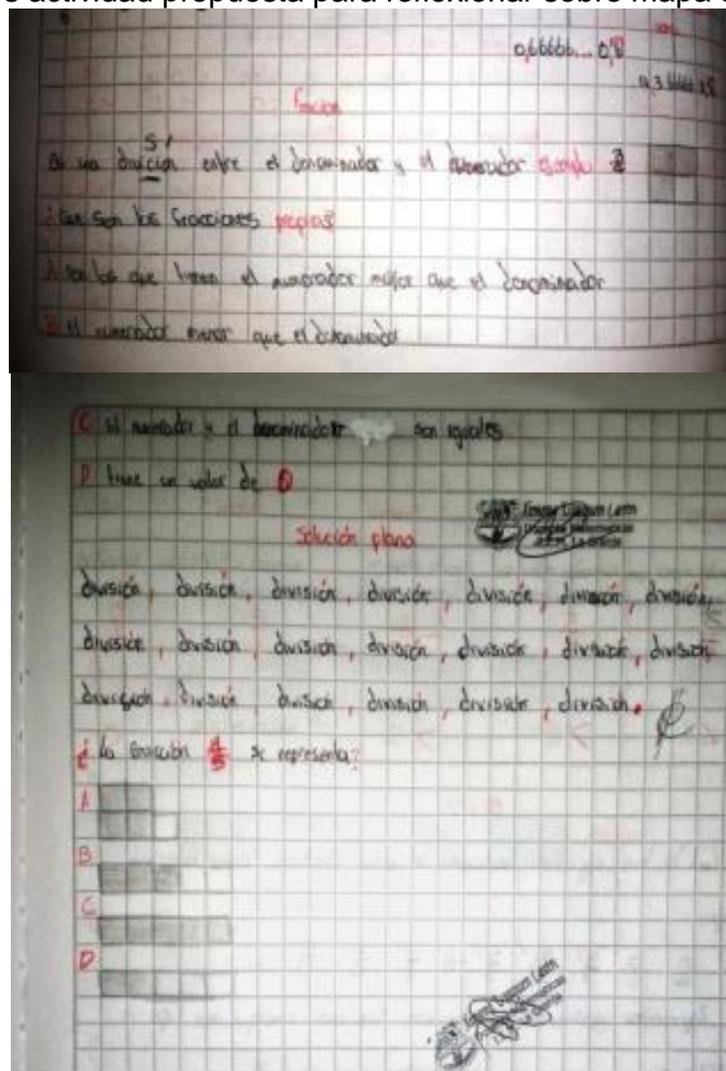
Figura 17. Mapas conceptuales presentados por los estudiantes



Fuente: Autor

Posteriormente, se pide a los estudiantes que, trabajando en pares, formulen 4 preguntas de opción múltiple que permitan evidenciar si se entiende o no el concepto de números racionales a través del mapa conceptual. Esto permite ver si los estudiantes logran distinguir lo que son y lo que no son los números racionales (Ver Figura 18). Como trabajo en casa, se pide a los estudiantes escoger un video de YouTube.com para complementar el Cuaderno Virtual.

Figura 18. Apuntes actividad propuesta para reflexionar sobre mapa conceptual



Nota: Apuntes del estudiante Wilmer Rodríguez. Fuente: Autor

Luego, haciendo uso de las mismas copias que trabajaron para el mapa conceptual, se genera un cuadro comparativo de los tipos de números racionales fraccionarios que podemos encontrar, es decir, las diferentes formas de representarlos, siguiendo la Guía

de trabajo (Ver Anexo K). Se pide a los estudiantes que dicho cuadro comparativo lo realicen en casa en un octavo de cartulina, para facilitar su uso en el cuaderno virtual. (Ver Figura 19)

Figura 19. Cuadros comparativos de los tipos de fracciones



Fuente: Autor

Una vez desarrollada la guía, se pide a los estudiantes que generen 4 preguntas de opción múltiple que permitan evidenciar la comprensión de los diferentes tipos de fracciones. (Ver Figura 20)

Figura 20. Preguntas formuladas para evaluar tipos de fracciones

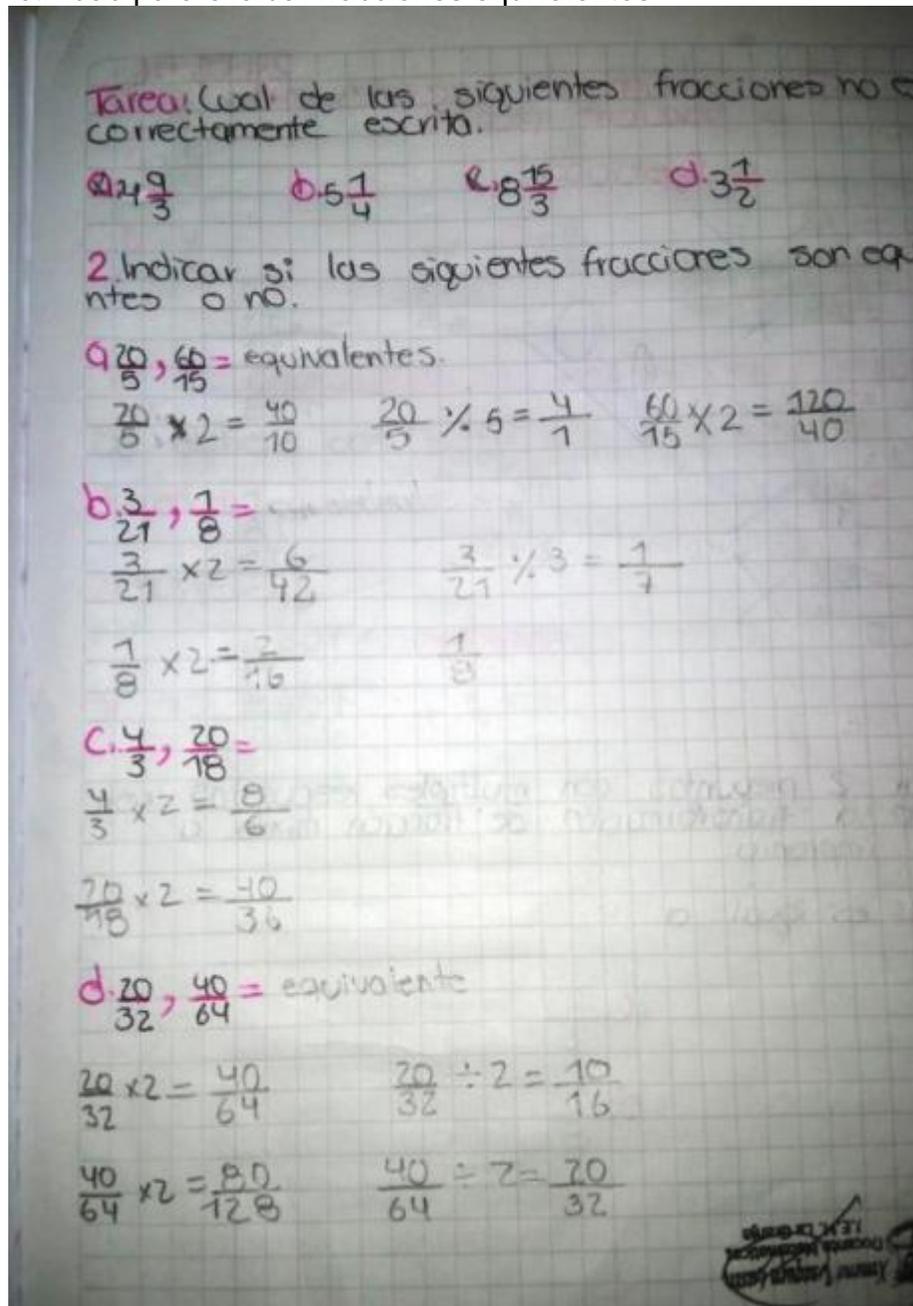


Nota: Apuntes del estudiante José Manuel González. Fuente: Autor

Luego se dedica una clase al manejo de fracciones equivalentes por amplificación o simplificación, haciendo uso de ayudas gráficas en el tablero, y ejercicios con problemas aplicados que permiten entender el concepto trabajado. Y se inicia la transformación de fracciones a decimales a partir de los mismos problemas planteados con la simplificación y la amplificación. Para este tema, también se solicita a los estudiantes formular preguntas que evalúen el manejo del concepto de fracciones equivalentes. (Ver Figura 21)

Después de finalizada esta actividad, los estudiantes se organizan para trabajar en pares, algunos grupos fueron conformados por tres personas, se le entrega a cada grupo una tableta en la que se encuentra disponible la aplicación Cuadernia, se les permite explorar la aplicación para que entre ellos puedan descubrir lo que pueden hacer, siempre con asesoría del docente. Se aclaran dudas sobre su uso y posteriormente se pide a los estudiantes armar un libro con lo que ya conocen de los números racionales. En el Anexo L se presentan imágenes del resultado del trabajo con Cuadernia.

Figura 21. Actividad para evaluar fracciones equivalentes



Nota: Apuntes de la estudiante Vanesa Silva. Fuente: Autor

Una vez finalizado el proceso de construcción del libro, se entrega a cada estudiante un formato de autoevaluación (Ver Anexo M) para valorar los conocimientos adquiridos por cada estudiante luego de terminado el proceso, igualmente, desde la política institucional de realizar pruebas tipo ICFES, se entrega a cada estudiante una evaluación de los temas vistos (Ver Anexo N).

Finalmente, se hace un ejercicio de retroalimentación de las actividades que se realizan, a modo de conversación o diálogo con los estudiantes, tomando atenta nota de la percepción y punto de vista de la actividad, evidenciando su verdadero aprendizaje, no solamente en cuanto a conocimientos matemáticos, sino en el desarrollo de sus propias destrezas y habilidades.

#### **6.4.4 Participantes y tiempo en el cual se desarrollo**

La aplicación de la estrategia se inició el día 28 de marzo y se dio por concluida el día 10 de junio con los estudiantes del grado 702 de la Institución Educativa Municipal La Granja de Zipaquirá, en el transcurso de 22 horas efectivas de clase de 55 minutos y/o 45 minutos, teniendo en cuenta que el tiempo para el desarrollo de la estrategia se vio seriamente afectado por actividades institucionales de diferente índole.

#### **6.4.5 Impacto en los estudiantes**

El hecho de ver lo que podía ser el resultado de su trabajo, un libro escrito por ellos mismo, la gran mayoría de los estudiantes demostraron gran interés por el desarrollo de las actividades propuestas; sin embargo, en algunos casos se presenta una desmotivación por agentes o causas externas al entorno escolar y más relacionados con el entorno familiar; con estos estudiantes fue necesario hablar más individualmente para encontrar un mayor punto de motivación para ellos.

Durante el desarrollo de las actividades, algunos estudiantes expresaron que había sido una nueva experiencia el tener generar actividades de evaluación, construir contenido que permita entender un tema; mientras otros estudiantes mencionaron que aunque es una tarea difícil, hay que entender un tema para poder plasmar información importante en un libro. De todo esto, se evidencia una mejora notable en la capacidad de análisis y síntesis; capacidades de comunicación escrita, y desarrollo de pensamiento crítico. Cuando los estudiantes vieron el resultado de sus acciones, lograron entender la importancia de cada actividad realizada para lograrlo. Y en general, los estudiantes se mostraron muy dispuestos a realizar el trabajo propuesto.

#### **6.4.6 Impacto en mi quehacer profesional**

Sobre la marcha del quehacer docente se van adquiriendo o reforzando habilidades o capacidades específicas, pues nunca se deja de aprender; por ejemplo, encontré un reto mayor con algunos estudiantes que tienden a presentar mal comportamiento o

sencillamente prefieren no entrar a las clases, me fue necesario fortalecer mi capacidad de escucha y comprensión, buscar la forma de entender cada situación particular para encontrar la manera de llegar a ellos y motivarlos realmente a realizar las actividades propuestas; así como mi capacidad para manejar conflictos dentro del aula, toma decisiones en el momento, tratando de ser lo más justa posible.

Por otra parte, frente a la planeación de las actividades, en vista de la gran dificultad por disminución del tiempo disponible para trabajar con los estudiantes, entró en juego mi capacidad para adaptarme a las nuevas circunstancias y, así mismo, adaptar cada acción para lograr llevar a término la aplicación de la estrategia.

A lo largo de la aplicación de la estrategia experimenté diferentes sentimientos, impotencia por no poder dedicar el tiempo planeado para la aplicación de la estrategia, tranquilidad al ver que logré que algunos estudiantes con muchas dificultades personales trabajaran con dedicación, y un gran orgullo de ver la alegría de los estudiantes al ver los resultados de su esfuerzo.

#### **6.4.7 Impacto en colegas y directivos docentes**

A medida que han pasado los días de aplicación de las actividades, los compañeros docentes parecen haberse permeado al hecho de que estoy aplicando diferentes estrategias de clase, saliéndome del contexto de las clases tradicionales de matemáticas. Si bien, algunos compañeros muestran algo de interés al preguntar sobre mis avances, no se ve un real interés por parte de ellos para aplicar o incluir las TICs en sus propias estrategias pedagógicas.

#### **6.4.8 Dificultades y oportunidades de mejora**

Sigue existiendo una gran dificultad en la incorporación de las estrategias de forma multidisciplinar, pues no todos los docentes están abiertos a recibir propuestas de trabajo de este estilo. Igualmente, se encontró la dificultad de la disponibilidad del tiempo de trabajo con el grupo participante, grado 702, se realizó bastantes actividades a nivel Institución y a nivel Secretaría de Educación, por lo que el trabajo no pudo ser realizado en el tiempo planeado para ello. Por otra parte, algunas dificultades de salud también limitaron el tiempo de trabajo.

Se presentó también como dificultad, la velocidad o ritmo de trabajo de los estudiantes, pues a pesar de la mayor exigencia que se realizó durante el desarrollo de

la estrategia, para la entrega oportuna de trabajo, los estudiantes no se acostumbran a trabajar con mayor efectividad, pero espero que manteniendo el nivel de exigencia los estudiantes formen su hábito de usar mejor el tiempo y entreguen trabajos más satisfactorios.

Por otra parte, una dificultad notoria es la ausencia de capacidad de análisis, y habilidades de lectoescritura; en tanto que dentro de las actividades propuestas para el desarrollo de la estrategia estaba la elaboración de un mapa conceptual a partir de diferentes textos enfocados en el mismo tema, y muy pocos estudiantes lograron presentar un mapa conceptual correctamente construido; adicionalmente, al solicitar a los estudiantes generar preguntas para evaluar los conceptos, se les dificultó la redacción de éstas, al revisar lo que escribían, la pregunta escrita distaba mucho de lo que realmente tenían intención de preguntar. Para mejorar, una opción es buscar la aplicación de la estrategia interdisciplinariamente, principalmente, con el área de humanidades (lenguaje).

