



**TECNOLOGICO
DE MONTERREY.**

Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

Las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de
aprendizaje cooperativo en octavo grado escolar

Tesis

Que para obtener el grado de:

Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación

Presenta:

Beatriz Hernández Niño A01308834

Asesor tutor:

Mtra. Verónica Fernández Castro

Asesora titular:

Dr. Álvaro Galvis

Bucaramanga, Santander, Colombia.

Abril 2012

Agradecimientos

Con inmensa satisfacción dedico este trabajo de investigación a Dios, a mi familia y a mis amigos:

A Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para afrontar los retos que la vida me ha puesto y la capacidad de tomar las decisiones correctas.

A mis padres por darme la vida y la oportunidad de ser libre para decidir qué hacer y a dónde ir con tal de conseguir cumplir propósitos.

A mis hermanos, sobrinos y amigas por ser el regalo más hermoso que Dios me dio, que han compartido los mejores momentos de mi vida y que estarán siempre en mi corazón aunque la distancia nos separe.

Los agradecimientos del presente estudio son para la profesora Verónica Fernández Castro quien desde el inicio del proceso de construcción de la tesis me orientó con sabiduría, paciencia, gentileza y exigencia enseñándome que siempre se pueden hacer las cosas mejor que al principio y que la recompensa se disfruta al final del proceso.

Las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de
aprendizaje cooperativo en octavo grado escolar

Resumen

El objetivo de esta investigación fue analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en treinta estudiantes de grado octavo del colegio José Celestino Mutis de la ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander, Colombia. Para llegar a la respuesta de la pregunta de investigación se partió de tres constructos: el aprendizaje cooperativo y sus estrategias, el aprendizaje de los casos de factorización y los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización. La metodología se basó en el enfoque cualitativo de la investigación etnográfica, los instrumentos de recolección de datos fueron la observación, la entrevista abierta, las entrevistas a grupos de enfoque y el análisis de documentos, todos los datos fueron recogidos por el investigador quien estuvo inmerso en el desarrollo de la metodología. Los resultados indicaron que tanto los videos como la implementación del aprendizaje cooperativo mejoraron los niveles académicos de desempeño de los estudiantes, además la metodología aplicada con el uso de este recurso y la implementación del aprendizaje cooperativo fue catalogada por los mismos estudiantes como una forma divertida y diferente de aprender matemáticas con la orientación del maestro, la ayuda y apoyo constante entre compañeros que les fortaleció las buenas relaciones con la vivencia de los valores y los lazos de amistad. En el análisis de la información obtenida con los diferentes instrumentos de recolección de datos se encontraron nuevos hallazgos que merecen ser temas para investigaciones futuras como las causas por las cuales los estudiantes se les dificulta factorizar, entre ellas la falta de pre-saberes, las distracciones por agentes externos, las clases magistrales entre otras. Todos los hallazgos generados por el presente estudio merecen ser retomados por los docentes interesados en mejorar las prácticas educativas y en encontrar nuevos elementos.

Índice

Dr. Álvaro Galvis	1
Capítulo 1.....	6
Planteamiento del problema.....	6
1.1. Marco conceptual.....	6
1.1.1. Datos de la institución.....	6
1.1.2 Modelo educativo.....	8
1.1.3 Perfil de profesores.....	10
1.1.4. Perfil de estudiante.....	12
1.2. Antecedentes del problema de investigación.....	13
1.3. Planteamiento del problema: pregunta principal, preguntas de investigación	15
1.4. Objetivos de la investigación.....	16
1.4.1. Objetivo general.....	17
1.4.2. Objetivos específicos.....	17
1.5. Supuestos de la Investigación.....	17
1.6. Justificación de la investigación.....	18
1.7. Limitaciones y delimitaciones de la investigación.....	19
1.8. Definición de términos.....	21
Capítulo 2.....	25
Marco Teórico.....	25
2.1. El aprendizaje cooperativo y sus estrategias.....	25
2.1.1. Historia del aprendizaje cooperativo y su conceptualización.....	25
2.1.2. Características de un grupo de aprendizaje cooperativo.....	32
2.1.3. La teoría de la interdependencia social sus beneficios y características.....	34
2.1.4. Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo.....	36
2.1.5. El aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas.....	38
2.2. Aprendizaje de los casos de factorización.....	39
2.2.1. Métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas.	39
2.2.2. El aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la	43
innovación.....	43
2.3. Los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización	44
2.3.1. Las ventajas de los videos en el campo educativo.....	44
2.4. Investigaciones relacionadas: cooperativismo y aprendizaje de las	50
matemáticas, usos del video en educación y apropiación docente.....	50
2.4.1. Trabajo cooperativo en pares: el álgebra como ambiente de aprendizaje en	50
el aula.....	50
2.4.2. Aprendizaje cooperativo en matemáticas: un estudio intracontenido.....	51
2.4.3. Actitud de maestras y maestros hacia el trabajo cooperativo en el	53
aprendizaje de la matemática.....	53
2.4.4. El trabajo cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas.....	55
2.4.5. La Softarea, una actividad para facilitar el aprendizaje de la factorización	56
de expresiones algebraicas.....	56
2.4.6. Usos y Formas de apropiación del video en una secundaria incorporada al	

proyecto SEC XXI.....	58
2.4.7. Propuesta de enseñanza para factorización algebraica.....	60
2.4.8. Factorización algebraica.....	63
Capítulo 3.....	67
Metodología.....	67
3.1 Método de investigación.....	67
3.2 Población y Muestra.....	69
3.3. Tema, constructos e indicadores de estudio.....	71
3.4 Fuentes de información.....	74
3.5. Técnicas de recolección de datos.....	76
3.5.1. La observación.....	77
3.5.2. La entrevista.....	78
3.5.3. Los grupos de enfoque.....	79
3.5.4. Los documentos.....	80
3.6 Prueba piloto.....	80
3.7. Aplicación de instrumentos.....	81
3.8 Recolección y análisis de datos.....	83
Capítulo 4.....	86
Análisis y discusión de resultados.....	86
4.1. Presentación de resultados.....	86
4.1.1. Resultados respecto al constructo: aprendizaje cooperativo y sus estrategias.....	86
4.1.2. Resultados respecto al constructo: aprendizaje de los casos de factorización.....	94
4.1.3. Resultados respecto al constructo: Los videos en la educación, las ventajas en el aprendizaje de la factorización.....	108
4. 2. Análisis e interpretación de resultados.....	115
4.2.1. Análisis e interpretación de resultados enfocados al aprendizaje cooperativo y sus estrategias.....	115
4.2.2. Análisis e interpretación de resultados enfocados al aprendizaje de la factorización.....	122
4.2.3. Análisis e interpretación de resultados enfocados a los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización.....	125
Capítulo 5.....	129
Conclusiones y recomendaciones.....	129
5.1. Conclusiones de las preguntas de investigación.....	129
5.1.1. Conclusiones de la pregunta general.....	129
5.1.2. Conclusiones de las preguntas secundarias.....	132
5.2. Conclusiones respecto a los objetivos de la investigación.....	141
5.2.1. Conclusiones del objetivo general.....	141
5.2.2. Conclusiones de los objetivos específicos.....	143
5.3. Recomendaciones.....	147
Apéndices.....	151
Referencias.....	168
Curriculum Vitae.....	173

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1. Marco conceptual

Es importante que al analizar el problema de investigación se conozcan aspectos y circunstancias donde se desarrolló el estudio, por esta razón en este apartado se dio a conocer el panorama general de la institución, abordando aspectos del modelo educativo, el perfil de docentes y estudiantes, los antecedentes del problema, el planteamiento del problema a través de la pregunta principal y otras preguntas de investigación, los objetivos general y específicos, se expuso los supuestos de la investigación, la justificación del estudio y se finalizó explicando las limitaciones y delimitaciones encontradas para su desarrollo y la definición de términos usados en el mismo capítulo.

1.1.1. Datos de la institución.

La institución educativa donde se llevó a cabo el estudio, en cabeza de sus directivos y con el apoyo de los docentes ha estado en busca de mejorar sus procesos educativos a través de los años con el fin de brindar una educación de calidad a sus estudiantes, lo cual es contemplado en el manual de convivencia de la misma (Tolosa, 2010).

Esta institución está ubicada en la ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander, Colombia lleva el nombre de Institución educativa Colegio José Celestino Mutis en honor al promotor de la expedición botánica. Fue fundada en el año 1978 ofreciendo el nivel de educación preescolar y primaria.

A través de los años su crecimiento ha sido notorio y en la actualidad cuenta con un total de 2450 estudiantes a los cuales se les ofrece el nivel de educación preescolar, básica y media vocacional en las jornadas mañana, tarde y noche.

En el año 2007 inició su proceso de certificación ante el Ministerio de Educación Nacional Colombiano, como una etapa de reorganización y mejoramiento de la calidad educativa. Desde entonces los docentes y directivos han estado trabajando por mejorar los niveles académicos y de formación en valores con la promoción de proyectos como: capacitación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para docentes e implementación de las mismas en los procesos educativos, formación para el cuidado del medio ambiente, formación para la democracia, promoción y vivencia de los valores para la sana convivencia.

Así mismo ha involucrado a los padres de familia en proyectos de formación como: programas de informática básica y avanzada y escuelas de padres que les permitan recibir orientaciones y capacitaciones acerca de la importancia de su compromiso en la formación académica de los estudiantes.

La institución educativa, colegio José Celestino Mutis cuenta con el apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), institución que apoya los procesos de formación de estudiantes de educación media vocacional con el fin de orientarlos al aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), el aprendizaje del idioma inglés y cursos de mercadeo que les permiten tener las bases para la creación de pequeñas empresas.

La misión de la institución educativa Colegio José Celestino Mutis está enfocada en ofrecer una educación de calidad, con énfasis en mercadeo y fundamentada en el desarrollo integral del estudiante, contribuyendo a la formación

de un ciudadano capaz de afrontar los cambios sociales, tecnológicos y culturales viviendo dentro de ambientes de respeto, autonomía, disciplina y autoformación, valores pilares para una convivencia armónica (Toloza, 2010).

La visión institucional contempla que en el año 2015 el Colegio José Celestino Mutis será una institución innovadora en los procesos pedagógicos en formación de jóvenes que estén en capacidad de satisfacer las necesidades de su medio siendo capaces de ser competentes y demostrando un espíritu de liderazgo donde el eje principal sea la vivencia de los valores (Toloza, 2010).

1.1.2 Modelo educativo.

Para dar cumplimiento a la misión y visión institucional, el Colegio José Celestino Mutis ha adoptado el modelo social cognitivo, para orientar los procesos educativos.

Román y Díez (2001, citado por Torres, 2006) hacen una interpretación del modelo social cognitivo en la que se explica que los contenidos y los métodos de aprendizaje se convierten en los medios para desarrollar las capacidades y los valores, entendidos estos últimos como las metas y fines educativos.

Según Torres (2006) el modelo social cognitivo está basado en “cómo aprende el que aprende”, en los procesos, capacidades y destrezas que usan los estudiantes para adquirir el conocimiento sin dejar a un lado su desarrollo afectivo. Es en este punto donde la filosofía institucional del Colegio José Celestino Mutis está enmarcada y se busca que cada estudiante desarrolle al máximo sus habilidades cognitivas y motoras sin dejar a un lado la vivencia de los valores como pilares de la convivencia armónica.

En un proceso educativo basado en el modelo social cognitivo, es muy importante como lo expresa Torres (2006) entender “cómo aprende el que aprende”, porque si los maestros conocen cómo adquieren el conocimiento los estudiantes y reconocen que cada uno es diferente estarán en capacidad de brindar una mejor orientación en los procesos de aprendizaje.

Torres (2006) expone algunas características importantes del modelo social cognitivo: el potenciar la motivación intrínseca como medio para mejorar el propio aprendizaje y el restarle importancia al aprendizaje de contenidos dando relevancia al manejo de herramientas para desarrollar habilidades y destrezas en cada estudiante.

Según los objetivos institucionales del Colegio José Celestino Mutis no se pretende que el estudiante memorice contenidos, sino que reconozca sus potencialidades, las cultive y las explote buscando su formación y su propio perfil profesional. Estos principios están expuestos en las ideas de Torres (2006) cuando expresa que el modelo social cognitivo promueve el aprendizaje en contexto, en las vivencias del estudiante, en la práctica y el servicio reflejados en la capacidad de interacción con su medio.

En el modelo social cognitivo el potencial de aprendizaje como dimensión cognitiva se da mediante la socialización contextualizada como dimensión socio-cultural, donde la interacción del estudiante con sus compañeros y el escenario educativo refuerzan lo que aprende y generan motivación a contextualizar el conocimiento (Torres, 2006). Estos fundamentos forman las bases de los procesos educativos en el Colegio José Celestino Mutis donde se pretende que mediante la interacción se profundicen los conocimientos y estos sean llevados a las prácticas en la comunidad educativa donde pertenece el estudiante.

El modelo social cognitivo plantea la cultura social, definida según Torres (2006) como el conjunto de capacidades, valores, contenidos y métodos utilizados por un colectivo o sociedad específica que se van formando en un proceso educativo. En este aspecto la filosofía institucional del Colegio José Celestino Mutis pretende orientar los aprendizajes de los estudiantes aplicando dicha cultura buscando el desarrollo integral del individuo en función de la producción social.

1.1.3 Perfil de profesores.

En los procesos educativos los docentes son el motor que impulsa el desarrollo de las potencialidades de los estudiantes, su actuación y nivel de compromiso permiten el logro de los objetivos institucionales.

Para analizar un perfil docente se necesita entender qué y para ellos se retoman los planteamientos de Santamaría (2005) quien hace un análisis en dos épocas y de acuerdo a tres enfoques. El primer enfoque conductista antes de los años 70 según este un docente era un ser capaz de: diagnosticar necesidades institucionales, diseñar y crear condiciones para el aprendizaje, mantener y orientar la instrucción y manejar diferentes técnicas de evaluación.

El segundo enfoque expuesto por Santamaría (2005) es el humanista analizado a partir de los años 70, en él se contempla que los docentes están dotados de niveles de motivación y de recursos internos para promover y mejorar los procesos educativos. Este enfoque se basa en una concepción curricular de experiencias enfocadas en el desarrollo personal y el satisfacer las necesidades personales, donde el docente es individualista y no tiene en cuenta la función social de la educación.

Un tercer enfoque analizado por Santamaría (2005) es el desarrollista que plantea las características de un docente como una persona líder, capaz de solucionar problemas, un ser reflexivo, innovador en su quehacer diario y con metas de progresar y buscar siempre cambios favorables para los procesos educativos.

Retomando los planteamientos de Santamaría (2005) el perfil del docente del Colegio José Celestino Mutis está enmarcado entre el enfoque conductista y el desarrollista por ser un docente comprometido con su labor, que busca siempre la innovación de los procesos y la solución de problemas que se presenten en los procesos educativos.