## **6.5 Análisis transversal de la información**

### **6.5.1 La triangulación, su fundamentación teórica**

Benavides & Gómez-Restrepo (2005) afirman que la triangulación fue desarrollada frente a la necesidad de garantizar la validez de estudios cualitativos realizados, principalmente, en el área de las ciencias sociales.

Existen diferentes definiciones de triangulación en la literatura; por ejemplo, Donolo (citado por Betrián Villas, Galitó Gispert, García Merino, Jové Monclús, & Macarulla García, 2013, p. 6) define la triangulación como “un procedimiento de control implementado para garantizar la confiabilidad de los resultados de cualquier investigación”; y, por su parte, Denzin (citado por Aguilar Gaviria & Barroso Osuna, 2015, p. 74) la define como “la aplicación y combinación de varias metodologías de la investigación en el estudio de un mismo fenómeno”; pero en conjunto, se puede ver como un procedimiento de análisis de resultados de investigaciones cualitativas en el que se combinan varias metodologías en el estudio de un mismo fenómeno, garantizando así la validez de dichos resultados.

Dependiendo del enfoque desde el cual se aplique la triangulación, se pueden distinguir cinco tipos: la triangulación de datos, la triangulación de investigadores, la

triangulación teórica, la triangulación metodológica, y una última, referida por algunos autores, la triangulación múltiple (Ver Figura 22). El tipo de triangulación a aplicar depende de las necesidades y naturaleza de cada investigación particular.

Figura 22. Tipos de triangulación de datos



Fuente: Adaptado de (Aguilar-Gaviria & Barroso-Osuna, 2015; Benavides & Gómez-Restrepo, 2005; Betrián-Villas, Galitó-Gispert, García-Merino, Jové-Monclús, & Macarulla-García, 2013; Cisterna-Cabrera, 2005)

### 6.5.2 La triangulación, su aplicación

Para efectos de la presente investigación, se aplica una triangulación múltiple al combinar la triangulación de datos y la triangulación metodológica, pues se analizan resultados en diferentes tiempos o momentos, a la vez, que se analizan los efectos de diferentes estrategias aplicadas, teniendo siempre en mente el objetivo general de la investigación. Primero se analiza lo obtenido desde cada estrategia cotejando teoría y práctica, y luego se hace un análisis conjunto de las tres estrategias, culminando así la triangulación de los datos.

#### ***Primera estrategia: Viviendo las matemáticas.***

La primera estrategia aplicada buscaba generar motivación en el aprendizaje de las matemáticas permitiendo a los estudiantes evidenciar el uso práctico de los conocimientos matemáticos en situaciones de la vida cotidiana, pues según varios autores los estudiantes no se motivan a aprender las matemáticas porque no ven su utilidad real en la vida (Acosta-Contreras, Beltrán-Llera, Clemente-Carrión, & Navarro-Guzmán, 1998; González-Torres, 1997). Durante su aplicación se enfrentaron varias dificultades, así como también, oportunidades de mejora que superadas podrían permitir una mejor experiencia significativa frente a la construcción del aprendizaje matemático.

Una de las dificultades encontradas radica en la aversión de los estudiantes a expresarse oralmente frente a sus compañeros, por lo tanto, no solo se enfrentó el hecho

de que las matemáticas son vistas por los estudiantes como algo difícil (Núñez, y otros, 2005); si bien, la mayoría de los estudiantes manifestaron haber tenido una experiencia diferente y divertida en una clase de matemáticas, para otros significó el reto de vencer miedos al tener que expresarse frente a otras personas, y para unos pocos la experiencia fue difícil e incluso hasta tortuosa por ese mismo reto de expresarse oralmente frente a sus compañeros, y más aún, frente a una cámara; confirmando así que no todas las personas aprendemos del mismo modo, y por lo tanto, las estrategias implementadas pueden no ser viables para estimular el aprendizaje de todos los estudiantes. (Santrock, 2014)

Por otra parte, se manifestó una indiscutible dificultad en cuánto a los conocimientos previos necesarios en los estudiantes para el ágil desarrollo de la actividad propuesta; el hecho de que los estudiantes no reconozcan lo que significa un guion para la construcción de una obra de teatro y/o dramatización significó tiempo adicional en el desarrollo y aplicación de la estrategia. Sin embargo, el reto representó un valor agregado de la experiencia, los estudiantes además de aprender a reconocer el género literario, lo construyeron, algunos con mayor éxito que otros, pero, en definitiva, los estudiantes mejoraron sus competencias comunicativas y de trabajo en equipo, entre otras cosas, como era de esperarse. (Llamas-Rodríguez, 2013; Velásquez-Burgos, Calle-Márquez, & Remolina-de-Cleves, 2006)

Ahora bien, revisando en diseño de la estrategia, como ya se mencionó anteriormente, es necesario tener especial cuidado en las actividades planeadas, de modo que la aplicación de la misma constituya una experiencia significativa de aprendizaje para el estudiante (García-Valcárcel & Hernández-Martín, 2013); lo cual constituye una verdadera oportunidad de mejora en cuanto se dificultó el desarrollo de las guías de trabajo en el espacio de tiempo disponible para cada clase, ampliando el tiempo de aplicación planeado para el desarrollo de la estrategia, es realmente necesario adecuar más y mejor las guías de trabajo a las necesidades, capacidades y ritmo de trabajo de los estudiantes; pero también, se debe ser más cuidadoso en la exigencia del cumplimiento de los tiempos de entrega de las evidencias de aprendizaje, para ayudar en la generación de hábitos de trabajo.

En referencia al trabajo conjunto con otras asignaturas también debe tratar de fomentarse, pues la complementariedad puede ayudar a los estudiantes a relacionar mejor la información en la construcción de su propio aprendizaje (EducarChile, 2009; Godeman, 2007), por lo que representa una excelente oportunidad de mejora y un gran reto por la fuerte resistencia de los docentes a cambiar de algún modo sus prácticas docentes.

De manera general, se concluye que se cambió, en gran medida, la percepción que se tiene de que las matemáticas son difíciles y aburridas, los estudiantes vieron la importancia del concepto trabajado y su utilidad real, lo cual aportó a su voluntad de aprender, generando un cambio de actitud en la clase, donde la tecnología representó un importante elemento motivador, sin dejar de ser solamente una herramienta para la construcción del aprendizaje.

El análisis de esta primera estrategia se condensa en la Tabla 4.

***Segunda estrategia: Jugando matemáticamente.***

A través de la segunda estrategia, se pretendía generar un ambiente más ameno y divertido al proponer la creación de actividades lúdicas y juegos con los conceptos matemáticos trabajados.

Frente a esta estrategia se vio una mejor respuesta por parte de los estudiantes, algunos trabajaron bastante bien y rápido con la expectativa de ver el resultado de su trabajo con la conciencia de la creación de juegos matemáticos, como era de esperarse al utilizar el juego como herramienta para la construcción del conocimiento aprendizaje; sin embargo, se presentaron algunas dificultades y se reconocieron algunas oportunidades de mejora.

La principal y mayor dificultad que se presentó en el desarrollo de la segunda estrategia fue la falta del hábito de trabajar rápido, en el sentido en que los estudiantes dedican bastante tiempo en el desarrollo de una misma actividad, requiriendo un mayor esfuerzo del docente llamando la atención y solicitando concentración a los estudiantes; y atendiendo a lo afirmado por Arán Jara & Ortega Triviños (2012), no basta con que los estudiantes tengan la voluntad de estudiar y capacidades para aprender, sino que deben tener, conocer y aplicar hábitos de estudio correctos para poder relacionar la nueva información que reciben con los conocimientos y habilidades que ya poseen.

Tabla 4. Triangulación: Análisis de la primera estrategia

Estrategia	Objetivo	Hallazgos significativos	Fuente	Análisis	Conclusión
1. Viviendo las matemáticas	Reflexionar sobre la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana	Dificultad en el aprendizaje de las matemáticas y, además, aversión de los estudiantes a expresarse frente a un público	(Núñez, y otros, 2005)  (Santrock, 2014)	Los estudiantes aprenden de forma diferente, por lo tanto no siempre se obtienen los resultados esperados para todas las personas	Si bien la estrategia fue bastante motivadora para la mayoría de estudiantes, es necesario indagar más sobre las necesidades de los demás estudiantes
		Se mejoraron las capacidades comunicativas y de trabajo en equipo	(Llamas-Rodríguez, 2013)  (Velásquez-Burgos, Calle-Márquez, & Remolina-de-Cleves, 2006)	El teatro y actividades artísticas similares promueven la generación de diferentes capacidades y habilidades	Se logró aportar desde el planteamiento de actividades artísticas capacidades y habilidades adicionales a los conocimientos matemáticos; sin embargo, se debe encontrar una actividad llamativa para aquellos que no se sienten cómodos expresándose frente a los demás
		Las guías de trabajo resultaron sobredimensionadas con respecto al tiempo necesario para su desarrollo	(García-Valcárcel & Hernández-Martín, 2013)	Las actividades a pesar de ser llamativas requirieron más tiempo del planeado y se extendió el tiempo de aplicación de la estrategia.	Se debe tener especial cuidado en la generación y diseño de las actividades en cuanto a tiempo, espacio, capacidades y habilidades de los estudiantes
		A pesar de un interés inicial muy notable, no fue posible realizar trabajo interdisciplinario	(EducarChile, 2009) (Godeman, 2007)	Trabajando conjuntamente con otras áreas del conocimiento, se puede promover procesos de aprendizaje más significativos al relacionar mejor la información desde distintos puntos de vista	Se debe hacer un mayor esfuerzo en llegar a acuerdos con docentes de otras áreas para desarrollar proyectos hacia la generación de procesos de aprendizaje significativos

Fuente: Autor

Por otra parte, la herramienta TIC aplicada resultó bastante útil para efectos de motivación; sin embargo, no se logró el trabajo conjunto con el área de tecnología, por lo tanto, fue necesario destinar tiempo para enseñar el uso de la aplicación, restando tiempo disponible para las actividades programadas, planteando así el constante reto hacia la transversalidad de proyectos que se desarrollen en la institución.

Los aspectos más importantes de la estrategia fue el fomento de la creatividad de los estudiantes, con aplicación efectiva de los conocimientos matemáticos trabajados, logrando el aprendizaje a través de actividades lúdicas y/o juegos digitales como se esperaba (Ramírez, 2007), atendiendo y aportando al cumplimiento del objetivo planteado en la presente investigación.

Y en referencia a la práctica docente, se mejoró notablemente en el dimensionamiento de las guías de trabajo, manejo de conflictos en el aula, e incluso, en la capacidad de indagación de las necesidades específicas de los estudiantes; aunque aún se requiere perfeccionar más en éstos aspectos.

Este análisis, correspondiente a la segunda estrategia, se condensa en la Tabla 5.

Tabla 5. Triangulación: Análisis de la segunda estrategia

Estrategia	Objetivo	Hallazgos significativos	Fuente	Análisis	Conclusión
2. Jugando matemáticamente	El juego como estrategia de aprendizaje del conocimiento matemático	No se avanzó o cumplió con el cronograma de ejecución propuesto debido a la ausencia de hábitos de estudio en los estudiantes	(Arán-Jara & Ortega-Triviños, 2012)	No basta con motivar la voluntad de los estudiantes a estudiar y aprender, si no tienen hábitos correctos de estudio no lograrán los resultados esperados	Se requiere diseñar estrategias que fomenten la formación de hábitos de estudio en los estudiantes, una gran falencia actual en los estudiantes
		Se requieren capacidades y habilidades tecnológicas previas por parte de los estudiantes, que permitan avanzar rápidamente con la aplicación de la estrategia	(EducarChile, 2009) (Godeman, 2007)	Si desde otra área se lograra brindar a los estudiantes el conocimiento requerido para utilizar el software aplicado, la labor, desde el área de matemáticas, se remitiría a la enseñanza del conocimiento matemático	Se debe hacer un mayor esfuerzo en llegar a acuerdos con docentes de otras áreas para desarrollar proyectos hacia la generación de procesos de aprendizaje significativos
		El juego o la actividad lúdica resultó ser una herramienta realmente motivadora hacia el aprendizaje de los estudiantes	(Chacón, 2008) (Medrano-Rodríguez, 2013) (Ramírez, 2007)	Se corrobora lo dicho por otros autores, en tanto que el juego y la lúdica promueven el aprendizaje de forma casi natural	El juego se mantiene como una opción muy útil para el diseño de estrategias didácticas que busquen procesos significativos de enseñanza-aprendizaje.

Fuente: Autor

### ***Tercera estrategia: Mi cuaderno virtual***

La tercera estrategia consistía en brindar conocimiento e información a los estudiantes con el fin de generar o producir material didáctico para presentar y evaluar el

tema visto a través de una herramienta tecnológica que permite transmitir información en forma de cuaderno o libro virtual; de modo que los estudiantes aprendan al intentar plasmar la información recibida para enseñar a otros.

La mayor dificultad, en cuanto a aprendizaje se refiere, fue la ausencia de capacidad de análisis y habilidades de lectoescritura. Si la idea es producir un libro virtual, y se quiere enseñar a alguien más, lo que se incluya en dicho libro debe ser correcto y verdadero en todas sus dimensiones, pues enseñar se basa en transmitir información correcta, entre muchas otras cosas, pues si la información es incorrecta de algún modo, la persona que lea este contenido, estará aprendiendo con errores; y después, es más difícil desaprender lo ya aprendido; en pocas palabras, los estudiantes deben ser asertivos, si realmente quieren enseñar a otros (Álvarez, Rodríguez-Pérez, Sanz-Ablanedo, & Fernández-Martínez, 2008; Cortese, 2005; García-Valcárcel & Hernández-Martín, 2013; Podl & Metzger, 1994; Tsui, 2010)

Por otra parte, a pesar de una mayor exigencia en cuanto a tiempos de entrega de tareas asignadas, se sigue presentando que los estudiantes no trabajan a un ritmo adecuado y tienden a distraerse con facilidad; pero exigiendo día tras día, con el tiempo formarán el hábito de trabajar más rápido y así entregar evidencias de su aprendizaje a tiempo. Como menciona Arán Jara & Ortega Triviños (2012), no solo se requiere de estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje de un saber específico, sino que también se debe contribuir a la formación de hábitos buenos en los estudiantes.

Adicionalmente, se insiste vehementemente en la aplicación de las estrategias interdisciplinariamente, de modo que el conocimiento pueda relacionarse conjuntamente desde diferentes puntos de vista y logrando ligar los conocimientos a la vida cotidiana. (Godeman, 2007)

En contraste, en el desarrollo de cada actividad propuesta, se observó una muy buena disposición hacia el trabajo, las clases fueron más dinámicas y en los momentos de socialización de algunas actividades, se evidenció un ambiente participativo, se observó un mayor respeto hacia las opiniones de los demás y se veían más abiertos a un sano debate; lo cual se esperaba al permitir trabajo en equipo y trabajo colaborativo desde la aplicación de estrategias anteriores. (Godeman, 2007; González-Torres, 1997; Llamas-Rodríguez, 2013)

De otra parte, analizando mi quehacer profesional, se potenciaron habilidades para crear ambientes positivos de discusión y participación; se fortaleció la capacidad para manejar y conducir positivamente el aprendizaje a partir de conflictos entre los estudiantes.