El Colegio José Celestino Mutis cuenta con una plata docente de setenta profesionales, con especializaciones en diferentes disciplinas educativas, algunos con maestrías en diferentes ramas del saber. Comparten una serie de características que los identifican como son: su capacidad de liderazgo en la búsqueda, construcción e innovación de estrategias didácticas que conlleven al desarrollo de las habilidades de los estudiantes, además de ser seres humanos que luchan por orientar a los estudiantes en la vivencia de los valores.

Los docentes del Colegio José Celestino Mutis están organizados según su especialización y el área de conocimiento que orientan en equipos de trabajo llamados departamentos académicos. Así por ejemplo se encuentran los departamentos de: matemáticas, biología, lengua castellana, ciencias sociales y democracia entre otros. Cada departamento está encargado de diseñar sus programas académicos de acuerdo a los estándares del Ministerio de Educación Nacional Colombiano (MEN). Además cada uno construye y orienta un proyecto institucional que contribuya a la formación intelectual y la formación en valores, aportando de

esta manera al logro de la misión, la visión y la filosofía institucional.

1.1.4. Perfil de estudiante.

El Colegio José Celestino Mutis ubicado en la ciudad de Bucaramanga, departamento de Santander, Colombia cuenta con una población actual de 2550 estudiantes en los niveles de preescolar, educación básica y media vocacional, organizados en tres jornadas escolares: mañana tarde y noche.

Las directivas y docentes del Colegio José Celestino Mutis se han propuesto la meta de ofrecer a sus estudiantes una educación integral basada en el desarrollo de sus habilidades y en la vivencia de los valores como base de la convivencia. Los estudiantes celestinos, como se les denomina, deben reflejar los fines de la ley general de educación colombiana y los propósitos del proyecto educativo institucional, se caracterizan por ser respetuosos de los derechos humanos, de la democracia, ciudadanos que aman la patria y dan testimonio de civismo y cultura, además de ser seres con una conciencia ecológica que aportan a su formación científica y contribuyen a su formación con miras a un desempeño profesional.

El propósito de las directivas y profesores del Colegio José Celestino Mutis por brindar una educación integral basada en los valores y en el desarrollo de las habilidades de cada estudiante se debe a mejorar las condiciones sociales y familiares en las que viven los estudiantes ubicados éstos en los estratos socio-económicos: uno dos y tres. En la comunidad donde viven, con frecuencia se observan casos de violencia, agresiones, problemas de drogadicción que los afectan directa o indirectamente, además la situación económica de varios hogares es precaria por el desempleo o las malas condiciones laborales de las familias.

El propósito de brindar una educación de calidad basada en valores apunta a que el estudiante contribuya con su ejemplo de vida a mejorar las relaciones interpersonales en su hogar y en su comunidad. En cuanto al desarrollo que se quiere lograr de habilidades cognitivas o motrices de los estudiantes está encaminado a que el egresado de la institución tenga claridad en la carrera profesional que va a seguir para convertirse en un profesional que sea útil a la sociedad.

1.2. Antecedentes del problema de investigación

La institución educativa Colegio José Celestino Mutis es un estamento de carácter oficial lo que significa que los docentes que allí laboran son nombrados por la Secretaria de Educación Municipal de la ciudad de Bucaramanga (SEB), mediante diferentes tipos de contratos como: contratos en propiedad, contratos en períodos de prueba y contratos en provisionalidad.

Lo anterior se menciona para empezar un análisis de lo que por años ha sido un problema a nivel académico en la institución en lo relacionado con el área de matemáticas y el aprendizaje de la misma. Por mucho tiempo se ha observado un bajo nivel de desempeño académico en el área de matemáticas en la cual está enfocada esta investigación. El bajo desempeño académico de los estudiantes es producto de diversos factores como la falta de profesores en el área de matemáticas consecuencia del no nombramiento de los mismos por la Secretaria de Educación de la ciudad de Bucaramanga.

Otro factor que ha incidido en los bajos niveles de desempeño académico de los estudiantes es la promoción automática que se mantuvo por aproximadamente diez años, el decreto “230 del 11 de febrero de 2002” emitido por el Ministerio de

Educación Nacional Colombiano reglamentaba que los estudiantes podían ser promovidos de un grado a otro sin haber alcanzado los estándares básicos de desempeño en el área de matemáticas y en otras áreas del conocimiento, por esta razón los estudiantes eran promovidos de un grado a otro sin aprender.

Los resultados de las pruebas SABER aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) arrojaban un bajo nivel de desempeño académico por parte de los estudiantes y como estrategia de mejoramiento se empezó a implementar proyectos de aula y acuerdos institucionales con universidades para implementar estrategias que conllevaran a mejorar los niveles de desempeño en el área de matemáticas en estudiantes de octavo grado escolar y en otros grados.

Un primer proyecto de aula implementado fue “el calendario matemático” con el respaldo de la Universidad Industrial de Santander (UIS). La implementación de este proyecto permitió recibir apoyo y asesoría constante de la escuela de matemáticas de la misma universidad y la participación cada año en las olimpiadas matemáticas municipales organizadas por la misma institución de educación superior.

A pesar de la constante actualización de planes de área en matemáticas, de la implementación de proyectos de aula y de la participación de los estudiantes en diferentes competencias municipales, el bajo rendimiento académico de los estudiantes era constante reflejado en no alcanzar los logros académicos propuestos para cada periodo académico, esta situación era más notoria en los estudiantes de grado octavo cuando empezaban a aprender factorización.

Por las anteriores razones y teniendo en cuenta el perfil de los estudiantes del Colegio José Celestino Mutis, el modelo social cognitivo que según Torres (2006) promueve el aprendizaje en contexto, en la interrelación de unos con otros, en las vivencias de los estudiantes y la interacción con el medio, el presente estudio buscó incorporar un recurso disponible y de libre uso como son los videos que promueven el aprendizaje de la factorización y mezclarlo con la técnica del aprendizaje cooperativo para analizar las ventajas, los beneficios y el nivel de desempeño académico que obtuvieron los estudiantes antes y después de implementar para comparar y determinar cómo se refleja el mejoramiento académico de los estudiantes en grado octavo en el aprendizaje de la factorización.

1.3. Planteamiento del problema: pregunta principal, preguntas de investigación

En la actualidad los profesores están en constante búsqueda y diseño de actividades y recursos que contribuyan a mejorar los procesos educativos y aumentar los desempeños académicos de los estudiantes.

En pleno siglo XIX el auge de la tecnología y su incorporación a los procesos educativos es evidente. Urbina (2010) expone la importancia de las TIC en la educación expresando las siguientes razones para incorporarlas a los procesos educativos: la alfabetización digital de los estudiantes, la productividad al aprovechar ventajas como la constante actualización de conocimientos, la comunicación e intercambio de saberes, y el aprovechamiento de las múltiples posibilidades didácticas que ofrecen permitiendo que se realicen diversas actividades y se disminuya el fracaso escolar.

Desde la perspectiva del aprendizaje la incorporación de las TIC en la educación mejoran: los niveles de motivación e interés, propician la interacción constante y el aprendizaje de los errores, posibilitan las prácticas de aprendizaje cooperativo y permiten la interdisciplinariedad (Urbina 2010).

De acuerdo a lo anterior y con miras a buscar nuevas estrategias metodológicas que mejoren los desempeños académicos en los estudiantes de grado octavo en el aprendizaje de la factorización surge la pregunta principal de investigación: ¿Cuáles son las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de factorización empleando estrategias de aprendizaje cooperativo en octavo grado escolar de la institución educativa Colegio José Celestino Mutis de la ciudad de Bucaramanga, Colombia?

De la pregunta principal se desprenden las preguntas secundarias que pueden ampliar la visión de este estudio:

¿Qué ventajas educativas tienen los videos en el aprendizaje de la factorización?

¿Cuáles son los beneficios de implementar el aprendizaje cooperativo en las clases donde se usan videos para aprender factorización?

¿Cómo se refleja el mejoramiento académico de los estudiantes que aprenden a factorizar cuando se usan videos y se implementan estrategias de aprendizaje cooperativo?

1.4. Objetivos de la investigación

Todo proyecto debe tener unos objetivos que determinen a dónde se quiere llegar, qué es lo que se pretende, cuál es la meta que se desea lograr. Para el presente estudio se ha planteado un objetivo general y tres específicos que apuntan a conocer

las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo.

1.4.1. Objetivo general.

Analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en estudiantes de octavo grado escolar de la institución educativa Colegio José Celestino Mutis de la ciudad de Bucaramanga, Colombia.

1.4.2. Objetivos específicos.

1-Describir la utilidad de los videos como recursos educativos en las clases donde se implementen estrategias de aprendizaje cooperativo para aprender a factorizar.

2-Determinar cuáles son los beneficios del trabajo cooperativo en las clases donde se usan videos para aprender a factorizar.

3- Descubrir cómo los videos y la implementación de estrategias de aprendizaje cooperativo mejoran los niveles académicos en estudiantes de grado octavo en el aprendizaje de la factorización.

1.5. Supuestos de la Investigación

De acuerdo a la problemática planteada, las preguntas de investigación y los objetivos del presente estudio los supuestos para este estudio son: la utilización de videos educativos y la implementación de estrategias cooperativas tiene ventajas educativas y mejoran los desempeños académicos de los estudiantes de grado octavo del nivel de educación básica en el aprendizaje de la factorización.

1.6. Justificación de la investigación

El aprendizaje de las matemáticas ha sido motivo de estudios e investigaciones que les permitan a los educadores encontrar estrategias, recursos y metodologías que despierten en sus estudiantes el interés por aprender y mejoren los desempeños académicos. Las dificultades que afrontan en el aprendizaje de esta área se deben a múltiples factores entre ellos el entorno institucional, el sistema educativo, la actitud de maestros y padres de familia en el apoyo educativo, las creencias de los docentes en cuanto a cómo se enseña y cómo se aprende esta materia (Pérez, 2006)

Se hace urgente replantear los métodos y recursos con los que se orienta el aprendizaje buscando centrar la atención de los estudiantes según sus necesidades e intereses especialmente en el grado octavo cuando los estudiantes aprenden factorización. El implementar los videos que promueven el aprendizaje de la factorización y que se encuentran en la red, los estudiantes tendrán la oportunidad de tener un recurso que explica de forma clara y concreta los procesos para factorizar y en parte reemplaza la función catedrática que los docentes han desempeñado para enseñar a factorizar.

Al usar los videos que promueven el aprendizaje de la factorización e implementar la técnica del aprendizaje cooperativo los estudiantes pueden aprender a factorizar sintiendo un constante apoyo y de esta forma se esfuerzan por mantener el alcance de los propios logros pero también se preocupan por el avance y aprendizaje de los compañeros fortaleciendo los valores y las relaciones sociales.

Analizar las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización empleando estrategias de aprendizaje cooperativo es importante porque

permitirá hacer una comparación de los resultados académicos de los estudiantes cuando es el profesor el que explica los procesos de factorización y cuando los estudiantes aprenden analizando videos y trabajando en grupo, además permitirá innovar en la forma de enseñar a factorizar pues en años anteriores siempre se ha seguido un modelo de enseñanza basada en las clases magistrales.

Los resultados del presente estudio pueden servir para expandir la metodología a todos los grados y en todas las áreas pues en el caso de los videos en la red existen múltiples que promueven cualquier tema de aprendizaje y el relación a la técnica de aprendizaje cooperativo es posible implementarla para enseñar en cualquier nivel de educación.

Por todo lo anterior los resultados del presente estudio serán de gran utilidad tanto para estudiantes en cuanto a mejoramiento académico y relaciones interpersonales, como para docentes en cuanto a innovación de los métodos y recursos empleados para orientar el aprendizaje y a largo plazo el mejoramiento académico se evidenciará en los resultados de las pruebas saber aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior.

1.7. Limitaciones y delimitaciones de la investigación

La presente investigación se desarrolló en la institución educativa Colegio José Celestino Mutis de la ciudad de Bucaramanga, Santander, Colombia, con una muestra de treinta estudiantes del grado octavo del nivel de educación básica.

El tiempo estimado del estudio desde la construcción escrita hasta la aplicación y análisis de resultados fue de siete meses. Durante el desarrollo de la metodología se llevaron a cabo observaciones, entrevistas individuales y a grupos de enfoque y análisis de documentos para recolectar datos que permitieron dar respuesta

a las preguntas de investigación.

Dentro de los recursos usados se tuvieron en cuenta como principales los videos que promueven el aprendizaje de la factorización y que se encuentran en la web www.youtube.com, con el fin de conocer sus ventajas, y alternó los estudiantes tuvieron libertad de hacer consultas usando recursos que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación como: páginas web, portales, presentaciones power point donde encontraron información acerca de los procesos de factorización.

El estudio estuvo enmarcado en el enfoque cualitativo del cual según Sampieri (2010) no se obtiene datos estadísticos, sino, resultados descriptivos, además se consideró etnográfico pues se trató de observar y analizar prácticas de un grupo humano, para el caso específico fue analizar las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización usando estrategias de aprendizaje cooperativo.

En el desarrollo de la metodología se usaron los videos que han sido creados por diversos autores y que están diseñados para aprender a factorizar, con el fin de analizar las ventajas de los mismos en el mejoramiento de los desempeños académicos de los estudiantes. En la red existen variedad de videos y cada uno explica el proceso para resolver un caso de factorización, por esta razón se orientó a los estudiantes a seleccionar aquellos que por su diseño o contenido facilitan el aprendizaje de la factorización.

Es importante aclarar que en el estudio no se tuvo en cuenta la población total de estudiantes que hacen parte del grado octavo, sino una muestra de cada curso, pues el tiempo, el espacio, la organización académica y el calendario escolar institucional no permitieron trabajar en la jornada habitual, sino en una contra

jornada con los treinta estudiantes seleccionados como muestra del estudio.

1.8. Definición de términos

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): hacen referencia a los recursos, elementos y técnicas usadas en los procesos de comunicación y transmisión de información encerrando lo referente a informática, internet y telecomunicaciones.

Servicio nacional de aprendizaje (SENA): es una institución Colombiana de carácter público que promueve el desarrollo de programas de formación técnico y profesional fomentando el empleo en el país. Esta entidad cumple con la función de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores del país posibilitando la formación gratuita que les permita a las personas incorporarse en actividades productivas que promuevan el desarrollo social, económico y tecnológico de la nación.

Manual de Convivencia: es un instrumento diseñado al interior de cada institución educativa, que respeta las directrices de la ley general de educación y direcciona los procesos educativos internos reglamentándolos y especificando los objetivos, la misión, visión y perfil de los miembros de la comunidad educativa.

Secretaria de Educación Municipal (SEB): es una entidad gubernamental que dirige, controla y vigila los procesos y la organización de las instituciones educativas en la ciudad de Bucaramanga y que trabaja en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional Colombiano.

Estándares Curriculares: son parámetros, lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano, que especifican lo mínimo que un estudiante debe saber y saber hacer en aspectos relacionados con la convivencia y el

trabajo productivo. Los estándares establecen metas o medidas que los estudiantes deben lograr en determinados tiempos, en cada área del conocimiento.

Ministerio de Educación Nacional (MEN): es una entidad Colombiana de carácter gubernamental creado mediante la ley séptima de agosto 25 de 1886. Su misión está enfocada en lograr una educación de calidad en la formación de seres humanos con valores para la sociedad en la que se desenvuelvan, seres competentes que ejerzan los derechos y deberes de ciudadanos y que aporten a la prosperidad de ellos mismos y de la sociedad.

Pruebas SABER: son evaluaciones del sistema educativo Colombiano que se aplican a estudiantes que cursan grado quinto de primaria, noveno de educación básica y undécimo del nivel de educación media vocacional. Las pruebas están diseñadas para comprobar el nivel de competencias y el cumplimiento de los estándares educativos en áreas como: matemáticas, ciencias sociales, lenguaje y ciudadanía. También son aplicadas con el fin de detectar las fortalezas y debilidades y poder trazar planes de mejoramiento al interior de cada institución educativa.

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES): es una entidad Colombiana encargada de ofrecer servicios de evaluación a todos los niveles del sector educativo, apoya al Ministerio de Educación Nacional diseñando y aplicando los exámenes de estado y otras pruebas evaluativas que midan niveles de competencias. Esta entidad también está encargada de hacer investigaciones sobre factores de incidencia en la calidad educativa y brindar orientación de mejoramiento de los mismos.

Universidad Industrial de Santander (UIS): institución educativa de carácter oficial, con sede principal en la ciudad de Bucaramanga, Santander, Colombia y con

algunas sedes en municipios cercanos a la ciudad. En su organización interna cuenta con la escuela de matemáticas (UIS), que ofrece programas de formación a estudiantes y docentes con interés en el área de matemáticas. También diseña el calendario matemático, es un recurso que contiene un aproximado de treinta situaciones problemáticas para que los estudiantes solucionen una cada día y se preparen para participar en encuentros de competencias en esta área.

Calendario Matemático: es un recurso diseñado y distribuido por la Escuela de Matemáticas de la Universidad Industrial de Santander. Contiene un aproximado de treinta situaciones problemáticas de matemáticas que el estudiante debe desarrollar con el apoyo de los docentes y la familia.

Olimpiadas Matemáticas: son competencias que se realizan anualmente en la ciudad de Bucaramanga, organizadas por diferentes instituciones educativas, entre ellas la Universidad Industrial de Santander (UIS), con el objetivo de promover y premiar los niveles de competencia matemática de los estudiantes.

En este capítulo se abordaron aspectos relacionados con el contexto educativo donde se desarrolló el estudio, realizando una descripción de la institución educativa respecto a su filosofía, misión y el perfil tanto de profesores como de estudiantes.

Se dieron a conocer los antecedentes del problema relacionados con la plata docente y con los decretos ministeriales que han regido los procesos educativos.

Además se planteó el problema de investigación mediante una pregunta principal y varias de investigación, se continuó presentado los supuestos del estudio y su justificación resaltando la importancia del mismo.

En el capítulo se explica las limitaciones y delimitaciones en lo referente a qué se quiere lograr en qué tiempo y espacio. Se concluyó definiendo los términos

que se usaron con el fin de dar mayor comprensión a todo lo referente al planteamiento del problema.

La información presentada en este capítulo le permite al lector tener la ubicación geográfica donde se llevó a cabo el estudio y el conocimiento de las circunstancias y características que se relacionaron con la temática tratada.

Capítulo 2

Marco Teórico

En este capítulo se abordaron de forma general, los datos teóricos en relación a la temática de investigación. Se planteó elementos conceptuales, teorías de investigación realizadas sobre el aprendizaje cooperativo en lo referente a su origen, características, estrategias y su aplicación el aprendizaje de las matemáticas.

También se expuso el tema de la factorización en referencia a su aprendizaje y las ventajas de los videos en el campo educativo, por último se plasmaron algunas investigaciones referentes a aprendizaje cooperativo en las matemáticas, la factorización y la importancia de la incorporación de la tecnología en la enseñanza, usos y formas de apropiación de los videos en la educación.

Los apartados aquí tratados se han organizado en función de los constructos de investigación 1) aprendizaje cooperativo y sus estrategias 2) aprendizaje de los casos de factorización y 3) Los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización e 4) Investigaciones relacionadas.

2.1. El aprendizaje cooperativo y sus estrategias

2.1.1. Historia del aprendizaje cooperativo y su conceptualización.

Para definir el aprendizaje cooperativo fue necesario dar una mirada retrospectiva a su origen. Antes de que fuera analizado por diferentes autores conceptualizándolo, en los procesos de enseñanza aprendizaje ya se daban ejercicios educativos donde se reflejaban características propias del mismo. Pliego (2011) cita varios ejemplos de prácticas de aprendizaje cooperativo como las siguientes: la de Sócrates (- 470 - 399) que enseñó a sus alumnos a través de diálogos en pequeños

grupos en su conocido “arte del discurso”. La de Séneca (4 a. C) quien afirmaba que cuando se enseña se aprende dos veces. La de los gremios del arte en la edad media que promovían el trabajo en pequeños grupos donde los de mayores habilidades trabajaban con el maestro y posteriormente guiaban a sus compañeros con menos experiencia.

El origen del aprendizaje cooperativo es analizado por Pujolás (2002) quien cataloga a (Lancaster 1798) como fundador de la escuela en Borough Road, Southwark, en Londres, en la cual se impartió la educación con el *método de enseñanza mutua*, que consistió en que los estudiantes más aventajados fueran los guías o tutores de sus compañeros.

Continuando con el origen del aprendizaje cooperativo se toma a Horacio Mann (1837, citado por Sarmiento, 1866) que creó el movimiento de escuelas comunes promocionando la educación gratuita para todos, se proponía una cultura única americana donde se brindara educación hasta a los emigrantes estadounidenses. Los niños pobres podían asistir a la escuela y el aumento de la cobertura restaba el analfabetismo, los métodos educativos estaban basados en el aprendizaje en grupo.

La implementación de los grupos de aprendizaje cooperativo según Pujolás (2002) fue divulgada en los Estados Unidos por Parker (1870). Este profesor nacido en Nueva Inglaterra fue considerado por Dewey (1859-1952) como el “*padre de la educación progresiva*”.

Parker (1870 citado por, Pudojas, 2002), continuó con las ideas de Horacio Mann (1837), impulsando los procesos de aprendizaje basado en grupos. En 1875 Parker (1870) inauguró la escuela en Chicago que se convirtió en modelo de educación progresiva y de formación docente. El interés de Parker era organizar las

escuelas como comunidades democráticas, sus ideas tuvieron gran importancia y sus métodos muy acogidos al punto de que John Dewey escogiera la escuela de Parker para que sus hijos fueran educados.

Otro pedagogo que incidió en el aprendizaje cooperativo fue Dewey (1910, citado por, Gómez, 2002) planteando un método de enseñanza con proyectos caracterizado por 5 etapas resumidas así: la experiencia de un obstáculo; el reconocimiento de la ecuación de esquemas intelectuales disponibles; la inspección de datos y de informaciones almacenadas; la elaboración de nuevas vías; y la prueba de hipótesis.

Uno de los principales exponentes del aprendizaje cooperativo es Dewey (1896, citado por Westbrook, 1993) para explicar cómo en la ciudad de Chicago se abrió la escuela experimental con 16 alumnos dirigidos por dos maestros, el número de estudiantes fue creciendo a tal punto que en 1903 eran 140 estudiantes, 23 maestros y 10 asistentes. Los estudiantes provenían de familias profesionales o hijos de amigos de Dewey, la escuela fue conocida como escuela de Dewey ya que los planteamientos y directrices pertenecían a la psicología funcional y a la ética democrática de Dewey.

Westbrook (1993) describió como la escuela de Dewey (1896) se basó en lo que él mismo denominó “ocupación”, el alumno participaba en labores que representaban trabajos cotidianos, de acuerdo a la edad realizaban oficios domésticos, cultivo y venta de productos, estudio de la prehistoria, navegación, historia, anatomía, economía, política. Dentro de las actividades desarrolladas por los niños, el evento que marco el concepto de cooperativismo fue la construcción de un edificio utilizado para debates de estudiantes de 13 años el cual fue construido con participación de alumnos de todas las edades.

Los argumentos de Westbrook (1993) dejaron ver como Dewey (1896) tenía su escuela fundamentada en que el alumno asistiera a realizar un trabajo práctico el cual tuviera una articulación con el aprendizaje de la lectura, la escritura, la matemática entre otras, su pedagogía sostenía que si el alumno comprende la razón por la cual va a aprender determinado arte su interés hacia el conocimiento será mayor por tanto los libros y la lectura se convierten en herramientas del proceso.

Para Dewey (1896, citado por Westbrook, 1993), la escuela era espacio experimental y la educación cumplía con una función social como objetivo primordial. Los logros de Dewey (1896) se reflejaron en la creación de una comunidad democrática en la que los alumnos participaban en la planificación de proyectos y su realización estaba marcada por el trabajo cooperativo en la que existía una división de funciones que se rotaban.

Para Dewey (1903, citado por Westbrook, 1993) el concepto de democracia estaba íntimamente ligado con el cooperativismo, en su escuela experimental los niños planificaban sus proyectos y los ejecutaban dividiendo el trabajo de forma cooperativa asumiendo cada uno una función, la democracia se vivía tanto en alumnos como en los adultos que trabajaban en la escuela experimental. La relación entre democracia y cooperativismo se refleja en la pregunta planteada por el autor: “¿Qué significa la democracia si no que cada persona tiene que participar en la determinación de las condiciones y objetivos de su propio trabajo y que, en definitiva, gracias a la armonización libre y recíproca de las diferentes personas, la actividad del mundo se hace mejor que cuando unos pocos planifican, organizan y dirigen, por muy competentes y bien intencionados que sean esos pocos?” (Dewey, 1903, p. 233).

Según Dewey (1899, citado por Westbrook, 1993) era claro lo que debería ser una escuela en una sociedad democrática y su método de “ocupaciones” apuntaba a lograrlo, pero, separó sus métodos de las relaciones sociales y de la producción capitalista limitándolas a un contexto cooperativo, donde lo importante no eran los resultados económicos sino el desarrollo de la autonomía y el conocimiento social.

Dewey (1899, citado por Westbrook, 1993) no tenía la estrategia para convertir las escuelas en centros de oposición de la cultura norteamericana, su propósito era ser base, ejemplo para los que lucharan por la transformación de la educación pública y su escuela un centro de investigación para interesados en trabajar por la reforma educativa.

En la escuela experimental de Dewey (1899, citado por Westbrook, 1993) no primaban los intereses económicos por la producción, la base educativa era lo significativo que debiera ser la actividad que desarrollaba el alumno, sin embargo esta escuela experimental empieza a desaparecer por una fusión con la escuela del Coronel Francis Parker (1903) y la aceptación de Dewey de un cargo en la universidad de Columbia.

Como se aprecia, el origen del aprendizaje cooperativo se remota a varios años antes de Cristo y ha sido aplicado por diversas personas con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje y los procesos sociales. Pero además de su origen es importante dejar claro la definición del mismo. Según Ovejero (1990) es una técnica que mejora el rendimiento y potencia las capacidades sociales e intelectuales.

Johnson y Johnson (1999) definen el aprendizaje cooperativo como el uso de pequeños grupos donde trabajan juntos con miras a maximizar su propio aprendizaje y el de los compañeros, donde sólo se alcanzan los propios objetivos si y sólo si los

demás alcanzan los suyos. Pero si bien es cierto que es una técnica de trabajo en grupo no se trata de una competencia individual, sino de una interrelación e interdependencia en la cual se desarrollen habilidades de tipo social y comunicativo buscando un bien común.

En resumen, son varios los autores que definen aprendizaje cooperativo como una técnica de trabajo en equipo caracterizado porque cada miembro promueve el rendimiento de sus compañeros ayudando, apoyando, explicando, brindando motivación constante y promoviendo el alcance de las metas grupales, por lo tanto, esta fue la definición que se empleó para el trabajo de esta tesis.

Dar un concepto de aprendizaje cooperativo es analizar las condiciones para que éste se dé, porque en muchos casos se puede pensar que es un trabajo grupal sin ningún tipo de estructura, sin parámetros, sin reglas. Al respecto Johnson y Johnson (1999) profundizaron en el tema enfocándose a lo que se entiende por cooperar, en los distintos tipos de grupos cooperativos y en algunos estados para que éste ocurra.

Según Johnson y Johnson (1999) cooperación es el hecho de trabajar juntos para alcanzar los objetivos, los esfuerzos apuntan a un bien común y se diferencia del aprendizaje competitivo en que en éste se trabaja por alcanzar resultados óptimos con miras a ser el mejor sin importar el rendimiento de los demás.

Johnson y Johnson (1999) estudiaron tres grupos de aprendizaje cooperativo: los grupos formales, los grupos informales, y los grupos de base. Todos buscan el alcance del conocimiento y el desarrollo de competencias sociales, pero presentan características que los diferencian y que le permiten al docente identificar en qué momento puede hacer uso del que esté acorde con lo que se quiere lograr.

Para Johnson y Johnson (1999) los grupos formales de aprendizaje cooperativo están diseñados para funcionar por períodos de tiempo que comprenden desde una hora hasta varias semanas y para ello el docente debe especificar los objetivos, tomar decisiones previas, explicar la tarea a realizar y la interdependencia positiva, supervisar el avance y brindar apoyo y evaluar el aprendizaje y el grado de eficacia de funcionamiento del grupo.

Por su parte los grupos informales de aprendizaje cooperativo expuestos por los hermanos Johnson y Johnson (1999) funcionan por períodos cortos de tiempo de máximo una hora de clase, tiempo en el que los alumnos tienen espacios de 3 a 5 minutos ya sea antes durante o después de la actividad para dialogar o intercambiar ideas con pocos compañeros o con un solo compañero. Estos grupos permiten que el estudiante organice, resuma, integre las estructuras conceptuales en una enseñanza directa.

Un tercer grupo cooperativo es el grupo de base (Johnson y Johnson, 1999) éste funciona por períodos de tiempo de hasta un año, es heterogéneo, con miembros permanentes que se apoyan mutuamente con el fin de mejorar los niveles académicos, la ventaja de estos grupos es el deber que asume cada miembro, la motivación que siente al sentirse responsable en el cumplimiento de todos sus deberes, en el compromiso a nivel cognitivo y social consigo mismo y con los demás.

Teniendo en cuenta los tres grupos de aprendizaje cooperativo expuestos por Johnson y Johnson (1999) para la presente investigación se tuvieron en cuenta los grupos formales de aprendizaje cooperativo debido al período de tiempo en que se desarrolló las actividades académicas se organizaron de acuerdo a las características

de dichos grupos.

2.1.2. Características de un grupo de aprendizaje cooperativo.

Como lo explicó Johnson y Johnson (1999) el docente debe tener claridad en qué tipo de grupo quiere establecer en el proceso de aprendizaje, porque algunos grupos pueden generar los resultados que no se esperaban y esto ocurre cuando no se sabe el tipo de grupo con el que se está trabajando.