El análisis de la tercera estrategia se resume en la Tabla 6.

Tabla 6. Triangulación: Análisis de la tercera estrategia

Estrategia	Objetivo	Hallazgos significativos	Fuente	Análisis	Conclusión
3. Mi cuaderno virtual	Aprender enseñando a otros	Existe dificultad para el análisis, para comprender lo que leen y para expresarse de forma escrita; a los estudiantes les falta asertividad	(Álvarez, Rodríguez-Pérez, Sanz-Ablanedo, & Fernández-Martínez, 2008) (Cortese, 2005)	Si los estudiantes tienen dificultad para transmitir la información que reciben, pueden tener dificultad para ligar el nuevo conocimiento con el que ya poseen	Se debe fortalecer las habilidades de lectoescritura de forma interdisciplinaria, de modo que aprendan a comunicarse asertivamente desde cualquier área del conocimiento
		No hay hábitos de estudio correctos, en tanto que a pesar de la exigencia, no entregan las actividades a tiempo	(Arán-Jara & Ortega-Triviños, 2012)	En la ausencia de los hábitos de estudio correctos, no interesa si el estudiante tiene la voluntad de estudiar y las capacidades, sin los hábitos de estudio difícilmente se logrará forjar un nuevo conocimiento de manera permanente	Las estrategias al ser diseñadas deben incluir o tener en cuenta la formación integral de la persona, por lo tanto, deben incluir o promover la formación de hábitos buenos
		Hace falta involucrar a docentes de otras áreas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del conocimiento matemático	(Godeman, 2007)	Si se trata de escribir un libro, se requiere habilidad de lectoescritura para saber y entender lo que se está escribiendo; y si es virtual, se debe contar con capacidades y habilidades tecnológicas	Se puede mejorar el resultado de las actividades fortaleciendo capacidades y habilidades individuales de los estudiantes desde la interdisciplinariedad
		En general, se percibió una muy buena disposición hacia el desarrollo de las actividades; el grupo ha adquirido la característica de ser participativo	(González-Torres, 1997) (Llamas-Rodríguez, 2013) (García-Bacete & Doménech-Betoret, 2002)	La actividad, en tanto es novedosa, genera buenas expectativas en los estudiantes, movidos por querer ver los resultados de su trabajo.	El reto está en lograr trabajar en proyectos interdisciplinarios, siendo conscientes que se debe trabajar conjuntamente para obtener muy buenos resultados.

Fuente: Autor

### **6.5.1 Análisis transversal**

Este análisis se presenta en la Tabla 7, y su síntesis se presenta a continuación:

#### ***Objetivos.***

El objetivo general de la investigación era motivar el aprendizaje de las matemáticas haciendo aplicación de herramientas TIC; a este respecto, los objetivos propuestos respondieron adecuadamente en la consecución de ese objetivo general, en tanto que durante el desarrollo de cada una de las estrategias propuestas como camino de acción, se percibió un evidente interés en los estudiantes por aprender, cambiaron su visión hacia las matemáticas, se mostraron más dispuestos hacia la asignatura, incluso en aquellos estudiantes, que a nivel general, presentaban una completa apatía hacia el estudio.

#### ***Obstáculos.***

En el camino de la investigación, se presentaron inconvenientes de manera individual a cada estrategia, pero algunos obstáculos se generalizaron; tal es el caso de la ausencia de hábitos de trabajo, los cuales influenciaron en el desarrollo de las estrategias, en tanto que el ritmo de trabajo de los estudiantes no favoreció el cumplimiento de los tiempos programados para cada actividad; sin embargo, considero que con adecuada exigencia en la entrega de tareas y trabajos, los estudiantes fortalecerán sus hábitos y podrán manejar mejor su tiempo.

Por otra parte, la gran dificultad es la implementación de trabajo interdisciplinar para facilitar el uso de los diferentes aplicativos, los estudiantes no conocían las aplicaciones, por lo tanto, fue necesario dedicar tiempo para hacer una breve pero rápida introducción al uso de las aplicaciones, de modo que fuera posible que ellos mismos generaran los productos del uso de cada software; se requiere proponer proyectos institucionales que permitan el espacio de trabajo interdisciplinar, no solo en cuanto a competencias tecnológicas, sino también, competencias de lectoescritura.

De la mano con esta dificultad, el uso de las tabletas representó un obstáculo, fue necesario dedicar bastante tiempo a la instalación de los aplicativos en las tabletas, y no siempre tenían la carga eléctrica requerida para su manipulación, retrasando el trabajo de algunos estudiantes; igualmente, fue necesario implementar herramientas TIC que pudieran ser utilizadas fuera de línea (offline), puesto que no se dispone de una conexión a Internet.

Tabla 7. Análisis transversal de la información

Est.	Objetivo	Obstáculo	Facilitadores	Instrumentos	Evidencias	Evaluación	Reflexión
VIVIENDO LAS MATEMÁTICAS	Mostrar a los estudiantes la importancia que pueden tener los conceptos matemáticos a través de la representación de diferentes situaciones de la vida cotidiana en videograbaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Dificultad de los estudiantes para expresarse oralmente frente a los demás.</li> <li>* Ausencia de conocimientos previos respecto de un guion y/o diálogo.</li> <li>* Dificultad en el apoyo al desarrollo de la estrategia desde otras áreas</li> <li>* Guías de trabajo sobredimensionadas en tiempo de desarrollo</li> </ul>	<p>El señor Rec- tor, Dario Sán- chez, quien a- signo tabletas al área de ma- temáticas, ga- rantizando dis- ponibilidad de este recurso tecnológico</p> <p>Grupo de estu- diantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Guías de trabajo</li> <li>* Tablet as electrónicas</li> <li>* Televisor</li> <li>* Formatos de autoevalua- ción y coeva- luación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Videos elaborados por los es- tudiantes</li> <li>* Apuntes de los estu- diantes del desarrollo de las guías de trabajo</li> <li>* Videos</li> <li>* Fotogra fías</li> </ul>	<p>La estrategia contri- buyó a fortalecer ha- bilitades de trabajo en equipo, y, ade- más, capacidades de expresión oral.</p> <p>Se logró cambiar, en cierta medida, la vi- sión que la mayoría de los estudiantes te- nían de las matemá- cas</p> <p>Se logró que los estu- diantes identificaran la utilidad de los con- ceptos matemáticos que se les enseña</p>	<p>Las clases de matemáticas tradicional- mente son vistas como clases de tablero, donde el docente simplemente se remite a que los estudiantes logren comprender los procesos matemáticos. Por tanto, es importante buscar cambiar dichas per- cepciones hacia las matemáticas y pro- mover ambientes de aprendizaje donde los nuevos conocimientos se vean ligados a conocimientos previos del estudiante; favoreciendo así, al aprendi- zaje significativo.</p> <p>Igualmente, se debe promover la formación de hábitos buenos en el estu- diante, lo cual contribuye, no solo a incrementar sus conocimientos, sino también, a formarse como persona.</p>
JUGANDO MATEMÁTICAMENTE	Utilizar la herramienta JClic para promover el aprendizaje de las matemáticas a través de actividades lúdicas digi- tales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Ausencia de hábitos de trabajo adecuados en los estudiantes</li> <li>* Dificultad en el logro de trabajo interdisciplinar</li> <li>* Ausencia de conocimientos previos en los estu- diantes del modo de uso del softwa- re JClic</li> </ul>	<p>Grupo de es- tudiantes</p> <p>Docente Mario Medina, quien colaboró en la instalación del software JClic en las tabletas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Guías de trabajo</li> <li>* Tablet as electrónicas</li> <li>* Software JClic</li> <li>* Televisor</li> <li>* Formatos de autoevalua- ción y coeva- luación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Apuntes de los estu- diantes del desarrollo de las guías de trabajo</li> <li>* Videos</li> <li>* Fotogra fías</li> <li>* Activida des crea- das por los estudiantes en JClic</li> </ul>	<p>La herramienta es una excelente fuente de motivación para los estudiantes; refor- zando el cambio de percepción de las matemáticas como difíciles y aburridas.</p> <p>Más que una estrate- gia en la que el estu- diante juega para aprender, se plantea- ron actividades que fortalecen la creativi- dad de los estudian- tes, pues fueron ellos quienes crearon los juegos matemáticos.</p>	<p>En la búsqueda de formar mejores per- sonas con la educación, se hace necesari- o seguir exigiendo a los estudiantes en la prontitud de entrega de los trabajos, contribuyendo a formar hábitos de estu- dio adecuados en los estudiantes, como manejo del tiempo y responsabilidad frente a lo que se les asigna.</p> <p>Pensando a futuro, complementar la es- trategia, para que las actividades crea- das por los estudiantes contribuyan a su capacidad de resolución de problemas en diversos contextos de forma interdis- ciplinar.</p> <p>Previo a la aplicación de la estrategia, los estudiantes con quienes se aplique, ten- gan conocimiento del uso del aplicativo, dando agilidad al trabajo y así poder con- centrarse más en la actividad en sí.</p>

Tabla 7. Análisis transversal de la información (continuación)

Est.	Objetivo	Obstáculo	Facilitadores	Instrumentos	Evidencias	Evaluación	Reflexión
MI CUADERNO VIRTUAL	Promover el aprendizaje de las matemáticas generando material didáctico y haciendo uso de la aplicación Cuadernia como herramienta para aprender enseñando.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacidad de análisis y habilidades de lectoescritura con nivel bajo de desarrollo en los estudiantes</li> <li>* Hábitos de trabajo inadecuados en los estudiantes</li> <li>* Dificultad en el logro de trabajo interdisciplinar</li> <li>* Ausencia de conocimientos previos en los estudiantes del modo de uso del software Cuadernia</li> </ul>	<p>Grupo de estudiantes</p> <p>Docente Mario Medina, quien colaboró en la instalación del software Cuadernia en las tabletas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Guías de trabajo</li> <li>* Tabletás electrónicas</li> <li>* Software Cuadernia</li> <li>* Videos encontrados en YouTube.com</li> <li>* Televisor</li> <li>* Formatos de autoevaluación y coevaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Apuntes de los estudiantes del desarrollo de las guías de trabajo</li> <li>* Videos</li> <li>* Fotografías</li> <li>* Libros virtuales</li> <li>* Cuadernia creados por los estudiantes</li> </ul>	<p>La estrategia representó un gran reto para los estudiantes, pues no solo se trataba de aprender algo para crear una actividad lúdica, sino que representó encontrar las palabras y los medios de transmitir correctamente lo que aprendieron a otras personas para enseñarles, exigiendo muchas más capacidades y habilidades en cuanto a comunicación asertiva se refiere; siendo evidente la gran dificultad que encontraron los estudiantes para plasmar sus propias ideas.</p> <p>La estrategia contribuyó a la generación de mejores procesos de construcción de conocimientos por parte de los estudiantes, toda vez que al intentar plasmar sus ideas de forma oral o escrita se exigen a sí mismos entender los conceptos trabajados.</p> <p>La novedad del trabajo propuesto, frente a lo tradicional de una clase de matemáticas, sigue siendo un elemento positivo de motivación para el estudiante, que incluso fomenta su creatividad.</p>	<p>Sin duda alguna, es una estrategia que puede y debería trabajarse como proyecto interdisciplinario, pues se requiere el desarrollo de muchas más habilidades y capacidades de las que se pueden trabajar desde el área de matemáticas, como son las competencias de lectura y escritura, que pueden desarrollarse trabajando desde el área de español; y las competencias tecnológicas como el uso del aplicativo, desde el área de tecnología e informática.</p> <p>Por otra parte, se podría plantear como complemento de la actividad, llevar el trabajo de los estudiantes a otros grupos para su evaluación y retroalimentación, siendo los mismos estudiantes quienes indiquen si logran entender los temas propuestos en el libro virtual, y generar más ideas de mejora, sacando provecho de la gran creatividad que pueden tener los estudiantes.</p> <p>La estrategia como tal, podría extenderse a mayor tiempo de aplicación de modo que los estudiantes logren mejores y variados contenidos a publicar en el libro</p>

Fuente: Autor

### ***Facilitadores.***

La primera persona en expresar su interés en el éxito de la investigación, fue el Rector de la Institución, quien a través de su gestión, fue posible el uso de las tabletas electrónicas directamente desde el área de matemáticas. Por otra parte, el apoyo recibido de compañeros docentes consistió principalmente en la instalación de los aplicativos en las tabletas, sin embargo, para próximas aplicaciones es necesario buscar e insistir en un mayor apoyo por parte de otros docentes, no solo del área de tecnología, sino también de áreas como el área de español, combinando así la formación de diferentes competencias en el estudiante, competencias tecnológicas, de lectoescritura y lógico-matemáticas.

### ***Instrumentos.***

Las guías elaboradas para el desarrollo de las actividades, constituyeron un excelente instrumento para la aplicación de las estrategias, fortaleciendo el trabajo autónomo en los estudiantes, y así mismo, fortaleciendo la formación de hábitos de estudio; aunque se hizo necesario reevaluarlas para acomodarlas mejor a las necesidades y capacidades del grupo de estudiantes. Por otra parte, las herramientas tecnológicas permitieron un excelente punto de motivación hacia el aprendizaje, no por la herramienta en sí, sino por el producto que los estudiantes obtendrían de ella.

### ***Evidencias.***

De la experiencia quedan algunos videos y fotografías; los apuntes de los estudiantes, los cuales representaron el real trabajo durante toda la experiencia, el producto de su trabajo, los videos grabados por ellos mismos, las actividades lúdicas creadas por ellos mismos, e incluso los libros virtuales que al final lograron ser terminados a tiempo; son evidencias reales de sus propios procesos de aprendizaje. Por otra parte, las guías y formatos de evaluaciones, son evidencia real del aprendizaje impulsado con las actividades desarrolladas, y que pueden ser el punto de partida para emprender nuevas experiencias educativas.

### ***Evaluación***

Esta es una parte importante del proceso de investigación, a través de ella debemos estar en capacidad de reconocer, de la forma más objetiva posible, nuestras fortalezas y debilidades, así como las oportunidades de mejora, a manera, también, de autocrítica

constructiva. A través de la evaluación es que podemos definir actuaciones adecuadas para mejorar y continuar aplicando estrategias que permitan fortalecer nuestras prácticas pedagógicas, y por lo mismo, obtener mejores procesos de enseñanza-aprendizaje.

### ***Reflexión***

A manera de reflexión, la experiencia obtenida a través de esta investigación, permite comprobar que las clases de matemáticas pueden y deben mostrarse de manera mucho más llamativa a los estudiantes, debemos salirnos de nuestra idea tradicional de clase de matemáticas, pues así como la sociedad en la que vivimos evoluciona constantemente, nuestras prácticas pedagógicas también deben hacerlo, y buscar hablar en el mismo lenguaje que usan los estudiantes, la tecnología.