Un grupo de aprendizaje cooperativo se distingue según Johnson y Johnson (1999) por cinco características: la primera característica es el objetivo grupal de maximizar el aprendizaje los motiva para esforzarse, porque son conscientes de que no hay resultados individuales, de que la meta es compartida, de que el fracaso o el triunfo es responsabilidad de todos.

La segunda característica de un grupo de aprendizaje cooperativo expuesta por Johnson y Johnson (1999) es que cada miembro del grupo asume una responsabilidad consigo mismo y hace responsable a los demás de ejecutar un excelente trabajo para beneficio común.

La tercera característica que mencionan los hermanos Johnson y Johnson (1999) es el trabajo conjunto en el que cada integrante promueve el rendimiento de sus compañeros ayudando, apoyando, explicando y brindando motivación constante.

Una cuarta característica según Johnson y Johnson (1999) es que a los alumnos se les orienta en las buenas relaciones interpersonales como base de la convivencia, se les enfatiza en la importancia del trabajo en equipo y la ejecución de tareas para que se asuma la responsabilidad de asumir y hacer parte del proceso de aprendizaje.

La quinta característica de un grupo cooperativo es la evaluación constante y el análisis grupal (Johnson y Johnson, 1999) para determinar en qué medida se están cumpliendo con los objetivos, de si hay efectividad y eficacia del trabajo, de la responsabilidad con la que cada miembro asume sus labores con miras a lograr un aprendizaje conjunto y no individual.

En los procesos de aprendizaje pueden formarse grupos de aprendizaje cooperativo que cumplan con las cinco características mencionadas anteriormente, pero también puede resultar un tipo de grupo cooperativo denominado de alto rendimiento (Johnson y Johnson, 1999) que aunque cumple con los criterios de ser cooperativo se distingue por superar las expectativas esperadas en un principio.

Un grupo de aprendizaje cooperativo de alto rendimiento se identifica por el elevado nivel de compromiso entre sí con miras a alcanzar el éxito y por un fuerte lazo de amistad y amor entre sus miembros caracterizado por la capacidad de apoyarse en todos los aspectos (Johnson y Johnson, 1999). Este grupo supone el compromiso para que todos los integrantes gocen de un bienestar, mente, cuerpo y espíritu.

En el tiempo de aplicación de la tesis se pretendió que los grupos de aprendizaje cooperativo cumplieran con las cinco características expuestas por Johnson y Johnson (1999) anteriormente mencionadas y que además se lograra un alto rendimiento en los grupos de aprendizaje cooperativo para que el aprendizaje de la factorización ocurra en espacios de armonía y apoyo continuo entre los participantes.

2.1.3. La teoría de la interdependencia social sus beneficios y características.

Teniendo en cuenta las características de los grupos de aprendizaje formal expuesto anteriormente, es importante analizar la interdependencia social positiva de la cual hablan los hermanos (Johnson y Johnson 1999) que se da al interior de los grupos.

Según Johnson y Johnson (1999) existen tres perspectivas teóricas que orientan las prácticas del aprendizaje cooperativo y son: la interdependencia social, la evolución cognitiva y la evolución conductista. Sobre ésta teoría se hace énfasis ya que ha sido denominada como la de mayor influencia sobre el aprendizaje cooperativo.

Los grupos son conjuntos dinámicos en los cuales la interdependencia variaba. Kurt Lewin (1935, citado por Johnson y Johnson, 1999) continuó con esta idea exponiendo que la esencia de un grupo es la interdependencia entre sus miembros producto de los objetivos comunes, el mismo autor expresa que el estado de tensión intrínseco de los miembros del grupo de aprendizaje cooperativo motiva el cumplimiento de los objetivos comunes.

Deutsch (1949-1962, citado por Johnson y Johnson, 1999) argumentó que la interdependencia puede ser positiva, cuando es cooperativa o negativa que se daría cuando hay competencia y en este último caso no se daría un aprendizaje cooperativo.

Para profundizar en la interdependencia social que es la que interesa en este estudio, Johnson y Johnson (1999) expresaron que la forma en que ésta se estructure se dispone la forma en que los sujetos interactúan y esto a su vez influye en los

resultados. La interdependencia positiva origina la interacción promotora en la cual las personas estimulan y posibilitan los esfuerzos del otro por aprender. La interacción promotora aumenta los esfuerzos por el alcance de los logros, por las relaciones interpersonales y por la salud psicológica.

Son múltiples los beneficios educativos de la interdependencia positiva, los hermanos Johnson y Johnson (1999) expresaron que dicha interacción hace que los alumnos se preocupen por estimular el aprendizaje y el logro de los compañeros y que al originarse la interacción promotora cara a cara se ve reflejado aún más los esfuerzos por alcanzar el logro, las relaciones afectuosas y comprometidas, la adaptación psicológica y la competencia social. Todo esfuerzo y tarea es en pro del alcance de los propios logros y los de los compañeros.

La interacción promotora según los hermanos Johnson y Johnson (1999) está caracterizada por: brindar ayuda efectiva y eficaz al compañero, intercambiar recursos para procesar la información, intercambiar retroalimentaciones para mejorar desempeños futuros, debatir y razonar para favorecer la toma de decisiones, promover el alcance de objetivos mutuos, influir en los esfuerzos de los compañeros para alcanzar objetivos grupales, actuar con confianza, mantener la motivación para esforzarse por el beneficio mutuo, mantener la tranquilidad en el trabajo desechando la ansiedad y el estrés.

Teniendo en cuenta los planteamientos de Johnson y Johnson (1999) respecto a la interdependencia social positiva y sus características que se reflejan en las relaciones interpersonales para lograr unas metas comunes, este estudio pretendió corroborar dichas características determinando los beneficios del trabajo cooperativo en espacios educativos donde se usen videos para aprender factorización.

2.1.4. Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo.

Al pretender realizar un estudio de las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización empleando estrategias de aprendizaje cooperativo, fue necesario indagar acerca de las estrategias didácticas de dicho aprendizaje. Para ello González (2010) hizo un análisis de las estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo expuestas por Ferreiro (2009) y dio a conocer lo que significa una clase desde la perspectiva del aprendizaje cooperativo, definiéndola como un proceso de aprendizaje compartido en el que los alumnos mantienen una interrelación e interdependencia y el maestro es un mediador entre alumnos y contenidos.

Gonzales (2010) expuso los momentos importantes de una clase y las estrategias definiendo éstas últimas como el sistema de actividades, acciones y operaciones que por su flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones existentes permiten realizar una tarea con calidad.

Según Gonzales (2010) en educación existen tres tipos de estrategias: las de enseñanza o instrucción que involucran los procedimientos que el docente emplea orientar el aprendizaje incluyendo los recursos tecnológicos y materiales que puedan ser útiles. Las estrategias didácticas que son las herramientas de mediación entre el docente y el estudiante, usadas con una determinada intencionalidad por el maestro y las estrategias de aprendizaje que son procedimientos mentales propios de los alumnos para lograr su aprendizaje.

Ferreiro (2009, citado por González, 2010) expuso las estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo planteando siete momentos para construir conocimiento: la creación del ambiente propicio para aprender y la activación para el esfuerzo intelectual que exige la enseñanza, la orientación de la atención de los alumnos y la

recapitulación o repaso de lo que se aprende, el procesamiento de la información, la interdependencia social positiva entre los alumnos de un grupo para aprender, la evaluación y celebración de los resultados y la reflexión de qué y cómo se aprendió.

El primer momento: la creación del ambiente propicio para aprender y la activación para el esfuerzo intelectual que exige la enseñanza, según Ferreiro (2009, citado por González, 2010) puede entender como el momento donde se da sentido a lo que se va a aprender y el inicio de los procesos meta cognitivos que se mantienen durante el desarrollo de la temática.

El segundo y tercer momento: la orientación de la atención de los alumnos y la recapitulación o repaso de lo que se aprende. Ferreiro (2009, citado por González, 2010) explicó que son momentos ligados pues se hace una síntesis de lo aprendido donde se comprueban conocimientos, se profundizan otros y se clarifican posibles dudas, se dan todas las instrucciones de forma clara y precisa para la nueva actividad, se explica y ejemplifica lo que se quiere lograr con el aprendizaje del tema. En estos dos momentos se crea un nexo entre los conocimientos previos, los conocimientos aprendidos y los nuevos conocimientos.

El cuarto momento es el procesamiento de la información Ferreiro (2009, citado por González, 2010) en el que los estudiantes se enfrentan con las nuevas temáticas a aprender y para ello utilizan estrategias que les permitan una construcción significativa de lo que están aprendiendo demostrando una actitud proactiva hacia el conocimiento y un desarrollo de habilidades.

El quinto momento: la interdependencia social positiva entre los alumnos de un grupo para aprender, según Ferreiro (2009, citado por González, 2010) es muy importante pues establece la interdependencia social positiva entre los miembros de

un equipo, se cumple la función didáctica de la recapitulación, de la recuperación de lo aprendido por parte de estudiante para compartirlo o complementarlo con sus compañeros de equipo y lograr los objetivos propuestos.

Los dos últimos momentos expuestos por Ferreiro (2009, citado por González 2010) son la evaluación y celebración de los resultados y la reflexión de qué y cómo se aprendió en un proceso de aprendizaje cooperativo, entendida la evaluación como un proceso continuo y permanente.

González (2010) hizo alusión a un elemento importante en los procesos de aprendizaje cooperativo y es la evaluación. Según éste autor la evaluación comprende el juicio de valor del rendimiento individual, a lo que denomina evaluación académica del alumno y el desarrollo de habilidades sociales para el trabajo en equipo cooperativo, es decir, la evaluación social y grupal de cada estudiante y su equipo de trabajo.

Teniendo en cuenta los objetivos y las preguntas de investigación del presente estudio, se aplicará el tipo de evaluación académica citada por González (2010) para conocer el rendimiento académico de los estudiantes y analizar si hubo mejoramiento académico en el aprendizaje de la factorización con la utilización de video y la implementación del aprendizaje cooperativo.

2.1.5. El aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas.

El bajo desempeño académico en matemáticas ha sido un común denominador en muchos países. Las causas de este bajo desempeño pueden atribuirse a diversos factores, uno de ellos el expuesto por Friz (2009) que se hizo referencia a las técnicas inapropiadas que utilizan algunos docentes para orientar el aprendizaje,

entre las que se pueden mencionar: las comunes clases magistrales y catedráticas en las que el rol del estudiante es memorizar procedimientos y el docente actúa como trasmisor de teorías.

Meza (2010) expuso los resultados de una investigación realizada en Costa Rica donde los maestros de matemáticas después de visualizar un proceso de aprendizaje cooperativo expresan sus opiniones acerca de las ventajas del mismo, de los resultados de esta investigación se tomaron las percepciones de los docentes que evalúan la técnica de aprendizaje cooperativo en matemáticas como una técnica de gran utilidad, un proceso divertido, motivador, innovador, agradable, relevante, una técnica que no sólo aporta a la adquisición de conocimientos sino a los procesos de formación en valores.

El aprendizaje de la factorización resulta en muchas ocasiones un proceso complejo, monótono y de poca importancia para los alumnos, que genera tensión, nerviosismo y estrés. Al incorporar los videos que promueven el aprendizaje de la factorización y analizar sus ventajas empleando estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo se apuntó a que el aprendizaje resultará como lo explicó Meza (2010) un proceso divertido, innovador agradable e interesante donde no solo se esté orientando al desarrollo competencias matemáticas sino se promueva una formación social y la vivencia de valores como motores de la convivencia armónica.

2.2. Aprendizaje de los casos de factorización

2.2.1. Métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas.

En un estudio realizado por Palomino (2004) denominado: “*análisis didáctico de la factorización de expresiones polinómicas cuadráticas*”, se dieron a

conocer distintos métodos usados a la hora de aprender factorización, uno de ellos fue el uso de lápiz y papel o materiales manipulables lo que es denominado como tecnologías tradicionales.

En relación a estas tecnologías tradicionales usadas para aprender factorización Gómez y Torres (1993, citados por Palomino 2004) expresaron que se aprende a factorizar cuando el alumno construye sus propias ideas y de esta manera construye conocimiento mediante la presentación de situaciones problemáticas concretas. Al ser el estudiante el que elabora y crea situaciones problemáticas para aprender se está usando según Palomino (2004) el método heurístico para el diseño de material didáctico. La heurística hace referencia a una característica de los seres humanos para descubrir, crear, innovar, inventar, resolver problemas con la creatividad y el pensamiento divergente.

Un segundo método interesante para aprender factorización propuesto por Mason (1999, citado por Palomino, 2004) es las “*Secuencias de Tunja*”, la propuesta se enfoca en lograr que los estudiantes usen sus capacidades para detectar patrones y expresar generalidad, para entender la factorización no como una imposición en la cual no se da significado a los cálculos de letras, sino que es el resultado de una generalización hecha.

Mason (1999, citado por Palomino, 2004) usó secuencias de casos particulares de números enteros y expresiones algebraicas para inducir y relacionar el tema de la factorización, a estas secuencias de casos las denomina *Secuencias de Tunja*, con las que según él se logra desarrollar la capacidad de generalización asociada a la capacidad para agrupar, ordenar, conjeturar y de esta manera el estudiante asimile las reglas de manipulación, de esta forma las expresiones sobre las

que está trabajando y las reglas usadas son propias expresiones de generalidad y no reglas impuestas por el docente o los libros de matemáticas.

Otros autores plantean el uso de materiales manipulables desde un modelo geométrico que relacione el área de rectángulos con la expresión factorizada de una expresión cuadrática. Al respecto Dreyfous (1996, citado por Palomino, 2004) propuso el uso de los: “Algeblocks”, es decir, un conjunto de bloques, con los que se pueden construir las reglas de la factorización. Peck y Jencks (1988, citados por Palomino, 2004) plantearon los vínculos de la aritmética con la notación no numérica del algebra usando material manipulable, haciendo posible expresar el producto de dos números naturales, logrando generalizaciones que conlleven a usar letras y a la generalización de una expresión algebraica cuadrática factorizada.

El uso de material manipulable para aprender factorización según Palomino (2004) se encuentra en diversos textos escolares donde se plantean actividades usando, por ejemplo, cartulinas de colores para realizar actividades como: construir rectángulos en donde la magnitud de un lado se representa como X y otros rectángulos se organizan para construir nuevos rectángulos con lados de mayor magnitud, cuando se halla el área el resultado es una expresión polinómica cuadrática dada al sumar la área de cada rectángulo que conforman una expresión factorizada obtenida como el producto de las magnitudes de los lados.

Para Palomino (2004) los tres métodos más comunes usados por los maestros para orientar a sus estudiantes a factorizar expresiones algebraicas son: la división sintética, las reglas de casos particulares o fórmula cuadrática, el uso de material manipulable como los bloques y las figuras geométricas elaboradas en cartulina y el uso de las nuevas tecnologías informáticas (NTI), para esta última propone un

ejemplo concreto que se expone a continuación.

El ejemplo de la enseñanza de la factorización de expresiones polinómicas con el uso de las nuevas tecnologías informáticas expuesto por Sánchez (1997, citado por Palomino, 2004) consintió en demostrar cómo la función de graficación de una calculadora graficadora puede mejorar las conexiones de conceptos que se relacionan con el proceso de factorización. Las calculadoras graficadoras tienen múltiples funciones que permiten ser aplicadas para factorizar polinomios comprendiendo y hallando sentido a lo que sea hace sin ver la factorización como el uso sin sentido de operaciones con letras.

Palomino (2004) habló del uso de las NIT para referirse a las nuevas tecnologías de la información, en la actualidad también se les conoce como las TIC, tecnologías de la información y la comunicación y poseen muchas ventajas que hay que analizar en el campo educativo y específicamente en el aprendizaje de la factorización.

El uso de la calculadora graficadora para aprender factorización, es solo un ejemplo de la implementación de las nuevas tecnologías de la información expuesto por Palomino (2004) y que según él favorece la comprensión de este tema. En la actualidad se habla de las TIC para ampliar la visión del concepto y referirse a las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos educativos.

Las tecnologías de la información y comunicación ofrecen un sinnúmero de posibilidades en cuanto a recursos y estrategias que los docentes pueden usar para mejorar los niveles de desempeño escolar. El presente estudio buscó analizar las ventajas de una serie de recursos disponible en la red y que promueve el aprendizaje de la factorización, es decir, los videos. En la red existen muchos videos y lo que se

busca es indagar sobre las ventajas educativas que se pueden obtener si se usan videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo.

2.2.2. El aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación.

La factorización según Gutiérrez (2008) es un proceso cuya finalidad es descomponer una expresión algebraica en el producto de nuevas expresiones algebraicas en donde los procedimientos se originan en las propiedades de los números reales.

Morales y Sepúlveda (2005, citados por Gutiérrez, 2008) expresaron que la factorización es un tema de gran dificultad para los estudiantes por dos razones, la primera es el reconocimiento de cada tipo de expresión algebraica genera dificultades con el uso de números, letras y signos y la segunda porque aun cuando se conoce cada método de factorización o cada caso no se sabe cuál emplear en el momento de dar solución a una situación matemática.

Para atender a las dificultades presentadas anteriormente Gutiérrez (2008) manifestó la importancia de mejorar las prácticas educativas haciendo uso de la tecnología y de la sociedad en su estructura funcional. La innovación en tendencias educativas en el caso de la factorización es fundamental, como también lo es su vinculación con otras áreas del conocimiento dando relevancia al ser, saber, hacer y convivir (Gutiérrez 2008).

La educación está orientada a la formación de sujetos autónomos, responsables promotores de valores que sean la base de la sana convivencia (Pérez 2000, citado por Gutiérrez, 2008). Esta concepción no es ajena a lo que expone Johnson y Johnson (1999) cuando expresaron que en el aprendizaje cooperativo la

interacción con sus pares los alumnos aprenden actitudes, valores, habilidades, apoyo, oportunidades y modelos para la conducta social positiva.

Para aprender factorización se requiere mejorar las prácticas educativas innovando en tendencias educativas y valiéndose de tecnología para orientar los procesos de aprendizaje de la factorización (Gutiérrez 2008). Es por estas razones que el presente estudio se centró en analizar las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización empleando estrategias didácticas cooperativas.

2.3. Los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización

2.3.1. Las ventajas de los videos en el campo educativo.

En la actualidad el auge por la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación está tomando fuerza en los procesos educativos, los maestros buscan recursos que mejoraren los desempeños académicos de los estudiantes. Un recurso importante y de fácil uso es el video. Es en éste último que se enfoca esta tesis para analizar sus ventajas en el aprendizaje de la factorización donde se implementen estrategias de aprendizaje cooperativo.

Antes de hablar de sus ventajas del video o de sus aplicaciones en el campo educativo es necesario definir qué es. El video es un medio didáctico que usado de forma correcta facilita a los docentes la trasmisión de conocimientos y a los estudiantes la asimilación de los mismo (Bravo 1996).

Abreus (2007) definió el video como un producto audiovisual avalado para ser usado en los procesos de enseñanza aprendizaje de forma dinámica y creativa, los contenidos del video deben ser acordes al currículo académico y ser conformes a las

características psicopedagógicas, culturales y educativas de los alumnos.

Los planteamientos de Abreus (2007) son acordes a las ideas de Bravo (1996) quien entra a explicar los videos educativos llamándolos videogramas, definiendo estos como los que cumplen objetivos didácticos previamente formulados.

En referencia a los videogramas Cebrián (1987, citado por Bravo, 1996) hace una clasificación distinguiendo cuatro tipos: los videogramas curriculares que están adaptados a la programación de una asignatura, los de divulgación cultural que ofrecen información con determinadas formas culturales, los de carácter científico que contienen información acerca del avancen de la ciencia y la tecnología o explican fenómenos físicos y los videos para la educación que aunque obedeciendo a una intencionalidad didáctica son usados como recursos didácticos pero no han sido creados para enseñar.

Schmidt (1987, citado por Bravo, 1996) también ofrece otra clasificación de los videogramas, para él pueden ser: instructivos, cognoscitivos, motivadores, modelizadores, y lúdicos expresivos. De dicha clasificación se profundiza en dos acordes para el presente estudio: los instructivos que buscan instruir o lograr que los estudiantes dominen determinado contenido de un área del conocimiento y los modelizadores que presentan modelos a seguir o imitar, patrones, reglas, secuencias.

De la clasificación hecha por Schmidt y Cebrián (1987, citados por Bravo, 1996) se determinó que los tipos de videos que se ajustan al presente estudio son los que ellos denominan: curriculares, instructivos y modelizadores. Curriculares porque se ajustan exclusivamente a la programación del área de matemáticas en grado octavo con contenido exclusivo de los casos de factorización. Son instructivos porque con la información que contienen orientan al alumno comprendan y dominen

los procesos para factorar y son modelizadores porque presentan las secuencias, los pasos que se deben seguir para factorar, son una guía un patrón que el estudiante sigue para encontrar una respuesta.

Pero no todos los videogramas ofrecen la misma calidad, Pablos y Cabero (1986 y 1989, citados por Bravo, 1996) explican que los videogramas educativos pueden ser: de baja, media y alta potencialidad. De baja potencialidad cuando solo ofrecen imágenes sin estructura alguna, de media potencialidad cuando contiene además de imágenes, sonidos y transmiten mensajes completos pero carecen de elementos sintácticos que permitan la comprensión y retención de la información y requieren de la intervención del profesor para su mejor comprensión, y por último los de alta potencialidad que están elaborados en forma de lección con unos objetivos de aprendizaje que deben ser logrados al concluir el visionado.

Para el caso anterior y según las ideas Pablos y Cabero (1986 y 1989, citados por Bravo, 1996) los videogramas usados en la presente investigación son de alta potencialidad pues el objetivo de ellos es que el estudiante comprenda y aplique los procesos para factorizar, además Schmidt (1987, citado por Bravo, 1996) incluye en los de alta potencialidad a los denominados instructivos y modelizadores, porque una vez que el estudiante termina el visionado y el análisis es capaz de tomarlos como guía o modelo a seguir.

Las aplicaciones de los videos en el campo educativo son ilimitadas y dependen de la creatividad del profesor y del alumno. García (2009) expuso las ventajas de éstos en el campo educativo de la siguiente manera: posibilita el feedback inmediato, es decir, permite la retroalimentación del tema tratado, es de fácil uso y manipulación durante la reproducción, permite los cambios a nivel sonoro y visual,

ofrece la posibilidad de integrarse a sistemas electromagnéticos más complejos como los ordenadores y sistemas multimedia, es de bajo costo, puede ser distribuido a diferentes escenarios al mismo tiempo a través de la señal por cable.

Los videos en el campo educativo cumplen con unas funciones didácticas, es este sentido García (2009) expresó que pueden ser: instrumento para aprender video, medio de expresión, instrumento de investigación, medio de evaluación, medio de información, instrumento para el desarrollo profesional del docente.

De las funciones didácticas del video (García 2009) se profundizó en dos de ellas: el video como medio de evaluación y como medio de información. En el presente estudio el video es usado para analizar sus ventajas desde las dos anteriores funciones.

La función didáctica del video como medio de evaluación que expone García (2009) asegura que estos recursos son excelentes como instrumentos para la auto-observación y autoevaluación. En este sentido el video es usado haciendo grabaciones de situaciones de aprendizaje, por ejemplo en las actividades grupales, posibilitan analizar los roles adoptados por los miembros del grupo, la participación de cada alumno en el trabajo, los debates y enfrentamientos y la capacidad de escucha (García 2009).

En el caso anterior del video como medio de evaluación en el presente estudio le permitió al investigador hacer grabaciones para tener información acerca de las actividades realizadas por los estudiantes y usar dicha información para analizar el comportamiento de los miembros de cada grupo para determinar los beneficios del trabajo cooperativo en clases donde se usan videos para aprender a factorar, además corroborar los planteamientos de los hermanos Johnson y Johnson

(1999) que expresan que al interior de los grupos de aprendizaje cooperativo se vivencia el respeto por sí mismo, por los demás, por la prosperidad y además de aprender a realizar los roles asignados.

En los anteriores planteamientos se expone la función didáctica del video enfocada a ser medio que le permitió al investigador analizar comportamientos de los integrantes de los grupos de aprendizaje cooperativo, pero también el video es un recurso que permite la evaluación de los estudiantes según García (2009) porque cuando se reproduce les permite contestar preguntas sobre lo que se observa, formular preguntas de su contenido, explicar o profundizar en contenido, realizar análisis y debates al interior de los grupos exposiciones.

Según García (2009) el video también cumple una función didáctica siendo un medio de información. Su uso permite reforzar la comunicación unidireccional, pues reemplaza las explicaciones del profesor, esto se da cuando el estudiante usa videogramas didácticos prefabricados. En la red existen múltiples videogramas diseñados para explicar los procesos empleados en cada caso de factorización, este material fue usado el presente estudio buscando analizar sus ventajas cuando fueron incorporados a las actividades académicas donde se implementaron estrategias de aprendizaje cooperativo.

Los videogramas son mensajes audiovisuales que producen aprendizajes a los usuarios y se caracterizan por: la relevancia de la información por contener explicaciones y conceptos, están diseñado con unidades informativas, imágenes, sonidos y distintos ritmos que permiten comprender y asimilar su contenido. Además contienen facilitadores de aprendizaje, es decir, esquemas, mapas, grafismos, manipulación electrónica, subtítulos, resúmenes, sugerencias de actividades entre

otros (García 2009).

Los videogramas cumplen con unas funciones y modalidades Ferrés (1997, citado por García, 2009) dio a conocer seis tipos de materiales de los cuales se toman dos que los estudiantes pueden usar: el video-lección: que es la exposición sistemática de contenidos tratados con exhaustividad y el video apoyo que se refiere a diapositivas de apoyo usadas para dar explicaciones o exposiciones por el docente o los alumnos.

En resumen un videograma es el que cumple con una función didáctica previamente formulado como lo expresa Bravo (1996). Muchos autores mencionados anteriormente hacen clasificaciones distintas asignando diversos nombres a los videogramas, pero en la intencionalidad del recurso coinciden, pues, afirman que están diseñados para orientar la comprensión de temas específicos de un área del conocimiento ofreciendo información, pautas, instrucciones, guías al estudiante para que él asimile un saber.

Sin embargo las afirmaciones de Martínez (1991, citado por Bravo, 1996) son verdaderas en cuanto asegura que el video por sí solo no enseña, se requiere que los docentes diseñen estrategias didácticas que apoyen al aprendizaje, por esta razón en el presente estudio se han tomado los videogramas que promueven el aprendizaje de la factorización como recursos principales que apoyados en una metodología basada en las estrategias del aprendizaje cooperativo permitieron analizar las ventajas para aprender factorización. En la actualidad no hay estudios que expliquen específicamente estas ventajas educativas para este tema específico de la factorización y por esta razón el estudio resulta interesante y novedoso.

2.4. Investigaciones relacionadas: cooperativismo y aprendizaje de las matemáticas, usos del video en educación y apropiación docente.

En este apartado se abordaron estudios relacionados con el tema estudiado. Se presentan investigaciones acerca del aprendizaje cooperativo y su relación con el aprendizaje de las matemáticas, el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas, y el uso y apropiación de los videos en el aprendizaje.

2.4.1. Trabajo cooperativo en pares: el álgebra como ambiente de aprendizaje en el aula.

El objetivo del estudio fue analizar la efectividad del trabajo cooperativo en pares de estudiantes como una estrategia para el aprendizaje del algebra. El estudio planteó la hipótesis de que a mayor número de temas con el trabajo cooperativo en pares el aprendizaje del algebra aumentaba. Las variables fueron: la incidencia del trabajo cooperativo en pares y el aprendizaje del algebra (Carbajal Ríos, Alejo López & Cervera Delgado, 2008).

Los investigadores tomaron una muestra de 92 estudiantes de primer semestre del Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios número 89, que fueron divididos en dos grupos de igual número de participantes, uno seria el experimental y el otro de control, con esto se verificar la evolución de cada uno durante el proceso (Carbajal *et al.* 2008).

El tratamiento experimental de Carbajal *et al.* (2008) se basó en la técnica de la participación: diálogos simultáneos. Los estudiantes del grupo experimental se organizaron en pares al azar, se establecieron tareas y metas, se ejemplifico y se dio una situación problemática para solucionarla en un tiempo no mayor a 5 minutos, para luego dar a conocer sus conclusiones.

La metodología empleada con el grupo de control fue el realizar clases

mecánicas, memorísticas, individualizadas en las cuales debían resolver las mismas situaciones problemáticas que el grupo experimental, es decir, un cuestionario con 24 preguntas basado en el modelo de guías para el examen de habilidades y conocimientos para bachillerato (Carbajal *et al.* 2008).

Los resultados de la investigación de Carbajal *et al.* (2008) arrojaron que con la metodología aplicada en el grupo experimental del trabajo cooperativo en pares los índices de reprobación fueron inferiores a los obtenidos con los estudiantes del grupo de control, además de obtener una mejor motivación en el aprendizaje de las matemáticas. Estos resultados se corroboraron con dos pruebas estadísticas: la primera basada en un análisis de la chi-cuadrada que permitió verificar el grado de asociación de las variables de la investigación y la segunda de distribución normal.

Lo relevante que se toma de esta investigación es la comparación entre los dos grupos: el experimental y el de control, y las dos metodologías empleadas para comparar el nivel de desempeño y los resultados acertados obtenidos con la metodología de trabajo cooperativo en pares que demuestra una menor reprobación y lo más importante un alto índice de motivación por aprender.

2.4.2. Aprendizaje cooperativo en matemáticas: un estudio intracontenido.

Esta investigación tuvo como objetivo estudiar los efectos de una metodología cooperativa en el aula de matemáticas centrándose en las interacciones entre tratamientos y contenidos. La metodología para el desarrollo de las actividades fue mixta: cooperativa individualista, el contenido del curso fue dividido bloques: operatividad numérica, álgebra y esquemas operacionales (Pons, González Herrero & Serrano, 2008).