Por otra parte, y además de todas las herramientas que podamos utilizar, es necesario buscar una mayor integración en la enseñabilidad de todos los saberes, puesto que en la vida cotidiana no se trata solamente de saber conceptos matemáticos, sino aprovecharlos para solucionar los problemas que se nos presenten.

Igualmente, en mi desempeño como docente encontré que debo adaptarme más y mejor a las necesidades de los estudiantes, lo cual se puede lograr a través del diseño de didácticas que contemplen, si no todas, la mayoría de las necesidades de los estudiantes para lograr un aprendizaje más significativo; adquirí, desarrollé o mejoré habilidades de manejo de grupos como manejo de conflictos entre estudiantes y aprovechar dichas situaciones para generar aprendizaje en los estudiantes y escucha activa, entre otras.

## **7 EVALUACIÓN TOTAL DEL PROCESO INVESTIGATIVO**

### **7.1 Evaluación del Objetivo Propuesto**

El objetivo planteado para el desarrollo de la presente investigación es “motivar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de grado 702 de la Institución Educativa Municipal La Granja de Zipaquirá haciendo uso de herramientas TIC”; respecto del cual se puede decir que implícitamente se buscaba también mejorar tanto el comportamiento, como el rendimiento académico de los estudiantes, en tanto que, como ya se había mencionado, si un estudiante encuentra la motivación para concentrarse en el estudio, además de mejorar sus propios procesos de aprendizaje, logrará modificar su conducta.

Por otra parte, es una de las tareas del docente, encontrar las didácticas necesarias para atender las necesidades de los estudiantes que generen esa motivación, y teniendo en cuenta el contexto social actual, una de las principales estrategias es la utilización de herramientas TIC en el aula, siendo esto algo novedoso y llamativo para los estudiantes, y más aún, durante las clases de matemáticas.

Para la consecución de dicho objetivo se planteó una primera estrategia que permitiera mostrar a los estudiantes la verdadera importancia de los conocimientos matemáticos a través de vivencias cotidianas; posteriormente se permitió a los estudiantes construir actividades lúdicas digitales en las que el eje principal eran los conceptos matemáticos que debían aplicar para ello; y finalmente, generaron material digital a modo de libro, en el cual debían plasmar el conocimiento que adquirieron para que a futuro fueran los libros consultados por sus compañeros.

Durante el desarrollo de cada actividad, se evidenció notablemente que hasta los estudiantes del curso más apáticos hacia el estudio y el aprendizaje en el que se aplicaron las estrategias participaron de manera más activa, por lo tanto, más motivados, y a la vez, mejoró en gran medida el rendimiento académico.

Por todo esto, se considera que el objetivo planteado fue alcanzado, sin dejar de lado el hecho de que aún faltan muchas cosas por mejorar, tanto en las estrategias planteadas como en nuevas estrategias que se pueden llegar a implementar.

## **7.2 Evaluación Personal del Proceso**

A través de la presente investigación, adquirí y/o mejoré habilidades y capacidades propias en cuanto a docencia se refiere; por ejemplo, escucha activa, capacidad para identificar necesidades específicas en los estudiantes, manejo positivo de conflictos dentro del aula, diseño de guías de trabajo, entre otras. Aprendí que en la enseñanza siempre existe una forma diferente de enseñar las mismas competencias y contenidos a los estudiantes, siendo el juego y la tecnología un excelente conjunto para trabajo en el aula, siempre que se utilicen de la manera más adecuada.

Por otra parte, es evidente que la investigación en el aula debe ser permanente, siempre se encuentran situaciones específicas que requieran atención, no solo en un área específica del conocimiento, sino también en la formación de los estudiantes como

personas que son, de modo que se pueda contribuir de manera implícita y explícita a su mejoramiento personal.

No sobra decir, nunca se deja de aprender, por lo tanto, es importante mantener en actualización mis conocimientos pedagógicos, lo cual puede lograrse a través de la investigación, no solo en el aula, sino también a nivel institucional, local, regional, nacional o internacional, de modo que las prácticas pedagógicas exitosas sean socializadas y aplicadas en la mayor cantidad posible de comunidades educativas.

### **7.3 Evaluación Institucional del Proceso**

En el ámbito institucional, se evidenció graves falencias que deben ser trabajadas y superadas para lograr mejorar las prácticas docentes; por ejemplo, está la gran dificultad que existe para conseguir trabajar transversalmente, principalmente por la fuerte resistencia al cambio que existe en el pensamiento de los compañeros docentes, frente a sus propias prácticas docentes.

Sin embargo, hay que rescatar que la institución tiene recursos que requieren ser utilizados y aprovechados para mejorar los procesos de aprendizaje, desde las diferentes áreas del conocimiento; aunque hay que trabajar para lograr la disponibilidad de recursos en línea (páginas web, herramientas en línea), para enseñar a usar la información que existe, más que para enseñar transmitiendo información.

## **8 SUGERENCIAS PARA PRÓXIMAS INVESTIGACIONES**

Teniendo en cuenta que la presente investigación solamente aplicó tres de las tantas posibilidades de TICs en el aula, todavía queda mucho por investigar y analizar. Para futuras investigaciones se plantea el rediseño de las estrategias, de modo que sean aplicadas todas en menor tiempo y sean aplicadas a un solo tema, de modo que se permita a los estudiantes ver los mismos temas desde diferentes puntos de vista.

Por otra parte, sería interesante lograr el trabajo interdisciplinar, de modo que se trabajen competencias de diferentes áreas del conocimiento al mismo tiempo y con las mismas actividades o con actividades que se complementen entre sí.

Igualmente, se plantea utilizar muchas otras herramientas tecnológicas que permitan adecuar actividades de enseñanza, no solo desde el área de matemáticas, sino también, desde todas las áreas que se impartan en la institución.

Finalmente, entre muchas otras posibilidades de investigación, se encuentra la implementación de las estrategias, no solo con grado séptimo, sino también, adaptarlas a los diferentes niveles y/o ciclos educativos.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta-Contreras, M., Beltrán-Llera, J., Clemente-Carrión, A., & Navarro-Guzmán, J. I. (1998). *Creatividad, motivación y rendimiento académico*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Acosta-Medina, R. (noviembre de 2015). Didáctica de las disciplinas. *Curso de enseñabilidad de los saberes y las disciplinas*. Chía, Colombia: Especialización en Pedagogía e Investigación en el Aula, Universidad de La Sabana.
- Aguilar-Gaviria, S., & Barroso-Osuna, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*(47), 73-88.
- Alcaldía Municipal de Zipaquirá. (3 de diciembre de 2014). *Nuestro municipio: Información General*. Recuperado el 1 de septiembre de 2015, de Sitio web de la Alcaldía Municipal de Cajicá: [http://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.zipaquiracundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml)
- Alonso-Tapia, J. (2007). Evaluación de la motivación en entornos educativos. En M. Álvarez, & R. Bisquerra, *Manual de orientación y tutoría* (pág. 24.). Barcelona: Kluwer.
- Álvarez, F., Rodríguez-Pérez, J. R., Sanz-Ablanedo, E., & Fernández-Martínez, M. (2008). Aprender enseñando: elaboración de materiales didácticos que faciliten el aprendizaje autónomo. *Formación universitaria*, 1(6), 19-28.
- Amar, V. M. (2008). *Tecnologías de la Información y la Comunicación, Sociedad y Educación: Sociedad, e-herramientas, profesorado y alumnado*. Madrid, España: Tébar.
- Arán-Jara, M. A., & Ortega-Triviños, M. L. (2012). Enfoques de aprendizaje y hábitos de estudio en estudiantes universitarios de primer año de tres carreras de la Universidad Mayor Temuco, Chile 2011. *Revista Educativa Hekademos*, 11(V), 37-46.

- Barrio-Maestre, J. M. (2007). Dimensiones del crecimiento humano. *Educación y educadores*, 10(1), 117-134.
- Bausela-Herreras, E. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista iberoamericana de educación*, 1-10.
- Benavides, M. O., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos de investigación cualitativa: triangulación. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(1), 118-124.
- Berenguer-Castellary, Á. (1992). El teatro y la comunicación teatral. *Teatro : revista de estudios teatrales*(1), 155-179.
- Betrián-Villas, E., Galitó-Gispert, N., García-Merino, N., Jové-Monclús, G., & Macarulla-García, M. (2013). La triangulación múltiple como estrategia metodológica. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11(4), 5-24.
- Castro-Caycedo, G. (2003). *Lo Mejor de Zipaquirá*. Zipaquirá: Alcaldía Municipal de Zipaquirá.
- Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula? *Nueva aula abierta*, 16, 32-40.
- Cisterna-Cabrera, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- Colmenares, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115.
- Colmenares, A. M., & Piñero, M. L. (2008). La investigación-acción: Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y la transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus: Revista de educación*, 14(27), 96-114.
- Cornejo-Chávez, R., & Redondo-Rojo, J. M. (2007). Variables y factores asociados al aprendizaje escolar: Una discusión desde la investigación actual. *Estudios pedagógicos*, 33(2), 155-175.
- Cortese, C. G. (2005). Learning through teaching. *Management learning*, 36(1), 87-115.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (2006a). *Boletín Censo General 2005: Perfil Zipaquirá- Cundinamarca*. Recuperado el 4 de septiembre de 2015, de Sitio web del DANE: <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/zipaquirá.pdf>

- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas [DANE]. (2006b). *Proyecciones de población 2005-2020 total por sexos y grupos de edad*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2015, de Sitio web del DANE: <http://www.dane.gov.co/index.php/esp/poblacion-y-registros-vitales/censos/censo-2005>
- EducarChile. (23 de 11 de 2009). *EducarChile*. Recuperado el 30 de 06 de 2016, de Las ventajas del trabajo multidisciplinario en los colegio: <http://www.educarChile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=199986>
- EL TIEMPO Casa Editorial. (©2015). *Archivo digital: Noticias principales de Colombia y el mundo en digital e impreso*. Recuperado el 4 de septiembre de 2015, de Sitio web EITiempo.com: <http://www.eltiempo.com/archivo>
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación* (Cuarta ed.). Ediciones Morata.
- García-Bacete, F. J., & Doménech-Betoret, F. (2002). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Docencia*(16), 24-36.
- García-Valcárcel, A., & Hernández-Martín, A. (2013). *Recursos tecnológicos para la enseñanza e innovación educativa*. España: Síntesis.
- Godeman, J. (2007). Métodos de enseñanza y aprendizaje interdisciplinario. *Polis [en línea]*, 16.
- González-Torres, M. C. (1997). *La motivación académica: Sus determinantes y pautas de intervención*. España: Ediciones Universidad de Navarra.
- Granata, M. L., Barale, C., & Chada, M. d. (2000). La enseñanza y la didáctica: Aproximaciones en la construcción de una nueva relación. *Fundamentos en Humanidades*, 1(1), 40-49.
- Institución Educativa Municipal La Granja [IEM La Granja]. (2014). *Manual de Convivencia y Sistema Institucional de Evaluación*. Zipaquirá.
- Institución Educativa Municipal La Granja [IEM La Granja]. (2015a). Actas de pre-comité académico de los grados sexto a once. Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia.
- Institución Educativa Municipal La Granja [IEM La Granja]. (2015b). Observador del alumno: Grados 601, 602 y 603. Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia.
- Institución Educativa Municipal La Granja [IEM La Granja]. (2015c). *Proyecto Educativo Institucional*. Zipaquirá.

- Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. (28 de noviembre de 2012). *Cuadernia*. Recuperado el 23 de enero de 2015, de <http://cuadernia.educa.jccm.es/>
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2002). *Cerebro y conducta; Una introducción*. España: McGraw-Hill.
- Leguizamón, F. (1972). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Llamas-Rodríguez, J. C. (2013). ¿Por qué es aconsejable que los alumnos representen obras teatrales en la Educación Primaria? *ARTSEDUCA: Revista electrónica de Educación en las Artes y para las Artes*(4), 32-37.
- Marquès-Graells, P. (2014). ¿Por qué las TICs en la educación? En R. Peña, & colaboradores, *Nuevas Tecnologías en el aula: 20 proyectos para aplicar en clase* (págs. 17-34). Bogotá: Ediciones de la U.
- Medrano-Rodríguez, M. I. (2013). *Juegos matemáticos para aplicar en los tres grados de educación secundaria*. Tamaulipas, México: Secretaría de Educación de Tamaulipas.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (©2015). *Visor código postal 4-72*. Recuperado el 2 de septiembre de 2015, de Código Postal de Colombia: <http://visor.codigopostal.gov.co/472/visor/>
- Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., Álvarez, L., González, P., González-Pumariega, S., Roces, C., . . . Rodrigues-Feio, L. d. (2005). Las actitudes hacia las matemáticas: perspectiva evolutiva. *Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, 2389-2396.
- Núñez-Pérez, J. C., González-Pienda, J. A., García-Rodríguez, M., González-Pumariega, S., Roces-Montero, C., Álvarez-Pérez, L., & González-Torres, M. d. (1998). Estrategias de aprendizaje, autoconcepto y rendimiento académico. *Psicothema*, 10(1), 97-109.
- O'Connor, J., & Seymour, J. (1992). *Introducción a la PNL: Cómo descubrir y emplear la excelencia para obtener óptimos resultados personales y profesionales*. Barcelona: Urano.
- Peretz, H. (2000). *Los métodos en sociología: La observación*. Quito: Ediciones Abya-Yala.

- Piñeros-Jiménez, L. J., Castillo-Varela, A. M., & Casas, A. (septiembre de 2011). *Educación ¿Qué dicen los indicadores?: Zipaquirá*. Recuperado el 4 de septiembre de 2015, de Sitio web del Proyecto Educación Compromiso de Todos: <http://fundacionexe.org.co/wp-content/uploads/2011/10/Zipaquira.pdf>
- Podl, J. B., & Metzger, M. T. (1994). Learning by Teaching: An Exhibition instead of an Exam. *The English Journal*, 83(4), 61-66.
- Querelle y Cia. Ltda. (s.f.). *Épocas o eras geológicas*. Recuperado el 2 de septiembre de 2015, de Sitio web [www.profesorenlinea.cl](http://www.profesorenlinea.cl): <http://www.profesorenlinea.cl/geografiagr/GeologiaEpocasGeolog.htm>
- Ramírez, M. (2007). Recursos didácticos mediados por tecnología: Desarrollo e investigación de objetos de aprendizaje. *Memorias del 4° Congreso internacional de educación*. Mexicali, México.
- Riveros, V. S., & Mendoza, M. I. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro educacional*, 12(3), 315-336.
- Rodríguez-García, S., Herráiz-Domingo, N., Prieto-de-la-Higuera, M., Martínez-Solla, M., Picazo-Zabala, M., Castro-Peláez, I., & Bernal-Escámez, S. (2011). *Investigación Acción*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Sanchez-Gómez, M. T. (agosto de 2011). *Mejoremos juntos por Zipaquirá, moderna, competitiva e incluyente: Programa de gobierno*. Recuperado el 4 de septiembre de 2015, de Sitio web de la Escuela Superior de Administración Pública: [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/zipaquira\\_programa\\_de\\_gobierno\\_marco\\_tulio\\_sanchez.pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/zipaquira_programa_de_gobierno_marco_tulio_sanchez.pdf)
- Santrock, J. W. (2014). *Psicología de la educación* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill.
- Schunk, D. H. (1997). *Teorías del aprendizaje*. México: Prentice-Hall.
- Secretaría de Educación Municipal de Zipaquirá. (30 de junio de 2014). *Plan territorial de formación docente*. Recuperado el 4 de septiembre de 2015, de Sitio web del Ministerio de Educación Nacional: [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-319469\\_archivo\\_pdf\\_Zipaquira\\_2014\\_15.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-319469_archivo_pdf_Zipaquira_2014_15.pdf)
- Secretaría de Vivienda y Acción Social. (2008). *Plan Integral Único (PIU)*. Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Zipaquirá.

Tsui, M. (2010). Interteaching: Students as teachers in lower-division sociology courses. *Teaching sociology*, 38(1), 28-34.

Velásquez-Burgos, B. M., Calle-Márquez, M. G., & Remolina-de-Cleves, N. (2006). *El cerebro: un mundo de posibilidades para el aprendizajes*. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Vidal-Raméntol, S. (Septiembre de 2010). *La comunicación en la didáctica de las matemáticas*. (Universidad Complutense de Madrid, Ed.) Recuperado el 15 de noviembre de 2015, de Revista de Comunicación Vivat Academia: <http://www.ucm.es/info/vivataca/numeros/n112/DATOSS.htm>

Woolfolk, A. E. (1999). *Psicología educativa*. México: Prentice-Hall.

## 10 ANEXOS

### Anexo A. Cuestionario de diagnóstico de la motivación hacia el aprendizaje



#### INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LA GRANJA

#### CUESTIONARIO DE MOTIVACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Por favor contestar de la forma más sincera posible, indicando que tan de acuerdo se encuentra con cada afirmación

No.	Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	Consideras que las matemáticas no son importantes					
2	Me gusta participar en las discusiones y debates de clase					
3	Me motiva a mismo para hacer mi trabajo escolar					
4	Me siento capaz de acabar los deberes a tiempo para entregarlos el día que debo hacerlo					
5	Me siento capaz de aprender matemáticas					
6	Me siento capaz de buscar un lugar apropiado para poder estudiar sin distraerme					
7	Me siento capaz de estudiar cuando hay otras cosas que me gusta hacer más					
8	Me siento capaz de no dejar de ir a la escuela o evadir clases cuando estoy aburrido o preocupado					
9	Me siento capaz de organizar mi trabajo escolar					
10	Me siento capaz de planificar mi trabajo escolar					
11	Me siento capaz de resistirme a la presión de los compañeros cuando quieren que haga algo que puede crearme problemas					
12	Me siento capaz de tomar apuntes en clase (copiar de la pizarra, tomar notas del/la profesor(a)/a)					
13	Me siento capaz de utilizar la biblioteca para buscar la información que necesito para hacer los deberes					
14	Mi profesor(a) de Matemáticas dice qué estudiantes han obtenido buenas calificaciones para que nos sirva de ejemplo a todos					
15	Mi profesor(a) de Matemáticas nos da tiempo para explorar a fondo nuevas ideas					
16	Mi profesor(a) de Matemáticas nos dice que es importante que nos reunamos para comentar y responder las preguntas					
17	Mi profesor(a) de Matemáticas nos dice que es importante que respondamos las preguntas en clase					
18	Mi profesor(a) de Matemáticas nos induce a compararnos con otros compañeros.					
19	Mi profesor(a) de Matemáticas nos permite saber qué alumnos son los que han obtenido las notas más altas en los exámenes					
20	Mi profesor(a) de Matemáticas piensa que los errores son una cosa normal mientras estamos aprendiendo					
21	Mi profesor(a) de Matemáticas quiere de verdad que nosotros disfrutemos aprendiendo cosas nuevas					
22	Mi profesor(a) de Matemáticas quiere que entendamos lo que hacemos en lugar de aprender sólo las cosas de memoria					
23	Mi profesor(a) de Matemáticas sabe reconocer cuándo nos esforzamos por aprender y nos valora por ello					
24	Prefiero el trabajo individual					
25	Respeto la opinión de los demás cuando piensan diferente de ti					
26	Se me facilita el trabajo en equipo					
27	Se me facilita memorizar lo que me explican en clase o lo que leo al estudiar					

Fuente: Adaptado de Alonso Tapia (2007)

Anexo B. Formato Diario de Campo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LA GRANJA

DIARIO DE CAMPO

Grupo observado: \_\_\_\_\_ Observador: \_\_\_\_\_  
Estrategia aplicada: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Clase No.	Fecha	Hora	Actividad	Descripción	Reflexión

## Anexo C. Lista de control para seguimiento de conducta de los estudiantes



### INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL LA GRANJA

LISTA DE CONTROL PARA HACER SEGUIMIENTO DE LA CONDUCTA DE LOS ESTUDIANTES Y SU DISPOSICIÓN AL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Lista de control No. \_\_\_\_

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

Lugar: \_\_\_\_\_

Código estudiante observado: \_\_\_\_ Observador: \_\_\_\_\_

Estrategia aplicada: \_\_\_\_\_

<b>Comportamiento a observar respecto de su disponibilidad</b>	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Reacciona positivamente al saludo del profesor				
Se muestra dispuesto para iniciar la clase				
Presta atención a las instrucciones del profesor				
Enfrenta las actividades propuestas con curiosidad				
Demuestra entendimiento y conformidad con las reglas de trabajo para el desarrollo de la actividad propuesta				
<b>Comportamiento a observar respecto de su conducta social</b>	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Busca interactuar con sus compañeros para comprender mejor la actividad				
Busca interactuar con sus compañeros para hacer otras actividades				
Prefiere el trabajo individual				
Muestra comportamientos agresivos antes de iniciar las actividades propuestas				
Muestra comportamientos agresivos durante el desarrollo de las actividades propuestas				
Muestra comportamientos agresivos al finalizar el desarrollo de las actividades propuestas				
En el tiempo de desarrollo de la actividad, es necesario llamarle la atención para que trabaje				
<b>Comportamiento a observar respecto de su esfuerzo en el trabajo</b>	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Hace preguntas referentes al desarrollo de la actividad				
Hace preguntas con referencia a temas diferentes a los propuestos				
Inicia la actividad con entusiasmo				
Tiende a dirigir su atención a actividades diferentes a las propuestas				
Tiende a responder al azar o sin esforzarse				
Se muestra aburrido o desinteresado				
Busca excusas para evitar realizar la actividad propuesta				
Es necesario ofrecerle recompensas para que realice las actividades propuestas				
<b>Comportamiento a observar respecto de su éxito en el trabajo</b>	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Atribuye sus fracasos a limitaciones personales, mala suerte o falta de ayuda				
Siente el error como un fracaso				
Reacciona con indiferencia a su éxito en las actividades propuestas				

## Anexo D. Guía de trabajo Números Enteros



**Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá**  
 "CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"  
 GRADO SEPTIMO  
 AÑO 2016

### GUÍA DE TRABAJO

<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Los números enteros
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Funcionalidad y utilidad de los números enteros
<b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	Viviendo las matemáticas
<b>OBJETIVO</b>	Reconocer los números enteros en sus diferentes formas de representación y en diferentes contextos o situaciones cotidianas
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo en equipo (1 a 10 puntos)</li> <li>✓ Participación activa y pertinencia de los aportes realizados por cada estudiante (1 a 15 puntos)</li> <li>✓ Calidad de las respuestas a preguntas de la guía (1 a 15 puntos)</li> <li>✓ Puntualidad en la entrega de las evidencias de aprendizaje (1 a 10 puntos)</li> </ul> TOTAL: 50 puntos máximo.
<b>MODALIDAD DE FORMACIÓN</b>	Presencial
<b>DURACIÓN</b>	40 minutos

#### 1. INTRODUCCIÓN

Esta guía pretende ayudarlos a mejorar su comprensión y proceso de identificación de situaciones de la vida cotidiana donde se evidencia la aplicación del concepto de los números enteros. Lean las instrucciones de cada apartado de la guía. Traten de responder las preguntas de la forma más sincera posible y en el cuaderno, con buena letra y ortografía.

#### 2. EXPLORACIÓN INICIAL

Ya conocemos los números naturales (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10...), pero hay situaciones en las que no son suficientes, y es por esto que se requieren los números enteros.

A continuación se presentan varias situaciones en imágenes o en texto que deben analizar y responder las preguntas correspondientes. Disponen de 10 minutos para dar respuesta a las preguntas, usa respuestas cortas y solamente piensa en lo que sabes hasta el momento.

##### Situación 1



- 2.1 ¿Con respecto a qué se están midiendo las distancias en cada caso?
- 2.2 ¿Cómo se puede expresar la distancia del buzo con respecto al nivel del mar?
- 2.3 ¿Cómo expresarían la altura a la que se encuentra el pelicano?
- 2.4 ¿Cómo se puede interpretar en esta imagen la altura y la profundidad?



Situación 2

## El tiempo en Nueva York

Antes de viajar a Nueva York tenéis que tener en cuenta que en determinadas épocas del año las temperaturas son extremas. Si tenéis la posibilidad de elegir, podéis tratar de evitar las épocas más frías o calurosas.

Sea la época que sea, es muy probable que haya que convivir con las lluvias y la niebla. Nueva York es una ciudad con una media de precipitaciones mayor que Londres o París.



Nueva York en verano, playa de Coney Island

### El verano en Nueva York

Visitar Nueva York en verano puede ser agobiante para los más calurosos. Con temperaturas medias mínimas de 20° y máximas de 28°, por el día se pasa calor.

Aunque la temperatura no parezca excesivamente elevada, con la humedad es sofocante.

### El invierno en Nueva York

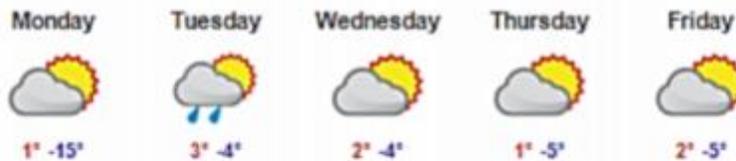
Los inviernos en Nueva York son especialmente duros, en los meses de enero y febrero las temperaturas mínimas rondan los -5° y las máximas sólo alcanzan los 2°. Esta temperatura, junto a la humedad y a la lluvia, hace que sea mejor aprovechar el invierno para ir a otros destinos.

### Mejor época para viajar a Nueva York

Por temperatura y precipitaciones, nuestros meses preferidos para visitar Nueva York son mayo y junio. En septiembre y octubre el clima es también bastante agradable.

En todos estos meses, aunque por el día haga calor, por las noches refresca y puede venir bien una chaquetilla.

### Condiciones actuales y previsión del tiempo en Nueva York



Fuente: Nuewayork.net

- 2.5 ¿Cómo interpretas las temperaturas de invierno en Nueva York?
- 2.6 ¿Significan algo para ti las temperaturas expresadas en el apartado “Condiciones actuales y previsión del tiempo en Nueva York”?
- 2.7 ¿Qué entiendes por punto de referencia?
- 2.8 ¿Para qué crees que se utiliza el signo (-)?

### 3. NÚMEROS RELATIVOS Y SIGNADOS

**Características:**

- ✓ Están acompañados del signo (-) menos, el cual indica el carácter de negativo de los números.



**Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá**

"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"

**GRADO SEPTIMO**

**AÑO 2016**

- ✓ Distinguen cantidades positivas de cantidades negativas.
- ✓ Se designan de acuerdo a un punto de referencia previamente establecido, determina si el número es positivo o negativo.
- ✓ Surge de la relación entre dos números.
- ✓ El signo puede ser reemplazado por expresiones como A.C., D.C., bajo cero, sobre cero, N, S, E, O, altura, profundidad, latitud, longitud, a.m., p.m., entre otras.

**Ejemplos:**

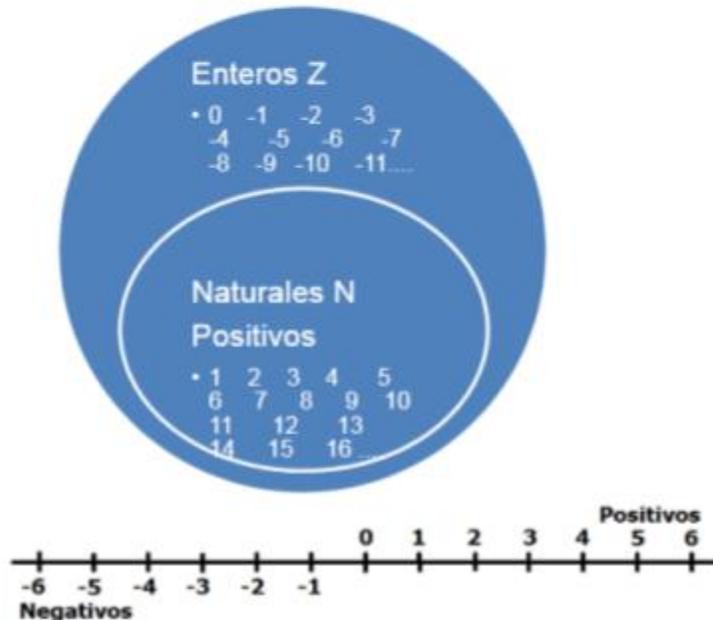
Positivos	Negativos	Referencia
10	-6	0
10 metros sobre el nivel del mar	6 metros bajo el nivel del mar	nivel del mar
10 kilómetros al norte	6 kilómetros al sur	centro
10 años D.C.	6 años A.C.	Nacimiento de Jesús
10 años de nacido	6 meses antes de nacer, nacimiento de una persona	Nacimiento de bebé
Faltan 10 horas para la inauguración	Lleva 6 horas abierto	Horario de apertura en una librería
La temperatura está a 10°C sobre cero	La temperatura está a 6°C bajo cero	0°C

3.1 Completa la siguiente tabla:

Situación	Número positivo o negativo	Punto de referencia
Las semillas fueron sembradas a 15 centímetros de profundidad en la tierra.		
	23 positivo	Temperatura 0°C
Faltan 30 segundos para que termine de sonar mi canción favorita		
	1500 negativo	Cero pérdidas
Pitágoras nació en el año 570 a.C.		