La muestra estuvo formada por ciento dos estudiantes divididos en dos grupos. Con un grupo de control se aplicó una metodología basada en exposición del tema por el profesor, aclaración de dudas, resolución de problemas ejemplo y resolución de problemas de un texto guía, éste grupo ya tenían conocimientos previos de las temáticas (Pons *et al.* 2008).

Los alumnos del grupo de experimental fueron sometidos a un proceso de enseñanza aprendizaje cooperativo- individualista. Con esta muestra se tenía por objeto atender necesidades de tipo social y académicas, la metodología enfatizaba en que aprendieran a cooperar (Pons *et al.* 2008).

Los estudiantes se organizaron en equipos de cuatro a cinco estudiantes de forma heterogénea, el docente expuso el proceso académico y social que deberían seguir enfatizando en la importancia de la responsabilidad y la cooperación grupal.

En cada grupo los estudiantes desarrollaron de forma individual situaciones problemáticas para confrontar las respuestas con sus compañeros y con el profesor y recibir ayuda en caso de ser necesario. Cuando todos los integrantes del equipo han solucionado los ejercicios, clarificado sus dudas, unificado los criterios elaboraron un informe del tema y su solución (Pons *et al.* 2008).

Al interior de cada grupo se debió hacer una autoevaluación y coevaluación que determinó el desempeño grupal e individual y permitió establecer nuevas estrategias de mejoramiento.

El análisis de resultados permitió determinar que el grupo experimental obtuvo mejores resultados en sus desempeños académicos y se observó un comportamiento muy positivo en la capacidad de brindar y pedir ayuda cuando fue necesario, además una gran capacidad para presentar informes y síntesis de los

trabajos y para plantear estrategias de mejoramiento continuo (Pons *et al.* 2008).

Al comparar el grupo experimental con el grupo de control se observó una gran motivación de los primeros por la novedad de los contenidos al irlos apropiando con orientación de sus compañeros de equipo y de su docente, por el contrario el grupo de control aunque tenían conocimientos de las temáticas demostró un nivel inferior de desempeño pues se limitaron a seguir instrucciones y procedimientos dados por el maestro y a solucionar ejercicios del texto guía, pero al enfrentarse a situaciones problemáticas nuevas fallaban en obtener las soluciones (Pons *et al.* 2008).

2.4.3. Actitud de maestras y maestros hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática.

El presente estudio tuvo como objetivo describir e interpretar la actitud de los maestros y maestras hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas (Meza Cascante, Suárez Valdés, Ayala, García Delgado, 2010).

Fue un estudio de tipo mixto, descriptivo, combinando técnicas de medición, recolección y análisis de datos, a través de la observación no participante y entrevistas a profundidad. Los participantes estuvieron expuestos al desarrollo de un taller que contenía ejercicios y actividades matemáticas que debían desarrollar aplicando técnicas del trabajo cooperativo (Meza *et al.* 2010).

Dentro de los resultados obtenidos se destacan dos aspectos: la opinión que surge de los maestros por la aplicación del trabajo cooperativo después de ser agentes participantes del mismo y las observaciones realizadas por los investigadores en cuanto al desempeño y los resultados analizados por jueces expertos en las temáticas (Meza *et al.* 2010).

En cuanto a la opinión que surge de los participantes en el experimento se

resume que las opiniones son favorables en cuanto manifiestan que el trabajo cooperativo permite el intercambio de conocimientos, el compartir diversos puntos de vista y lograr mejores resultados.

Los participantes manifestaron que dentro de la labor docente debe haber trabajo cooperativo no solo enfocado a los estudiantes sino al grupo docente en especial al área de matemáticas cuando varios profesores trabajan en un mismo nivel pero cada uno aplica y orienta de manera individual los procesos de enseñanza. Otra opinión para resaltar fue que la misma organización de las instituciones educativas es una limitante para desarrollar trabajo cooperativos en las aulas de clase pues la exigencia de pruebas individuales escritas, sumativas van en contra de lo que pretende el cooperativismo (Meza *et al.* 2010).

De lo anterior se afirma que si los maestros realizan una planeación previa de las actividades a desarrollar se pueden abrir espacios semanales con los estudiantes donde se permita desarrollar actividades de tipo académico que se enfoquen en aprender y en desarrollar valores como la cooperación, la tolerancia, el respeto a las diferencias que posibilitan la formación integral (Meza *et al.* 2010).

A nivel de las ventajas de aplicar técnicas cooperativas en el aprendizaje o desarrollo de actividades propias de las matemáticas Meza *et al* (2010) analizaron que se obtienen mejores resultados cuando se comparten opiniones y se recibe apoyo de un compañero en una situación que parezca compleja, así mismo, se concluye que el aprendizaje de las matemáticas resulta interesante, divertido y motivador cuando se cuenta con apoyo y no cuando se ve como una situación difícil a la cual el individuo se enfrenta solo y bajo la presión de la precisión.

2.4.4. El trabajo cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas.

La investigación fue llevada a cabo por Castillo (2000) el propósito fue demostrar que aunque el trabajo cooperativo utilizado por los docentes exige mayor esfuerzo, brinda la oportunidad de construir un aprendizaje duradero en el área de matemáticas disminuyendo el fracaso escolar.

El estudio fue de tipo descriptivo y explorativo. Desarrollado con un total de 24 estudiantes a los cuales se organizaron actividades basadas en talleres, para ser realizados en pequeños grupos donde cada miembro desempeñó funciones específicas contribuyendo al mejor desempeño del grupo. También se tuvo una muestra de control en la que los estudiantes desarrollaron las actividades de forma individual (Castillo, 2000).

Dentro de las actividades realizadas por los estudiantes se abrieron espacios para el diálogo y la confrontación de respuestas entre compañeros, así como la reflexión y el desarrollo de encuestas enfocadas a conocer los métodos y las estrategias que arrojaron mejores resultados para solucionar una situación matemática (Castillo, 2000).

En los resultados obtenidos se encontró que algunos equipos lograron una excelente integración y un buen desempeño de roles y tareas, además de agilidad para solucionar los ejercicios y situaciones de forma acertada, también se destacó la capacidad para elaborar conclusiones de los contenidos tratados (Castillo, 2000).

Castillo (2000) aclaró que no todos los equipos de trabajo lograron la misma integración, pues en algunos grupos se observó la poca cooperación entre participantes con actitudes individualistas y de competición pues no hubo un respeto a las reglas establecidas y por ser una metodología novedosa no lograron adaptarse.

Como elemento relevante se expone que al comparar los resultados del aprendizaje cooperativo con el aprendizaje individual el primero es más productivo pues el desarrollo de las actividades resulta más atractivo y permite el logro de los objetivos del área (Castillo, 2000).

2.4.5. La Softarea, una actividad para facilitar el aprendizaje de la factorización de expresiones algebraicas.

La investigación fue desarrollada por Layerso & Sánchez (2008). El objetivo fue proponer la softarea como una actividad para facilitar el aprendizaje de la factorización en estudiantes de cuarto grado. Se enmarco en un proyecto no experimental de tipo transversal basado en investigación de campo con sondeos de tipo descriptivo y observación directa de la realidad.

La población tenida en cuenta en el estudio estuvo formada por tres docentes y ciento cincuenta y cinco estudiantes. La información fue recopilada mediante dos instrumentos, una encuesta para los docentes en forma de cuestionario policotómico y otra para estudiantes diseñada como prueba de conocimientos. Para el procesamiento de datos se utilizó la técnica del estadístico descriptivo, Alpha de Cronbach y el coeficiente de correlación de Pearson que determinó el nivel de confiabilidad de los instrumentos (Layerso & Sánchez, 2008).

Dentro de los resultados encontrados se destacan los siguientes: La softarea posibilita un ambiente ameno y agradable que permite al estudiante la motivación y la interacción tecnología desarrollando un contenido concreto adquiriendo un aprendizaje significativo en un área del conocimiento (Layerso & Sánchez, 2008).

Los hallazgos determinaron que los docentes que orientan matemáticas no desarrollan técnicas, métodos ni recursos para la enseñanza de la factorización lo que

origina un proceso tedioso y difícil en los aprendizajes de la factorización (Layerso & Sánchez, 2008).

Layerso & Sánchez (2008) también encontraron que los estudiantes no poseían un conocimiento de cómo factorizar después de recibir explicaciones por parte de los docentes en este tema en espacios donde no se usó recursos tecnológicos y por tanto carecen de las competencias matemáticas básicas para desarrollarse con éxito en el grado inmediato superior

Existe la necesidad del uso de nuevas estrategias para lograr un mayor desarrollo de los aprendizajes matemáticos de los estudiantes, así como también aumentar el nivel de conocimiento (Layerso & Sánchez, 2008).

Según Layerso & Sánchez (2008) es fundamental el intercambio más directo del docente-estudiante en una relación horizontal con el uso de nuevas estrategias de aprendizaje aprovechando la tecnología como un nuevo recurso.

A través de la softarea se ayuda en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, haciendo dinámica y participativa la adquisición de los aprendizajes por parte del estudiantado. Layerso & Sánchez (2008) explicaron que ésta es herramienta interactiva, y dinámica donde el elemento principal es computador como dispositivo versátil para afianzar y reforzar los aprendizajes que los estudiantes ya poseen y los que recién van a adquirir durante la implementación de la softarea.

De los resultados del estudio se destaca la urgencia de incorporar recursos tecnológicos a los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática en especial en lo relacionado con la factorización, evitando de esta manera la monotonía del proceso, la verticalidad y la memorización de procesos para dar paso a una comprensión y aplicación de los mismos que le permitan al estudiante desarrollar

competencias matemáticas (Layerso & Sánchez2008).

2.4.6. Usos y Formas de apropiación del video en una secundaria incorporada al proyecto SEC XXI.

El estudio estuvo direccionado a conocer el proceso de apropiación de los maestros del uso del video para la enseñanza en una secundaria pública del Distrito Federal incorporada al proyecto “Secundaria para el siglo XXI” (Gutiérrez & Quiroz, 2007).

La investigación fue etnográfica. La población de la cual se tomó la muestra estuvo formada por seiscientos setenta y cinco estudiantes y treinta y cinco profesores. Los investigadores realizaron observaciones directas en el aula y aplicaron entrevistas a profesores y directivos. Estas últimas fueron realizadas con base en guías temáticas basadas en eventos observados en clases, la flexibilidad al momento de la entrevista fue una clave para no restringir al entrevistado a la guía temática y de esta forma resultaran entrevistas semi estructuradas (Gutiérrez & Quiroz, 2007).

En total se realizaron doce entrevistas y once observaciones, las entrevistas fueron aplicadas a docentes de las áreas de matemáticas, español, biología, física, geografía e historia, además a la directora de la institución a la subdirectora (Gutiérrez & Quiroz, 2007).

Dentro de los hallazgos se destacan los siguientes: los docentes pasaron por todo un proceso de apropiación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Los primeros contactos de los maestros con los recursos de la información y la comunicación les generan temor e incertidumbre, algunos maestros menos experimentados tuvieron mayores esfuerzos en este proceso de apropiación.

El proceso pasó desde el conocimiento físico de las tecnologías y sus funciones hasta el reto de sus usos en el salón y su apropiación como apoyo a los procesos de enseñanza (Gutiérrez & Quiroz, 2007).

El video según Gutiérrez y Quiroz (2007) se constituyó en la herramienta de mayor uso, pues el soporte digital, la reducción de los tiempos de exposición del material video gráfico y la constante asesoría que recibieron los docentes permitieron la implementación de esta herramienta en los procesos de enseñanza. El video empezó a ser usado con mayor frecuencia restándole utilidad a otros materiales como los libros.

Este estudio dejó ver como los docentes son sometidos a un proceso de incorporación de las nuevas tecnológicas de la información y la comunicación a través de diferentes etapas de apropiación de las mismas y al final se observa la gran acogida que tienen los videos, siendo incorporarlos a las clases como recursos de fácil uso de consecución (Gutiérrez & Quiroz, 2007).

La investigación realizada por Gutiérrez y Quiroz (2007) permitió comprender que el video es un recurso que fácilmente puede ser incorporado a los procesos educativos, sin que esto signifique traumatismo ni nerviosismo para los docentes que lo incorporan especialmente en el caso de la presente tesis donde los videos se pretenden usar para conocer sus ventajas en el aprendizaje de la factorización y su incorporación ya está previamente planeada, por lo tanto no requiere un proceso de capacitación tecnológica por parte del investigador en cuestión.

2.4.7. Propuesta de enseñanza para factorización algebraica.

El estudio fue desarrollado por Morales (2012). El objetivo general estuvo direccionado a aplicar estrategias metodológicas para que los estudiantes logran factorizar polinomios a partir de la construcción de figuras geométricas rectangulares, además fueran capaces de aplicar los procedimientos para factorar polinomios que aparecen con frecuencia en el bachillerato a través del uso de la geometría. La investigación se basó en un enfoque constructivista del aprendizaje promoviendo la interacción individual y colectiva con el objeto de estudio (Morales 2012).

La propuesta básicamente consistió en usar el álgebra geométrica para factorizar polinomios interpretando términos como cuadrados y rectángulos y a partir del concepto de área realizar la factorización (Morales 2012).

De una población de treinta estudiantes pertenecientes a la Escuela preparatoria de la universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se tomó una muestra de doce estudiantes seleccionados por su asistencia a clases frecuentemente y su deseo de participar en el estudio, los doce estudiantes se organizaron en equipos de cuatro equipos de tres estudiantes cada uno con el fin de que trabajaran de forma colaborativa (Morales 2012).

La metodología se desarrolló organizando actividades y cada una de ellas arrojó resultados distintos que fueron analizados por el autor de la siguiente manera: se realizó una fase de exposición interactiva en la cual se filmó el trabajo de los estudiantes y su participación guiada mediante preguntas, en esta fase los estudiantes mostraron poca participación pues la inclusión de una cámara filmadora les generaba tensión para expresarse, sin embargo se fueron familiarizando y el nivel de

participación aumentó (Morales 2012).

La segunda fase del desarrollo de la metodología fue la de trabajo en equipo, aquí se encontró mayor nivel de participación e interacción al interior de los equipos, los alumnos argumentaban y discutían los procedimientos empleados y las respuestas obtenidas, sin embargo cuando los estudiantes se percataban de que los estaban filmando su nivel de interacción disminuía y en ocasiones su actitud era inactiva (Morales 2012).

En la interpretación de resultados el investigador analizó los resultados de varias pruebas en aspectos como: la representación geométrica básica, la factorización geométrica y la representación y factorización simbólica.

En relación a los resultados obtenidos en la representación y factorización geométrica el nivel de aciertos fue elevado, mientras en relación a la factorización simbólica el nivel de aciertos descendió casi a la mitad (Morales 2012).

En la fase de trabajo en equipo en aspectos como la factorización geométrica y la representación y factorización simbólica el investigador encontró que los resultados fueron regulares y malos, estos resultados según el investigador fueron causados por el incumplimiento de actividades que los estudiantes debieron resolver en casa y que no lo hicieron por tener espacios como fines de semana, por ejercicios que requerían mayor esfuerzo para resolverlos o por responder diferente a lo que se les preguntaba, es decir, confundir lo que debían hacer y realizar algo diferente (Morales 2012).