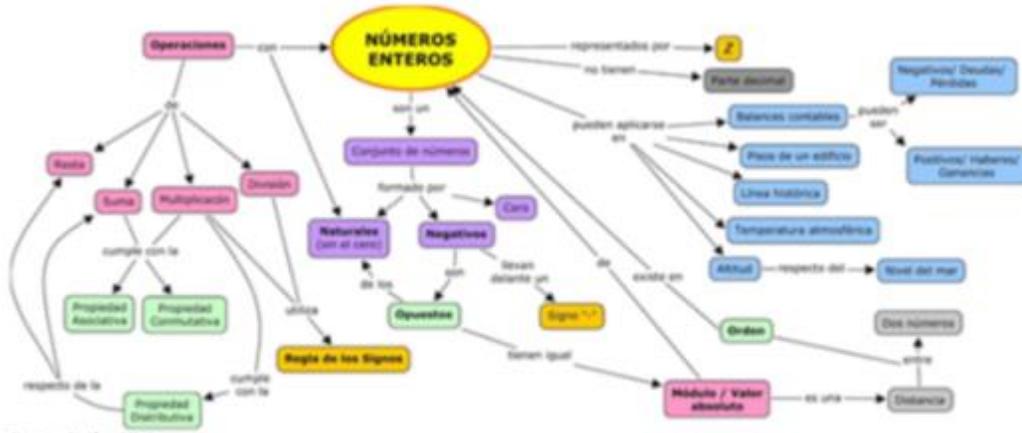
**4. NÚMEROS ENTEROS**

Entendiendo los Números Naturales (N) como los números positivos, al adicionar los números negativos conformamos los Números Enteros (Z), teniendo en cuenta que también se debe incluir el punto de referencia, que define a negatividad y la positividad de los números, en este caso el 0.





4.1 La siguiente imagen es un mapa conceptual que define los números enteros. Con sus propias palabras, y haciendo uso del mapa conceptual, redacte la definición de **Números Enteros**.



Fuente: Buján (2013)

### 5. REFLEXIONANDO

- 5.1 Para la situación 1, planteada al inicio de esta guía, indique cual es el punto de referencia. Justifique su respuesta.
- 5.2 ¿En cuáles casos se usaría números negativos para expresar la posición con respecto al punto de referencia?
- 5.3 Redacte frases que indiquen la posición en cada uno de los casos (la gaviota, el pelicano, el buzo, el cangrejo y el pez). Puede guiarse por los ejemplos dados de números relativos.
- 5.4 ¿Puede identificar otras situaciones de la vida cotidiana, además de las ya expuestas, donde se requiera la distinción entre números positivos y negativos, es decir, donde se usen números enteros? Haga una breve descripción de dichas situaciones

### 6. EVALUACIÓN

Resuelva la siguiente situación problema:

En minerología se utiliza la escala de Mohs, creada por el austriaco Friedrich Mohs, que mide la resistencia al rayado de los materiales, asignando 10 al más resistente y 1 al menos resistente:

Dureza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mineral	Talco	Yeso	calcita	Fluorita	apatita	feldespato	cuarzo	topacio	corindón	diamante

- 6.1 Si se asume el cuarzo como punto de referencia. ¿Cuál es el número relativo que indica la dureza de cada mineral?
- 6.2 Un mortero hecho de ágata tiene dureza de 1 según la escala elaborada en el 6.1. Si se usa la escala de Mohs ¿Cuál es la dureza?
- 6.3 A la orilla de una quebrada se encontraron unos pedazos de piedra serpentina, cuya dureza en la escala de Mohs es de 3 ¿Cuál es el número relativo que le asignarías?

## Anexo E. Formato de coevaluación de los videos



*Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá*  
*“CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA”*  
GRADO SEPTIMO  
AÑO 2016

### FORMATO DE COEVALUACIÓN

Nombre: \_\_\_\_\_

Video Evaluado: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones

1. Apreciado estudiante, valore sincera y honestamente los indicadores que a continuación se detallan, en una escala de 1 a 3. (1: Totalmente de acuerdo, 2: de acuerdo, 3: en desacuerdo)

INDICADORES DE DESEMPEÑO		Su calificación
1. La situación planteada es adecuada para el uso de los números enteros.		
2. En el video se ve la aplicación y uso de los números enteros.		
3. En el video participó todo el grupo.		

4. ¿Cambiaría algo en el video? ¿Qué cambiarías?

---

---

---

## Anexo F. Guía de trabajo Problemas con números enteros



*Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá*  
 “CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA”  
 GRADO SEPTIMO  
 AÑO 2016

### GUÍA DE TRABAJO

<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Los números enteros
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Operaciones básicas con números enteros
<b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>Jugando matemáticamente</b>
<b>OBJETIVO</b>	Resolver problemas que involucran números negativos y positivos en diversos contextos haciendo uso de las operaciones de adición y sustracción
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo en equipo (1 a 10 puntos)</li> <li>✓ Participación activa y pertinencia de los aportes realizados por cada estudiante (1 a 15 puntos)</li> <li>✓ Calidad de las respuestas a preguntas de la guía (1 a 15 puntos)</li> <li>✓ Puntualidad en la entrega de las evidencias de aprendizaje (1 a 10 puntos)</li> </ul> TOTAL: 50 puntos máximo.
<b>MODALIDAD DE FORMACIÓN</b>	Presencial
<b>DURACIÓN</b>	50 minutos

### 1. INTRODUCCIÓN

Ésta guía pretende ayudarlos a entender, analizar y dar solución a problemas que involucran la adición y la sustracción de números enteros. **Lean las instrucciones de cada apartado de la guía. Traten de responder las preguntas de la forma más sincera posible y en el cuaderno, con buena letra y ortografía.**

### 2. COMO SOLUCIONAR PROBLEMAS

**Resolver el siguiente problema:**

Un escalador sale de su campamento base situado a 3300 m sobre el nivel del mar y realiza el siguiente trayecto: sube primera 1238 m, baja después 125 m y finalmente, vuelve a subir 997 m. Indica mediante operaciones con números enteros el recorrido que ha hecho y calcula cuanto marcará su altímetro al finalizar la escalada.

SOLUCIÓN:

PRIMER PASO: Si es posible, hacer un dibujo que represente la situación planteada en el problema:



Indique lo que hace el escalador en cada etapa del recorrido:

Posición inicial: \_\_\_\_\_

Trayecto 1: \_\_\_\_\_

Trayecto 2: \_\_\_\_\_

Trayecto 3: \_\_\_\_\_



*Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá*  
"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"  
GRADO SEPTIMO  
AÑO 2016

SEGUNDO PASO: Identificar que operaciones aplicar. Cuando el escalador sube está aumentando la altura, por lo tanto, tiene signo positivo o debo sumarlo; cuando el escalador baja está disminuyendo la altura, por lo tanto, tiene signo negativo o se debe restar. Indique los números que debe utilizar y el signo correspondiente a cada trayecto.

Posición inicial: \_\_\_\_\_ Trayecto 1: \_\_\_\_\_  
Trayecto 2: \_\_\_\_\_ Trayecto 3: \_\_\_\_\_

TERCER PASO: Realizar las operaciones correspondientes con los anteriores números para obtener la altura total que alcanza a subir el escalador.

Posición inicial + Trayecto 1 + Trayecto 2 + Trayecto 3 = Posición al final del recorrido.

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

CUARTO PASO: Redactar una frase que dé respuesta a la pregunta del problema planteado:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3. PROBLEMAS

Siguiendo los pasos propuestos, intente dar solución a los siguientes problemas:

- 3.1 Una persona nació el año 59 antes de Cristo, y murió el año 27 después de Cristo. ¿Cuántos años vivió?
- 3.2 La temperatura de un congelador es de  $-28^{\circ}\text{C}$ . Si aumenta la temperatura en  $17^{\circ}\text{C}$ , ¿Qué temperatura marca ahora el termómetro?
- 3.3 Si salgo de casa con \$300.000, compro tres entradas para un concierto de \$70.000 cada una, cobro el dinero de las entradas de mis dos amigos, y gasto \$20.000 en refrescos, ¿Cuánto dinero me queda?
- 3.4 Después de subir 8 pisos, el ascensor de un edificio llega al piso 7. ¿De qué piso ha salido?

### 4. EJERCICIOS

Intenta resolver las siguientes operaciones planteadas:

$$(+9) + (-4) =$$

$$(+6) + (-2) =$$

$$(-1) + (-1) =$$

$$(+8) + (-1) =$$

$$(-5) + (-6) =$$

$$(+3) + (+4) =$$

$$(+1) + (-2) =$$

$$(+3) + (-7) =$$

$$(-8) + (-1) =$$

$$(-2) + (+6) =$$

$$(-4) + (+9) =$$

$$(-8) + (+4) =$$

$$(+9) + (-3) =$$

$$(+7) + (-1) =$$

$$(-7) + (+9) =$$

Elaborado por: Ximena Usaquén  
Docente de matemáticas

## Anexo G. Muestra Guía de trabajo Diseño actividades JClic



*Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá*  
"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"  
GRADO SEPTIMO  
AÑO 2016

### GUÍA DE TRABAJO

<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Los números enteros
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Operaciones básicas con números enteros
<b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>Jugando matemáticamente</b>
<b>OBJETIVO</b>	Resolver problemas que involucran números negativos y positivos en diversos contextos haciendo uso de las operaciones de adición y sustracción
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Trabajo en equipo (1 a 10 puntos)</li><li>✓ Participación activa y pertinencia de los aportes realizados por cada estudiante (1 a 15 puntos)</li><li>✓ Calidad de las respuestas a preguntas de la guía (1 a 15 puntos)</li><li>✓ Puntualidad en la entrega de las evidencias de aprendizaje (1 a 10 puntos)</li></ul> TOTAL: 50 puntos máximo.
<b>MODALIDAD DE FORMACIÓN</b>	Presencial
<b>DURACIÓN</b>	50 minutos

### 1. INTRODUCCIÓN

Siguiendo el paso a paso presentado en esta guía lograrán generar actividades de aplicación de conceptos matemáticos a través de la aplicación JClic. Los conceptos que serán aplicados serán:

- a. las características de los números enteros,
- b. números relativos o signados,
- c. orden de los números enteros,
- d. punto de referencia,
- e. suma y resta de los números enteros,
- f. problemas que involucran suma y resta de números enteros.

### 2. DISEÑO DEL MATERIAL DIDÁCTICO PARA LAS ACTIVIDADES: Juegos de memoria

Para los juegos de memoria hay que diseñar un juego que consiste en encontrar parejas, para lo cual se necesitan imágenes que representen lo que se requiere encontrar por parejas.

Por ejemplo; una imagen donde aparezca representado de manera divertida un número positivo y de igual manera su opuesto, mismo número con signo negativo. (+9) y (-9), por ejemplo: Gané nueve manzanas (un dibujo con nueve manzanas) y, por otra parte, perdí nueve canicas (un dibujo donde alguien entrega nueve canicas a otra persona). O parejas donde un dibujo represente una operación matemática, y el otro dibujo represente el resultado de dicha operación.

Similares al ejemplo, proponer o diseñar 10 parejas de imágenes con números enteros opuestos. Y 10 parejas que representen operaciones matemáticas sencillas con números enteros y sus respectivos resultados

Preséntelas al docente para su revisión y aprobación.

Elaborado por: Ximena Usaquén  
Docente de matemáticas

Nota: se preparó una guía diferente para cada tipo de actividad JClic

## Anexo H. Modelo Guía de trabajo Construcción actividades JClic



Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá

"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"

GRADO SEPTIMO

AÑO 2016

### GUÍA DE TRABAJO

MÓDULO DE FORMACIÓN	Los números enteros
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Operaciones básicas con números enteros
ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	Jugando matemáticamente
OBJETIVO	Resolver problemas que involucren números negativos y positivos en diversos contextos haciendo uso de las operaciones de adición y sustracción
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Trabajo en equipo (1 a 10 puntos)</li><li>✓ Participación activa y pertinencia de los aportes realizados por cada estudiante (1 a 15 puntos)</li><li>✓ Calidad de las respuestas a preguntas de la guía (1 a 15 puntos)</li><li>✓ Puntualidad en la entrega de las evidencias de aprendizaje (1 a 10 puntos)</li></ul> TOTAL: 50 puntos máximo.
MODALIDAD DE FORMACIÓN	Presencial
DURACIÓN	50 minutos

### 1. INTRODUCCIÓN

Siguiendo el paso a paso presentado en esta guía lograrán generar actividades de aplicación de conceptos matemáticos a través de la aplicación JClic. Los conceptos que serán aplicados serán:

- a. las características de los números enteros,
- b. números relativos o signados,
- c. orden de los números enteros,
- d. punto de referencia,
- e. suma y resta de los números enteros,
- f. problemas que involucren suma y resta de números enteros.

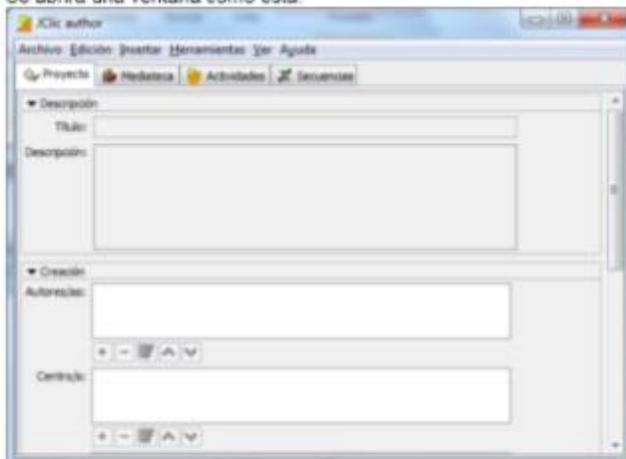
### 2. PRODUCCIÓN ACTIVIDADES JCLIC

**PRIMER PASO: Abrir el programa.**

En el escritorio de la Tablet encontrarán tres íconos de JClic. Deberán hacer doble click en "JClic author"



Se abrirá una ventana como esta:

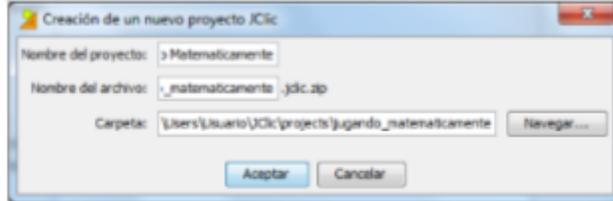


**SEGUNDO PASO: Crear un nuevo proyecto.**

Dar clic en Archivo, y a continuación en "Nuevo proyecto...", abriéndose el siguiente cuadro de diálogo



*Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá*  
"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"  
GRADO SEPTIMO  
AÑO 2016

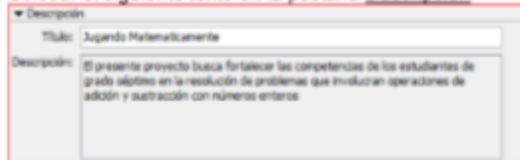


Solamente deben escribir el nombre del proyecto "Jugando Matematicamente", los demás espacios se llenan automáticamente. Luego dan clic en "Aceptar"

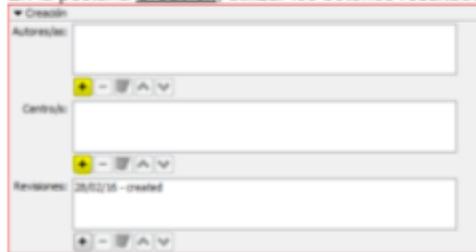
Se abre nuevamente la ventana inicial, pero con todos los campos activos:



Colocar el siguiente texto en la pestaña **Descripción**



En la pestaña **Creación**, utilizar los botones resaltados en la siguiente imagen para ingresar la información.





## Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá

"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"

GRADO SEPTIMO

AÑO 2016

Al dar clic en el signo más (+) del recuadro Autores/as, aparece la siguiente pantalla, que debe ser llenada con los datos indicados:

Formulario para añadir un autor a la lista. Campos a completar:

- Nombre: *Nombre completo del estudiante*
- Rol: Estudiante
- Correo electrónico: *Colocarlo a la mano*
- URL: *Dejar este espacio en blanco*
- Organización: IEM La Granja
- Comentarios:

Botones: Aceptar, Cancelar

NOTA: El texto sombreado solamente es para indicar lo que deben escribir, no se debe colocar paréntesis, y se debe hacer este procedimiento dos veces, pues debe aparecer el nombre de los dos integrantes del grupo.

Luego de colocar la información indicada, dan clic en aceptar.

Al dar clic en el signo más (+) del recuadro Centro/s, aparece la siguiente pantalla, que debe ser llenada con los datos indicados; una vez que han escrito la información indicada en la imagen, dan clic en "Aceptar"

Formulario para añadir una nueva organización. Campos a completar:

- Nombre: Institución Educativa Municipal La Granja
- Correo electrónico:
- URL:
- Dirección: Vía Zipaquirá-Hemoscón, Versada La Granja
- CP: Localidad: Zipaquirá
- Estado: Cundinamarca País: Colombia
- Comentarios:

Botones: Aceptar, Cancelar

El recuadro de revisiones no debe ser modificado.

En la pestaña Descriptores, se debe colocar la información indicada a continuación:

Formulario de Descriptores. Campos a completar:

- Nivel: Básica Secundaria Grado Séptimo
- Área: Matemáticas
- Descriptores: *Identificar el objetivo que aparece al inicio de la presente guía*
- Ítem:

Botones: +, -, [F], [A]

NOTA: El texto sombreado solamente es para indicar lo que deben escribir, no se debe colocar paréntesis

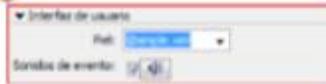
Luego de ingresar la información indicada, hacer clic en el signo más (+) sombreado en el recuadro Idiomas, aparecerá la siguiente pantalla, donde deberán escoger español (es) y dar clic en "Aceptar":

Formulario para añadir idioma. Campos a completar:

- Códigos de idioma ISO-639:
- Idioma (id):
- Idioma (it):
- Idioma (es):
- Idioma (pt):
- Idioma (fr):
- Idioma (de):
- Idioma (it):
- Idioma (es):

Botones: Aceptar, Cancelar

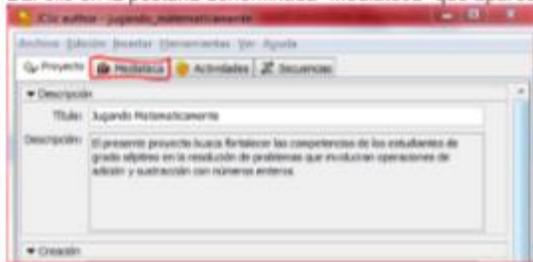
Finalmente, en la pestaña Interfaz de usuario, pueden seleccionar la piel que deseen, esto es solamente el fondo que deberá aparecer en las actividades que ustedes creen. Lo demás no debe ser modificado.



Así hemos dado inicio al proyecto sobre el cual se construirán las actividades.

**TERCER PASO: Cargar las fotos o imágenes creadas a partir de la guía anterior - MEDIATECA**

Dar clic en la pestaña denominada "Mediateca" que aparece en la parte superior de la pantalla JClic:



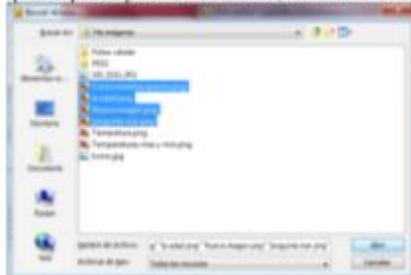
La pantalla cambiará a lo siguiente:



Se debe hacer clic en el ícono indicado, al hacerlo, se abrirá una ventana que permitirá acceder a las imágenes o fotos tomadas del material para las actividades:

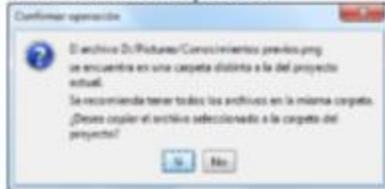


En la ventana siguiente, se puede seleccionar uno o varios archivos al mismo tiempo. Al haber seleccionado los que requiere para su actividad, da clic en "Abrir"

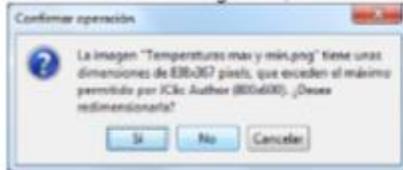




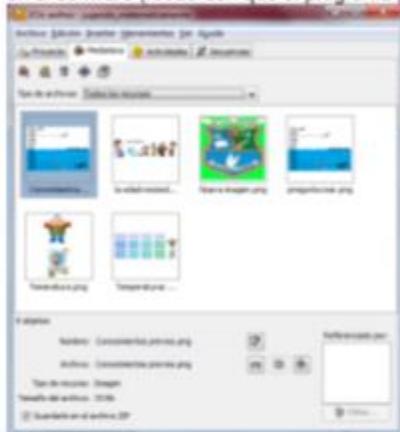
Al abrir los elementos seleccionados se genera el siguiente cuadro de diálogo, en el cual daremos clic en "Sí", tantas veces como aparezca.



Si existe alguna imagen o fotografía que no cumpla las características requeridas por el software, aparecerá una ventana como la siguiente, donde se dará clic en "Sí"

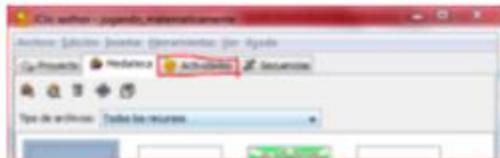


Finalizado esto, aparecerá la siguiente pantalla con las imágenes y/o diferentes archivos que ustedes cargaron en el software (recuerden que el programa permite imagen, video y sonido, entre otros):

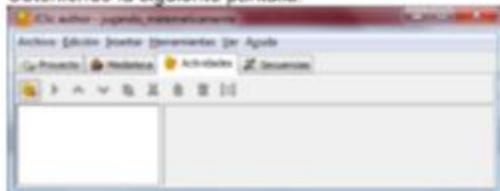


**TERCER PASO: Crear las actividades correspondientes**

Ya con todos los recursos generados y cargados en el programa, procedemos a generar las actividades respectivas. Para lo cual es necesario dar clic en la pestaña Actividades que aparece en la parte superior de la pantalla:



Obteniendo la siguiente pantalla:

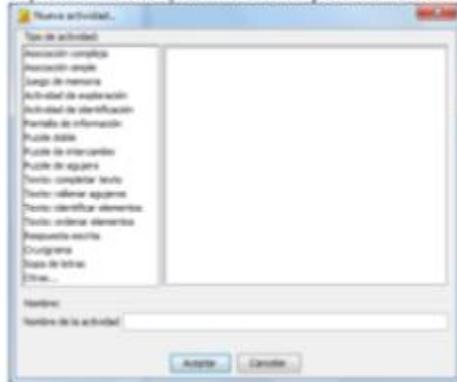


Se da clic en el icono señalado



**Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá**  
"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"  
**GRADO SEPTIMO**  
**AÑO 2016**

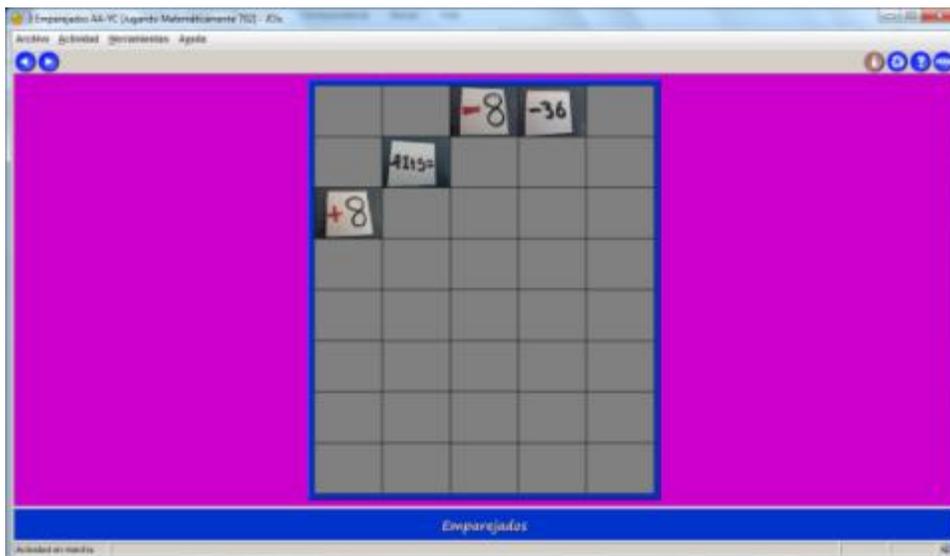
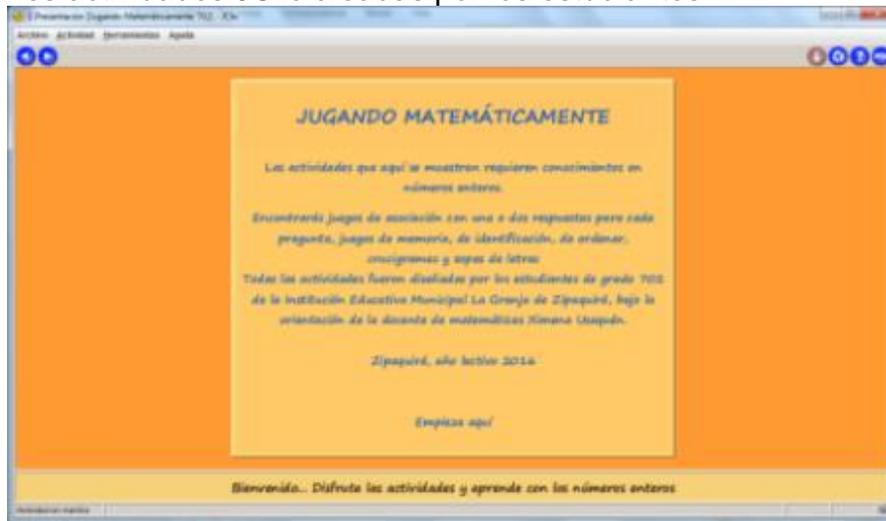
Al hacerlo, se obtiene la siguiente pantalla, donde deberá seleccionar la que le correspondió a su grupo y seguir el procedimiento que se describe para dicha actividad:



Elaborado por: Ximena Usaquén  
Docente de matemáticas

Nota: Se añadió una sección específica para el diseño de cada tipo de actividad  
JClic

# Anexo I. Imágenes actividades JClic creadas por los estudiantes



4 Algo hace falta AB-IC (Juegos Matemáticos TIC) - IC3

Archivos Ayuda Comentarios Apoyo

$-(+9) - (-8) - ( ) = -8$   
 $+( ) - (+8) + (-7) + (+6) = 1$   
 $+9 - 12 + 15 + 9 - 9 + 9 = 7$   
 $-(+9) + ( ) + (+13) - (-12) - (+12) = -4$   
 $-(+15) + ( ) - (-18) + (-13) = 3$   
 $-( ) + (-350) + (+800) - (-245) = 395$   
 $-(-532) + ( ) - (+192) + (+307) = 161$   
 $+(+548) - (-499) + ( ) + (+380) + (-620) + (+237) - (+210) = -402$   
 $-(+840) + (+942) - ( ) - (-583) + (-132) = 126$   
 $-(-500) - (+400) + (+600) - (+800) =$

Comprobar solución

Algo hace falta, ¿qué es?

Actividad en marcha

5 Ordenando el desorden 15 DV (Juegos Matemáticos TIC) - IC3

Archivos Ayuda Comentarios Apoyo

+225	-669	+304	495	+179	-405
-234	+281	-210	+12 - 100 - 140	-196	-119
-111 - 91 - 100	-216	-892	-124	+100 - 100	-138
-313	+405	+313	+128 - 148 - 140	-111	-121 - 128 - 100
+100 - 100 - 100	-100 - 100 - 100	+504	+206	-504	+606

Ordenando el desorden. Ordena los números y operaciones de menos a mayor

Actividad en marcha

6 Identificando 30 DV (Juegos Matemáticos TIC) - IC3

Archivos Ayuda Comentarios Apoyo

+12 + 2 + 2 =	-22 + 12	+8	+5 + 9 =
+5 + 5 + 6 =	+4	+2 - 4 =	+10 + 6 + 5 =
+20 + 9 + 2 =	60 + 0 + 10 + 1 =		+2
-12 + 6 =	-3	+4 + 3 + 4 =	+7
			+20 - 12 =

Identifica números u operaciones cuyo resultado es negativo

Actividad en marcha

Emparejados TP-10 (Segundo Matemáticas 70) - IC3

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

Emparejados, encuentra los pares

Cruzograma numérico IC3 (Segundo Matemáticas 70) - IC3

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

Cruzograma numérico de valores absolutos

Identificado IA-03 (Segundo Matemáticas 70) - IC3

Archivo Actividad Herramientas Ayuda

Identifica los números u operaciones cuyo resultado es positivo

## Anexo J. Formato de autoevaluación Tema Números Enteros



Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá  
"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"  
GRADO SEPTIMO - 2016  
AUTOEVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

### Instrucciones

Apreciado estudiante, valore sincera y honestamente los indicadores de desempeño que a continuación se detallan, en una escala de 1 a 5. (1: Nada, 5: Totalmente)



INDICADORES DE DESEMPEÑO	Su calificación
Entiendo información indicada por un número signado o un número relativo	
Diferencio el conjunto de los números enteros del conjunto de los números naturales	
Establezco orden y diferencia entre números enteros	
Utilizo números enteros y sus características de orden para interpretar situaciones	
Aplico correctamente la suma y la resta de números enteros	
Utilizo suma y resta correctamente para dar solución a situaciones problema	
Trabajo con agrado en matemáticas	
La actividad realizada llamó positivamente mi interés	

## Anexo K. Guía de trabajo Tipos de fracciones



Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá

“CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA”