En la fase de socialización se les preguntaba a los alumnos como resolver determinados ejercicios y se les daba la oportunidad de resolverlo frente al grupo, se enfatizó más en la parte simbólica que en la geométrica con el fin de reforzar los

conocimientos adquiridos de forma geométrica. El rol del profesor fue moderar las intervenciones de los alumnos, aclarar dudas y homogenizar conocimientos (Morales 2012).

Además de las anteriores fases, se realizó una de trabajo individual extra clase. En esta fase el investigador analizó la factorización sin importar si la solución fuera geométrica o simbólica. En una primera y segunda sesión los estudiantes respondieron correctamente todos los ejercicios planteados, pero en las siguientes actividades el nivel de responsabilidad en la entrega de las actividades disminuyó notablemente y el autor atribuye esto a posibles factores como pérdida de interés y falta de tiempo por atender otras actividades de otras asignaturas (Morales 2012).

En la anterior fase, en la mayoría de los ejercicios los estudiantes prefieren factorizar simbólicamente cometiendo pequeños errores de sintaxis algebraica al intentar descomponer por ejemplo en el caso de factor común cada término de un polinomio (Morales 2012).

En la fase de trabajo individual extra clase, se encontró que los estudiantes buscaron ayuda de terceros, pues los ejercicios que intentaron resolver de forma simbólica quedaron mal resueltos porque no realizaban la representación geométrica del polinomio (Morales 2012).

Dentro de las aportaciones de la investigación realizada por Morales (2012) que se destacan para la enseñanza de la factorización se destacaron: incorporación de elementos necesarios no solo para resolver trinomios sino otros casos de factorización a los cuales se enfrentan los estudiantes en el bachillerato.

El anterior estudio permitió introducir una representación geométrica para los números y los monomios a partir de la que se pueden representar los polinomios,

además se definieron las transformaciones geométricas: cortar y pegar y el método de compensación de áreas para factorizar un polinomio, todo esto se basó en el conocimiento que poseen los estudiantes en relación al área de los rectángulos y como este dominio les permitió factorar cualquier polinomio (Morales 2012).

Además de los hallazgos anteriores el modelo permitió que los estudiantes le dieran sentido a operaciones algebraicas como: suma, diferencia, producto, división e igualdad de diferentes expresiones algebraicas (Morales 2012).

2.4.8. Factorización algebraica.

La investigación fue llevada a cabo por Torres Díaz, Mora Mendieta & Luque Arias (2000). El estudio buscó hacer un recorrido histórico del aprendizaje de las matemáticas enfocándose a la solución de ecuaciones polinómicas con coeficientes racionales, además concluyó mostrando cómo el problema de encontrar la solución a una ecuación algebraica conlleva a dominar y aplicar los procesos de factorización.

El estudio arrojó que la factorización es uno de los procesos más complejos de entender por parte de los estudiantes, quienes no reconocen su aplicabilidad, sin saber que su utilidad está en la solución de ecuaciones algebraicas y ecuaciones de segundo grado (Torres *et al.* 2000).

El autor hace el recuento de que fueron los babilónicos los primeros en resolver ecuaciones cuadráticas usando el método de completar el cuadrado y aplicando la factorización que ellos ya conocían llevándolos a plantear la fórmula cuadrática (Torres *et al.* 2000).

Según Torres *et al.* (2000) después de los babilonios, los griegos y los árabes resolvieron ecuaciones de segundo grado haciendo uso de completar el cuadrado con

conceptos de áreas, las dos civilizaciones hicieron uso de la geometría para demostrar situaciones algebraicas.

En su documento Torres *et al.* (2000) explica que fue Euclides de Alejandría el primer matemático que propuso los conceptos básicos de la factorización de números, donde éstos son tratados como objetos que se representan mediante segmentos, incorporando expresiones como: “esta medido por” y “mide a” para hacer alusión a los múltiplos y divisores de los números.

En los libros escritos por Euclides se encuentran los conceptos de: divisibilidad, propiedades, teoremas de los números primos, múltiplos, divisores, mínimo común múltiplo, máximo común divisor, el teorema de la aritmética y los algoritmos de Euclides (Torres *et al.* 2000).

Según Torres *et al.* (2000) el desarrollo moderno de la factorización se da en el Renacimiento a mediados del año 1545 en publicaciones como: *Ars Magna* de Gorilamo Cardano, en la cual aparece la solución para ecuaciones cubicas y cuartica, esta fue seguramente la segunda aportación más importante al algebra posterior a la utilización del cuadrado para solucionar ecuaciones cuadráticas propuesto por los babilonios, por ser una novedad al ser usado en ecuaciones polinómicas de mayor grado.

El interés a través del tiempo por encontrar mejores métodos para solucionar ecuaciones algebraicas de mayor grado aumentó llegando a descubrir los teoremas de factorización en el dominio de integridad de los polinomios para cualquier dominio de integridad (Torres *et al.* 2000).

En resumen Torres *et al.* (2000) Concluyó que el anillo de polinomios es un domino euclidiano, el comportamiento algebraico del dominio de integridad de los polinomios es igual al dominio de integridad de los números enteros y con esto el

teorema fundamental del álgebra tiene semejanza en los números enteros y el teorema de la aritmética ambos son equivalentes con el teorema de factorización para un dominio de integridad.

En resumen en el capítulo dos se abordaron conceptos relacionados con los constructos de la investigación. En lo referente al primer constructo se destacan las estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo expuestas por Ferreiro (2006, citado por González, 2010) y las características de los grupos de aprendizaje cooperativo entre otros aspectos los cuales fueron base importante para relacionarlos con los hallazgos del estudio.

En cuanto al segundo constructo es importante destacar que en los procesos de aprendizaje de la factorización se hace urgente la implementación de nuevas estrategias y recursos tecnológicos que permitan mejorar los desempeños académicos de los estudiantes.

En el tercer apartado se encuentra el tema clave de este estudio y son las ventajas de los videos a los que Abreus (2007) dio el nombre de videogramas, Cebrián (1987, citado por Bravo, 1996) clasificó como videogramas curriculares y Schmidt (1987, citado por Bravo, 1996) instructivos y modelizadores por: contener información específica acerca de la factorización, por servir de guía y ser fuentes de información y evaluación en los procesos de aprendizaje, allí no se encontraron ventajas específicas en relación al aprendizaje de la factorización, pero se dejó explícito cómo los videogramas tienen múltiples ventajas en la educación en general y se explica que para la presente investigación se tendrá en cuenta el uso del videogramas como instrumentos de evaluación y de información.

El capítulo concluye con la presentación de varias investigaciones recientes

acerca del aprendizaje cooperativo y su aplicación en el aprendizaje de las matemáticas, la importancia de la incorporación de recursos tecnológicos en el aprendizaje de la factorización y la apropiación de los videos en los procesos de enseñanza debido a su fácil y variada utilidad y otros estudios relacionados con el aprendizaje de la factorización y la aplicación de la geometría en el mismo.

El contenido de este capítulo fue de vital importancia pues proporcionó información que permitió encausar la presente tesis logrando una mejor comprensión y una visualización de lo que se quería alcanzar con su aplicación.

Capítulo 3

Metodología

En el presente capítulo se dio a conocer la metodología empleada para emprender el problema de investigación, acerca de las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en octavo grado de educación básica secundaria. Se presentó el método de investigación, población de análisis y muestra, el tema y las categorías e indicadores de estudio, las fuentes de información, las técnicas de recolección de datos, la prueba piloto aplicada, la aplicación de los instrumentos y por último la recolección y análisis de datos.

3.1 Método de investigación

Los procesos educativos deben estar en constante estudio para analizar recursos y estrategias que mejoren los resultados. Todo estudio necesita estar direccionado por un método que permita visualizar cómo se llevará a cabo el proceso investigativo. El método según Cerbero (2000) es una serie de pasos sucesivos que conducen a una meta.

En investigación existen dos enfoques que se han generalizado y son el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo (Sampieri, 2010). Al seleccionar el enfoque cualitativo para el presente estudio se tuvo en cuenta la problemática como objetivo de investigación, el cual se define como analizar las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo.

El estudio se enmarcó en el enfoque cualitativo buscando describir y comprender una relación, más que explicar y probar relaciones entre variables. Este estudio no se enfocó en datos estadísticos sino descriptivos acerca de las ventajas de

los videos, los beneficios del aprendizaje cooperativo y al descubrir como al usar videos con estrategias de aprendizaje cooperativo se mejoraron los desempeños escolares en los estudiantes en el aprendizaje de la factorización.

El enfoque cualitativo está caracterizado por ser más flexible que otros, las etapas que lo componen pueden variar y no seguir un orden lineal. Por ejemplo, las preguntas hipotéticas pueden formularse antes, durante y después del estudio (Sampieri, 2010).

Al adoptar la investigación cualitativa para el presente estudio dio la ventaja de que durante el proceso se pudieron retomar las etapas con el fin de realizar cambios o complementar la información. Como lo explica Sampieri (2010) en el enfoque cualitativo el proceso de indagaciones flexible y se da entre las respuestas y la teoría, tiene como propósito restaurar la realidad observada por los actores durante la ejecución y la meta es describir, comprender e interpretar fenómenos, mediante la percepción y significados de los participantes en el proceso.

En la investigación cualitativa se busca realizar descripciones detalladas de eventos, situaciones, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones (Sampieri, 2010). Esto es compatible con las características del aprendizaje cooperativo porque aquí se permite la interacción entre los miembros de un grupo y la observación constante del docente con el fin de intervenir si fuese necesario (Vega, 1999).

El presente estudio se enmarcó en el enfoque de investigación cualitativa etnográfica, pues pretendió analizar un hecho que ocurre en una población educativa mediante métodos de observación participativa y no participativa cuyo propósito fue lograr una descripción e interpretación holística del problema investigado. En la

investigación etnográfica se documenta la información que ocurre a diario en una situación determinada, observando y registrando toda información que permita sustentar el fenómeno investigado (Rodríguez, 2010).

En el presente estudio se buscó analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en estudiantes de octavo grado escolar, al llevarlo a cabo bajo los parámetros del enfoque cualitativo etnográfico se buscó recolectar la mayor información que permitió describir la utilidad de los videos bajo la perspectiva de los estudiantes que formaron la muestra del estudio y el docente que orientó la aplicación de la metodología. Además se quiso determinar los beneficios del aprendizaje cooperativo y descubrir como la implementación de estos dos elementos mejoró los niveles académicos de los estudiantes en el aprendizaje de la factorización.

3.2 Población y Muestra

Este apartado presenta un elemento más de la investigación y es: la muestra. Para el estudio, la población está conformada por los estudiantes de octavo grado escolar en una institución educativa pública de Colombia y de ellos se tomó una muestra conformada por treinta estudiantes con previo consentimiento de la rectora de la institución educativa (Ver apéndice A)

La muestra en una investigación es una parte o subconjunto de la población de estudio y a las unidades que constituyen la muestra también se les llama elementos o unidades de análisis (Martín, 2004).

En un proceso investigativo al no estudiarse toda la población, la muestra arrojará menor información de la que arrojaría la población total, pero el hecho de elegir solo una muestra de la población es porque el investigador es incapaz de

estudiar a toda una población por razones como el tiempo o los recursos disponibles (Martín, 2004).

El proceso de investigación cualitativo permite determinar una muestra conformada por un grupo de personas de las cuales se recogerán los datos sin que ésta sea representativa de la población que se estudia y además la flexibilidad del enfoque cualitativo posibilita que la muestra planteada al inicio pueda variar de la muestra final, posibilitando agregar o excluir participantes (Sampieri, 2010).

De acuerdo al tipo de estudio cualitativo que se está llevando a cabo se determina el número de participantes que conforman la muestra, para el caso de la investigación etnográfica el tamaño mínimo de la muestra según Sampieri (2010) debe ser de treinta a cincuenta casos, es por esta razón que la muestra de este estudio fue de treinta estudiantes.

En investigación es común utilizar dos tipos de muestras: la probabilística y la no probabilísticas, para el presente caso se tomó una muestra no probabilística o dirigida, también conocida como guiada por propósitos, porque la elección de los participantes está relacionada con las características de la investigación (Sampieri, 2010).

Es importante aclarar que además de la muestra probabilística y no probabilística Miles & Huberman (1994, citados por Sampieri, 2010) explicaron que existen otros tipos de muestras orientadas a la investigación cualitativa, entre ellas la muestra homogénea que también se puede usar para denominar el tipo de muestra de este estudio. En las muestras homogéneas las unidades a seleccionar poseen un mismo perfil, características o comparten rasgos similares y el propósito de este tipo de muestra es centrarse en el tema a investigar.

Por los fundamentos teóricos del enfoque cualitativo etnográfico esta investigación contó con una muestra que se denominará no probabilística, pero también se le da el carácter de homogénea conformada por treinta estudiantes que en el presente año cursaron séptimo grado de escolaridad y que en el año 2012 cursan octavo grado. La muestra limitada de treinta estudiantes se seleccionó atendiendo al limitante de tiempo en que se llevará a cabo la investigación.

La muestra seleccionada para el presente estudio es no probabilística pues atiende a las características y al objetivo de la investigación de analizar las ventajas de los videos en el aprendizaje de la factorización en ambientes de aprendizaje cooperativo y se define como homogénea pues los participantes comparten la característica de demostrar durante el año 2011 un gusto por aprender matemáticas, pero al mismo tiempo bajo nivel de desempeño académico, aspectos que fueron corroborados y comprobados con los resultados de los cuatro informes académicos del docente que orientó el área de matemáticas en el año 2011, entre los treinta estudiantes diecisiete son hombres y trece son mujeres que desarrollaran las actividades guiados por un docente de matemáticas que a su vez es el investigador del estudio.

3.3. Tema, constructos e indicadores de estudio

Toda investigación tiene un origen, un comienzo que da la pauta a todo un recorrido educativo que genera el cumplimiento de una meta u objetivos. El inicio de una investigación es una idea y ésta es la pauta que marca lo que se desea estudiar (Sampieri, 2010).

Las ideas de investigación pueden surgir en cualquier momento y lugar, y poco a poco se va estructurando para determinar qué es lo que realmente se desea

estudiar, que temática se abordará. En cuanto a los temas existen los que han sido investigados, estructurados y formalizados, los que a pesar de haber sido investigados hace falta estructurarlos y formalizarlos mejor, los temas poco investigados y poco estructurados y por último temas no investigados (Sampieri, 2010).

El presente estudio está basado en el tema: las ventajas de los videos que promueven el aprender de la factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo, y según la clasificación que hace Sampieri (2010) es un tema: “ya investigado pero menos estructurado y formalizado”, pues por una parte existen muchos estudios acerca del aprendizaje cooperativo y las estrategias del mismo, de las ventajas de los videos en educación, pero sobre las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo no hay profundidad al respecto, es por esta razón la investigación resulta relevante.

En cuanto a los constructos se han establecido tres: aprendizaje cooperativo y sus estrategias, aprendizaje de los casos de factorización y los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización. De cada categoría se desprenden unos indicadores que se relacionan a continuación.