GRADO SEPTIMO

AÑO 2016

### GUÍA DE TRABAJO

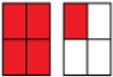
<b>MÓDULO DE FORMACIÓN</b>	Los números racionales
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Representación de racionales como fracciones y decimales
<b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>Mi cuaderno virtual</b>
<b>OBJETIVO</b>	Reconocer los tipos de fracciones, entender su equivalencia con los números racionales y ubicar las fracciones en la recta numérica
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo activo en clase (1 a 10 puntos)</li> <li>✓ Participación activa y pertinencia de los aportes realizados por cada estudiante (1 a 15 puntos)</li> <li>✓ Calidad de las respuestas a preguntas de la guía (1 a 15 puntos)</li> <li>✓ Puntualidad en la entrega de las evidencias de aprendizaje (1 a 10 puntos)</li> </ul> TOTAL: 50 puntos máximo.
<b>MODALIDAD DE FORMACIÓN</b>	Presencial
<b>DURACIÓN</b>	40 minutos

#### 1. INTRODUCCIÓN

Ésta guía pretende ayudarlos a entender y reconocer las fracciones como números racionales, representarlas, clasificarlas y ubicarlas en la recta numérica. **Lean las instrucciones de cada apartado de la guía. Traten de responder las preguntas de la forma más sincera posible y en el cuaderno, con buena letra y ortografía.**

#### 2. TIPOS DE FRACCIONES

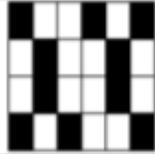
Haciendo uso de las copias de los diferentes textos escolares, complete la siguiente tabla con la clasificación y descripción de los diferentes tipos de fracciones:

	FRACCIONES				
	PROPIAS	IMPROPIAS	MIXTAS	ENTERAS	NULAS
Característica principal	Numerador menor que el denominador				
Representación numérica			$1\frac{1}{4}$		
Representación gráfica					
Equivalencia	< 1			Número entero	



**Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá**  
 “CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA”  
 GRADO SEPTIMO  
 AÑO 2016  
**3. ACTIVIDAD**

Clasifica y representa las siguientes fracciones numérica o gráficamente, según sea el caso:

$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{7}$	$5\frac{1}{3}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{15}{5}$
				
$\frac{9}{5}$	$\frac{10}{20}$	$4\frac{5}{6}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{27}{3}$
	$\frac{8}{14}$	$2\frac{3}{8}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{11}$

Elaborado por: Ximena Usaquén  
 Docente de matemáticas

Anexo L. Imágenes Cuaderno virtual



Visor Cuestionario

Locemo

Ir a Página

4 / 13

Actividad

Iniciar

Ayuda

Pulse el botón Iniciar para comenzar la actividad.  
Pulse el botón Ayuda para ver la ayuda del menú de actividad.

Tiempo LIMITADO

Intento 2

Concepto Números Racionales

Visor Cuestionario

Locemo

Ir a Página

4 / 13

Actividad

Completar

Revisar

Indicaciones

Responder

Los números racionales son una \_\_\_\_\_ entre cantidades o magnitudes.

adición

sustracción

multiplicación

división

Tiempo LIMITADO

Intento 2

Concepto Números Racionales

Visor Cuestionario

Locemo

Ir a Página

8 / 13

Actividad

Completar

Revisar

Indicaciones

Responder

¿Cómo se representan los números racionales?

Fracciones propias e impropias

Decimales exactos o puros y periódicos

Fracciones y decimales

Posición en la recta numérica y equidistancia

Tiempo LIMITADO

Intento 2

Tipos de números racionales

View Contents

Cu Matemática

1 de Página

## Las Fracciones

¿Qué son las fracciones?

Las fracciones

1  
1  
?

$1 + 1 + 7 = 3$

0:32 / 0:43

Este contenido de APlus.com puede ser usado en cualquier dispositivo.

View Contents

Cu Matemática

1 de Página

## TIPOS DE FRACCIONES

	PROPIAS	IMPROPIAS	MIXTAS	COMPLEJAS	OPUESTAS
Características Principales	Número menor que denominador	Número mayor que denominador	Parte entera y fracción propia	Algunas dígito en el denominador	Sumando signo contrario
Ejemplos de fracciones	$\frac{3}{5}$	$\frac{5}{3}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{2}{3}$
Representación gráfica					
Equivalencia Decimal	$<$	$>$	$>$	Nunca Entera	$= 0$

View Contents

Cu Matemática

1 de Página

8 / 13

## ¿Cuáles fracciones están bien escritas?

$3\frac{1}{2}$    $8\frac{5}{3}$    $4\frac{9}{3}$    $9\frac{1}{4}$

Actividad

Completar

Reservar

Reiniciar

Compartir

Tempo LIMITADO

Puntaje 3

Tipo de Fracciones

Visor Cuaderno

Cuaderno

Ir a Página 9 / 13

La fracción  $\frac{1}{2}$  se clasifica como:

- Entera
- Mista
- Propia
- Entera

Actividad

Completar

Revisar

Indicaciones

Reiniciar

Tempo LIMITADO

Intentos 2

Tipos de fracciones

Visor Cuaderno

Cuaderno

Ir a Página 10 / 13

La fracción  $\frac{2}{4}$  es:

- Mista
- Entera
- Propia
- Propia

Actividad

Completar

Revisar

Indicaciones

Reiniciar

Tempo LIMITADO

Intentos 2

Tipos de fracciones

Visor Cuaderno

Cuaderno

Ir a Página 11 / 13

### FRACCIONES equivalentes

$\frac{2}{5} = \frac{2}{5}$        $\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$        $\frac{2}{5} = \frac{6}{10}$

Fracciones que equivalen a la misma parte de la unidad

Visor Cuadernia

Logo Cuadernia

12 / 13

¿Cuál par de fracciones son equivalentes?

$\frac{20}{32}, \frac{40}{64}$      $\frac{3}{21}, \frac{1}{8}$      $\frac{4}{3}, \frac{20}{18}$      $\frac{20}{25}, \frac{46}{75}$

¡Correcto!

¡Incorrecto!

¡Compartir!

¡Revisar!

Tiempo: 5:11:00   Intentos: 2   Fracciones equivalentes

Visor Cuadernia

Logo Cuadernia

13 / 13

Commonly Cuadernia



Esperamos el contenido de este libro haya sido de su total agrado y utilidad en la comprensión de los números racionales.

## Anexo M. Formato Autoevaluación Mi cuaderno virtual



Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá  
**"CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA"**  
 GRADO SEPTIMO - 2016  
**AUTOEVALUACIÓN DE ESTUDIANTES**  
 Actividad: *Mi cuaderno virtual*

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_  
 Nombre del compañero que está a su derecha: \_\_\_\_\_

### Instrucciones

Apreciado estudiante, valore sincera y honestamente los indicadores de desempeño que a continuación se detallan para usted y su compañero, teniendo en cuenta que: (1) Completamente en desacuerdo; (2) En desacuerdo; (3) Ni en acuerdo, ni en desacuerdo; (4) De acuerdo; (5) Completamente de acuerdo

Ítem	INDICADORES DE DESEMPEÑO EN MATEMÁTICAS	Su calificación	Calificación de su compañero a la derecha
1	Entiendo e identifico los números racionales		
2	Reconozco las diferentes formas de representar las fracciones		
3	Entiendo cuáles son las fracciones equivalentes		
4	Puedo transformar fracciones a decimales		
5	Trabajo con agrado en matemáticas		
6	Las actividades realizadas llamaron positivamente mi interés		
7	Mi comportamiento en clase es adecuado		
8	Entrego tareas y trabajos a tiempo		
9	Colaboro con responsabilidad en la realización del aseo del aula		
10	Trato con respeto a profesores y compañeros		
<b>TOTAL (por favor sumar todas las notas que se asignó)</b>			

## Anexo N. Formato Evaluación Institucional de conocimientos



**Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá**  
 “CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA”  
 Sede Principal

Área: Matemáticas – Asignatura: Matemáticas – Grado Séptimo – Período II – Jornada mañana  
 Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Lea las preguntas y registre las respuestas correspondientes en la hoja de respuestas. Si requiere hacer operaciones, realícelas en el respaldo de la hoja de respuestas.

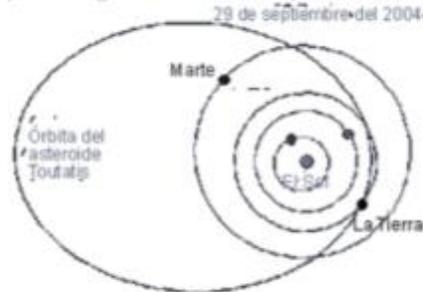
Contesta la pregunta 1 teniendo en cuenta el siguiente texto:

### Conexión con la vida

Cada día el hombre se enfrenta a los avances científicos no solo en el área de las ciencias o la tecnología sino también en las ciencias sociales y la economía.

Por eso cada vez, se hace más necesario el manejo de los números racionales, ya que estos son indispensables para expresar magnitudes como la distancia recorrida por un automóvil, el área de un apartamento, etc.

Los números racionales también permiten registrar, con mayor exactitud, los datos de la ocurrencia de un fenómeno atmosférico o el paso de algún cometa cerca del planeta tierra



Igualmente, los científicos los utilizan para manejar la información estadística, describiendo análisis relacionados con el estudio de diferentes enfermedades terminales y los avances que se han hecho al respecto.

Extraído de Ardila de Rebolledo, R.; Castiblanco, A.C.; Pérez Ruiz, M.E. & Samper de Cakedo, C. (2004). *Espiral 7: colección de matemáticas para educación secundaria y media*. Bogotá: Grupo Editorial Norma. p. 76.

- La idea principal del texto es
  - Los avances científicos se dan en las ciencias sociales y la economía
  - Los números racionales son necesarios en cualquier situación de la vida cotidiana
  - Los científicos utilizan los números racionales para analizar información estadística
  - Los números racionales se utilizan para expresar la distancia recorrida por un automóvil.

Teniendo en cuenta que los números decimales representan la relación entre dos cantidades o magnitudes; corresponde siempre a partes iguales de una unidad; numéricamente se pueden encontrar representados como fracciones o decimales, donde un solo decimal

puede ser equivalente a más de una fracción, responde las preguntas 2 a 4.

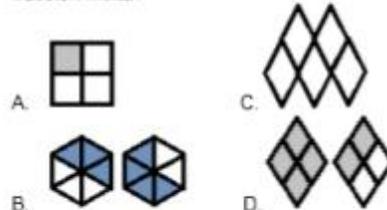
- Una relación implica:
  - Adición o suma
  - Sustracción o resta
  - Multiplicación
  - División
- Una de las siguientes expresiones no se representa directamente con números racionales, ¿cuál es?
  - El descanso dura media hora
  - Mi hamburguesa favorita es la que lleva un cuarto de libra de carne
  - Mi mamá necesita comprar una bolsa de leche
  - Quedan menos de tres cuartos de litro de aceite
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones considera verdadera?
  - Nunca una fracción es equivalente a un número decimal
  - Una única fracción puede ser equivalente a un único número decimal
  - Un número decimal puede ser representado por más de una fracción
  - Ninguna de las anteriores

Relacione la columna de la izquierda con su respectiva fracción de hora de la columna de la derecha:

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 5. 20 min | A. $\frac{1}{2}$ hora |
| 6. 45 min | B. $\frac{2}{3}$ hora |
| 7. 30 min | C. $\frac{1}{6}$ hora |
| 8. 10 min | D. $\frac{1}{4}$ hora |

Las fracciones pueden ser clasificadas en cinco tipos: propias, numerador menor que el denominador; impropias, numerador mayor que el denominador; enteras, numerador igual al denominador o múltiplo del denominador; nulas, numerador igual a cero; y mixtas, parte entera y fracción propia. Teniendo en cuenta esta información conteste las preguntas 9 a 12:

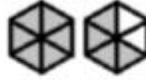
- ¿Cuál de los siguientes gráficos corresponde a la representación de una fracción mixta?





**Institución Educativa Municipal La Granja – Zipaquirá**  
 “CON AMOR Y EXIGENCIA LOGRAMOS LA EXCELENCIA”

Sede Principal



acuerdo a la imagen, responda las preguntas 17 y 18

10. La parte sombreada representa numéricamente como:

- A.  $\frac{10}{12}$
- B.  $\frac{10}{6}$
- C.  $\frac{6}{2}$
- D.  $\frac{10}{2}$

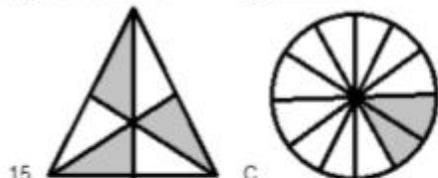
11. La fracción  $2\frac{5}{2}$  es:

- A. Impropia porque el numerador es mayor que el denominador
- B. Entera porque tiene parte entera
- C. Mixta porque tiene parte entera y una fracción
- D. No es una fracción correctamente escrita porque la parte fracción es impropia

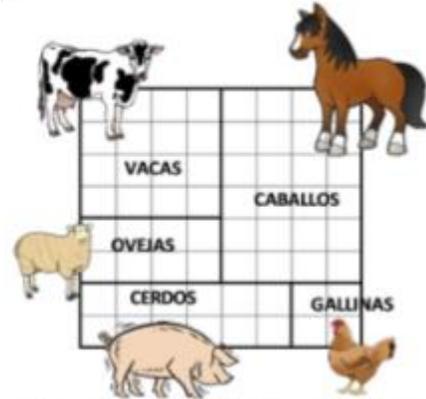
12. Es correcto afirmar que:

- A. Cualquier fracción con denominador igual a cero, equivale a cero
- B. Cualquier fracción con numerador igual a cero, equivale a cero
- C. Nunca puede haber denominador igual a cero
- D. Las respuestas B y C son correctas

Una fracción es equivalente a otra cuando corresponden a la misma parte de una unidad. Relacione la columna de la izquierda con la de la derecha, de modo que las dos figuras representen la misma fracción:



La siguiente figura muestra cómo están distribuidos los animales en una finca. De



17. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones considera correcta?

- A. Las vacas ocupan una  $\frac{1}{3}$  del terreno
- B. Los caballos pueden disfrutar  $\frac{3}{8}$  del terreno
- C. Para los cerdos destinan  $\frac{1}{8}$  del terreno
- D. Ninguna de las anteriores

18. Entre las gallinas y los cerdos ocupan:

- A.  $\frac{1}{4}$  del terreno
- B. La misma cantidad de terreno que ocupan las vacas
- C. El doble del terreno que ocupan las ovejas
- D. Todas las anteriores

19. Juana se tomó  $\frac{3}{4}$  de una gaseosa y Martha

se tomó  $\frac{9}{12}$  de otra gaseosa. ¿Cuál de las dos tomó más gaseosa?

- A. Martha tomó más gaseosa que Juana
- B. Juana tomó más gaseosa que Marta
- C. Las dos tomaron la misma cantidad de gaseosa
- D. Ninguna de las anteriores

20. ¿Cuál de las siguientes es una fracción equivalente de  $\frac{25}{15}$ ?

- A.  $\frac{10}{15}$
- B.  $\frac{20}{15}$
- C.  $\frac{15}{15}$
- D.  $\frac{5}{3}$

EXITOS.

Elaborado por:  
 Ximena Usaquén  
 Docente de Matemáticas