El primer constructo: aprendizaje cooperativo y sus estrategias, se determinó para avalar el concepto del aprendizaje cooperativo, las características de un grupo de aprendizaje cooperativo, los tipos de grupos de aprendizaje cooperativo, las características de un grupo de aprendizaje cooperativo, la interdependencia social positiva, elementos sustentados por los hermanos Johnson y Johnson (1999) y el aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas, aspectos explicados a profundidad en el marco teórico de este estudio. Además la categoría se seleccionó

para dar soporte a las estrategias del aprendizaje cooperativo sustentadas en el marco teórico por Ferreiro (2009, citado por González, 2010).

Del primer constructo: el aprendizaje cooperativo y sus estrategias se desprenden los siguientes indicadores:

- Conceptualización del aprendizaje cooperativo.
- Características de un grupo de aprendizaje cooperativo.
- La teoría de la interdependencia social sus beneficios y características.
- Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo.
- El aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas

El segundo constructo en este estudio es aprendizaje de los casos de factorización, el cual se expone para corroborar los planteamientos de Gutiérrez (2008) que explica que las dificultades en el aprendizaje de la factorización es consecuencia de dos factores: el reconocimiento de cada tipo de expresión algebraica origina dificultades con el uso de números, letras y signos y la segunda la no comprensión de los procedimientos a usar en determinado caso de factorización. Otra idea importante a corroborar con en esta categoría es la propuesta de innovar en el aprendizaje de la factorización valiéndose de la tecnología para aprender factorización Gutiérrez (2008).

Otro aspecto importante al que se le dio soporte con esta categoría fue a los argumentos de Palomino (2004) quien presentó los métodos usados para aprender factorización los primeros que él denominó: las tecnologías tradicionales con las que se refiere al uso de lápiz papel, es decir, materiales manipulables como cartones para creaciones geométricas en las cuales se aplica la factorización y los segundo método más recomendado por éste autor en la incorporación de las nuevas tecnologías de la

información haciendo especial énfasis en el uso de las calculadoras graficadoras para factorar polinomios. Los indicadores que origina este constructo son:

- Métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas.
- El aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación.

El tercer constructo: los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización, pretende corroborar los argumentos de García (2009) que expone unas ventajas y usos específicos acerca de los videos las cuales fueron expuestas en el marco teórico del presente estudio.

Es por esto que como indicadores de esta categoría se tuvo en cuenta:

- Utilidad de los videos.
- Las ventajas de los videogramas curriculares.
- Ventajas de los videogramas instructivos
- Ventajas de los videogramas modelizadores.

Al establecer las categorías y los indicadores de estudio se quiso buscar parámetros que permitieran incursionar en el estudio para hacer el análisis de las ventajas que ofrecen los videos para aprender factorización en espacios educativos donde se implementen estrategias de aprendizaje cooperativo y se descubra los beneficios de estos dos elementos en el mejoramiento de los desempeños escolares.

3.4 Fuentes de información

Las fuentes de información hacen referencia a documentos, personas o instituciones que proporcionaron información útil al estudio. Para Brito (2009) una fuente es el sitio de donde se origina algo, su procedencia, el principio.

Las fuentes las fuentes pueden ser documentales y de campo, las primeras hacen referencia a documentos que proporcionan información alusiva al tema de

investigación y son de carácter bibliográfico o hemerográfico, y las fuentes de campo se clasifican en materiales y humanas (Brito, 2009).

Las fuentes documentales son consideradas fuentes primarias y entre ellas se pueden distinguir los libros, las publicaciones periodísticas, las revistas científicas, las tesis de grados entre otros (Brito, 2009).

De acuerdo a la clasificación anterior el presente estudio tomó la información de fuentes documentales y de campo. Las primeras porque se recurrió a libros y diferentes publicaciones que proporcionaron información dando soporte al trabajo de investigación y permitieron conocer aspectos relacionados con los constructos de la investigación como el aprendizaje cooperativo y las ventajas de los videos en los procesos educativos.

Además se tuvo en cuenta fuentes de información de campo como los estudiantes participantes en el estudio, es decir, la muestra, que proporcionan la información que permite determinar las ventajas de los videos para aprender factorización en con estrategias de aprendizaje cooperativo.

La información clave para seleccionar la muestra del estudio fue proporcionada por los docentes de matemáticas que orientan las clases en el año 2011 y que brindaron la información referente a cuáles estudiantes cumplen con las características específicas necesarias para la muestra no probabilística y homogénea.

En síntesis la información de esta investigación tiene fuentes primarias de tipo documental y fuentes de campo referente a todas las personas que hicieron parte de forma directa en el proceso.

3.5. Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos en el proceso de investigación cualitativa es muy importante porque de ella depende que se dé respuesta a las preguntas de investigación. La recolección de datos empieza desde la misma incursión en el campo y puede ser un proceso paralelo con el muestreo y el análisis de datos (Sampieri, 2010).

Los estudios cualitativos buscan obtener datos de personas, comunidades, contextos o situaciones. Es el presente estudio los datos fueron obtenidos de personas y su constante interacción en actividades donde se implementó estrategias de aprendizaje cooperativo donde los videos fueron un recurso importante para aprender factorización. Según Sampieri (2010) cuando se trata de personas los datos interesantes son conceptos, procesos y vivencias de manera individual, grupal o colectiva, esto es acorde con los objetivos de éste estudio donde se pretendió analizar las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo.

La recolección de datos como lo expresa Sampieri (2010) se da en ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis, por esta razón los datos obtenidos en este estudio fueron tomados de los espacios educativos donde los participantes de la muestra estuvieron interactuando.

Es importante resaltar que el investigador en este estudio fue quien recolectó los datos, los analizó y por esto se fue un medio de obtención de la información mediante distintos métodos y técnicas (Sampieri, 2010).

Para el investigador cualitativo la utilización de diversos fuentes de datos es fundamental, pues los instrumentos no son estandarizados, por esta razón se puede

valer de: entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual entre otros (Sampieri, 2010).

Teniendo en cuenta las preguntas de investigación del presente estudio que se enfocan a determinar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo se estableció usar las siguientes herramientas para la recolección de datos: la observación, las entrevistas, los grupos de enfoque y los documentos (Sampieri, 2010).

3.5.1. La observación.

En un proceso de investigación cualitativa la observación no se limita al sentido de la vista, ésta supone el uso de todos los sentidos que permitan al investigador mezclarse en situaciones sociales de forma activa y con permanente reflexión para percibir detalles, eventos e interacciones (Sampieri, 2010).

Todo proceso de observación supone unos propósitos Grinnell *et al.* (1997, citado por Sampieri, 2010) plantea algunos que merecen relevancia aquí: explorar aspectos de la vida social, describir actividades que se desarrollan en contextos o ambientes, comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones e identificar problemas.

En esta investigación al seleccionar la observación como herramienta de recolección de datos se buscó prestar especial atención a dos de los propósitos expuestos por anteriormente por según Lofland *et al* (2005, citado por Sampieri, 2010) y son: la interacción social y las actividades individuales y colectivas.

Según Lofland *et al* (2005, citado por Sampieri, 2010) el ambiente social y humano hace referencia a las formas de organización en grupos y subgrupos, los patrones de interacción, las jerarquías y los procesos de liderazgo, en este aspecto la

observación permitió en el presente estudio conocer cuáles son los beneficios el trabajo cooperativo utilizando videos para aprender factorización.

En lo referente a las actividades individuales y grupales mencionadas por Lofland *et al* (2005, citado por Sampieri, 2010) la observación de las mismas permite determinar qué actividades hacen los participantes, cómo lo hacen, cuáles son sus propósitos y funciones de cada actividad.

Según Sampieri (2010) en el enfoque cualitativo la inmersión inicial en el campo investigativo no requiere registros estándar, sino que en principio se toma nota de todo lo que el investigador considere relevante, pero después de la inmersión inicial y de que se sepa en qué elementos se enfocará la observación se puede diseñar formatos de observación como el que se usó en esta investigación (Ver Apéndice B)

3.5.2. La entrevista.

En el enfoque cualitativo la entrevista es definida como una reunión para conversar e intercambiar información con una persona o un grupo pequeño (Sampieri, 2010).

Las entrevistas pueden ser estructuradas, semi estructuradas o abiertas. En este estudio se tiene en cuenta las abiertas que están fundamentadas en una guía general de contenido y el entrevistador tiene flexibilidad para desarrollarlas en tiempo, estructura y contenido. Las entrevistas abiertas permiten a los participantes expresar libremente sus experiencias sin ser influenciados por los intereses del investigador (Sampieri, 2010).

Al seleccionar las entrevistas abiertas para el presente estudio resultaron útiles pues fueron los estudiantes que formaron la muestra, los que expresaron de manera abierta si encontraron ventajas educativas en los videos para aprender

factorización y si el trabajo cooperativo aportó beneficios en el de aprendizaje de la factorización cuando se usaron videos. Se realizaron cuatro entrevistas aplicadas de forma individual a estudiantes que hicieron parte de la muestra, las preguntas que se tuvieron en cuenta en todas las entrevistas se organizaron en una sola guía y no todas se formularon a cada estudiante, estas fueron distribuidas para cada entrevista sin ser camisa de fuerza la utilización de todas con cada entrevistado (Ver apéndice C).

3.5.3. Los grupos de enfoque.

Los grupos de enfoque en la investigación cualitativa son considerados como una herramienta de recolección de datos en las que según Barbour (2007, citado por Sampieri, 2010) a través entrevistas grupales el entrevistador genera un espacio informal de participación dialogando acerca de un determinado tema, el objetivo es general y analizar la interacción entre los participantes.

Teniendo en cuenta que esta investigación tuvo como elemento importante el aprendizaje cooperativo, el incluir la herramienta de recolección de datos a través de entrevistas a grupos de enfoque para obtener la información fue necesario, pues no se trata solo de hacer entrevistas de forma individual, sino de abrir espacios para dialogar con cada grupo de aprendizaje cooperativo y de esta forma conocer cuáles son sus conclusiones del trabajo en equipo, qué aspectos resultaron positivos y cuáles se pueden mejorar, para ello se desarrollaron seis entrevistas una por cada grupo de aprendizaje cooperativo que conformó la muestra objeto de estudio, las preguntas a tener en cuenta en todas las entrevistas se organizaron en un guía, es de aclarar que la cantidad de preguntas allí escritas fueron distribuidas para todas las entrevistas y no se formularon todas a un solo grupo de enfoque (Ver Apéndice D).

3.5.4. Los documentos.

En la investigación cualitativa los documentos son herramientas permiten conocer los antecedentes de un ambiente, las experiencias, vivencias o situaciones y su funcionamiento cotidiano. Los documentos pueden ser individuales o grupales (Sampieri, 2010)

Dentro de los documentos grupales Sampieri (2010) expone los siguientes: materiales audiovisuales grupales, documentos organizacionales, los registros de archivos públicos, las huellas, vestigios, medidas de erosión o desgaste y acumulación. En el presente estudio se tuvo en cuenta los documentos organizacionales, es decir, dos evaluaciones escritas presentadas por los estudiantes (Ver Apéndice E). La información arrojada por los documentos anteriores fue analizada calificando según el sistema de evaluación de la institución donde se desarrolló el estudio.

3.6 Prueba piloto

La prueba piloto se aplica a personas con características semejantes a las de la muestra del estudio, con ésta se busca analizar las instrucciones y la comprensión de los ítems establecidos. La prueba piloto consiste en aplicar los instrumentos de recolección de datos a un grupo reducido de personas con el fin de calcular su duración, conocer las dificultades y corregir defectos de los mismos antes de aplicarlos a la totalidad de la muestra de la investigación (Sabino, 1992).

En el estudio desarrollado se usaron cuatro herramientas de recolección de datos: observaciones, entrevistas, grupos de enfoque y documentos, solo fue posible pilotear dos de ellas por estar formadas por preguntas, es decir, las entrevistas aplicadas de forma individual y las entrevistas a los grupos de enfoque.

Después de pilotear la entrevista individual y la que se realizó a los grupos de enfoque se encontró que es muy importante crear un ambiente de tranquilidad y comodidad para que el entrevistado no sienta presiones por responder, también se pudo analizar que el lenguaje usado en las entrevistas debe ser sencillo y de fácil comprensión. La prueba piloto permitió ver que los entrevistados sienten cierto temor al ser grabados en el momento de la entrevista, las cámaras les generan cierto temor.

De acuerdo a lo observado en la aplicación de la prueba piloto se modificaron términos técnicos que se usaron en las entrevistas y se analizó la importancia de que durante la aplicación en el campo de la metodología se realicen constantes grabaciones a las actividades de los estudiantes para que pierdan el temor a las cámaras y al enfrentarse a una entrevista lo hagan con naturalidad y tranquilidad.

3.7. Aplicación de instrumentos

La recolección de datos en la investigación es quizá el proceso más importante, pues de ella depende obtener resultados verídicos que den respuesta a las preguntas de investigación. Es por esto que la utilización y planeación de varios instrumentos de recolección de datos resulta necesaria.

El presente estudio se estructuró para empezar la recolección de datos con un proceso de observación. Para Sampieri (2010) la investigación cualitativa es inductiva y el proceso de observación es algo necesario y cada día se va afianzando y determinando que es más conveniente observar y que otros instrumentos de recolección de datos usar.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la investigación se enfocó en analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje

cooperativo, se realizaron diez observaciones durante todo el proceso, pues existen diez casos de factorización, cada uno con características distintas que el estudiante debe comprender y aplicar y por esta razón hacer observaciones en distintos momentos permitió obtener información para determinar cómo los videos y las estrategias de aprendizaje cooperativo arrojaron ventajas en cada caso de factorización.

El segundo instrumento de recolección de datos en el presente estudio fue la entrevista abierta, para ello se planificó realizar cuatro entrevistas individuales usando tipos de preguntas que Sampieri (2010) denomina: preguntas generales, preguntas estructurales y preguntas de contraste y en cada una de las entrevistas se llevó un orden acorde a los constructos y categorías de estudio.

El tercer instrumento de recolección de datos que se tuvo en cuenta en éste estudio fueron los grupos de enfoque, para ellos los treinta estudiantes que conformaron la muestra, se organizaron seis grupos cada uno con cinco integrantes y con una única sesión en la que se desarrolló una entrevista. Con la entrevista a los seis grupos de enfoque se pretendió analizar la interacción entre los participantes y la construcción de significados grupales (Sampieri, 2010).

El último instrumento de recolección de datos fueron los documentos grupales, a los que Sampieri (2010) dio la categoría de organizacionales. Se planificó analizar los resultados de dos evaluaciones escritas presentadas por los estudiantes que conformaron la muestra de estudio, las evaluaciones se diseñaron como instrumentos para medir los niveles de desempeño académico.

El gráfico N. 1 muestra las fases de la recolección de datos, el proceso desde la incursión en el campo de estudio, pasando por la organización de los espacios de

trabajo, organización de la muestra de estudio, la implementación de la metodología, la recolección de datos.

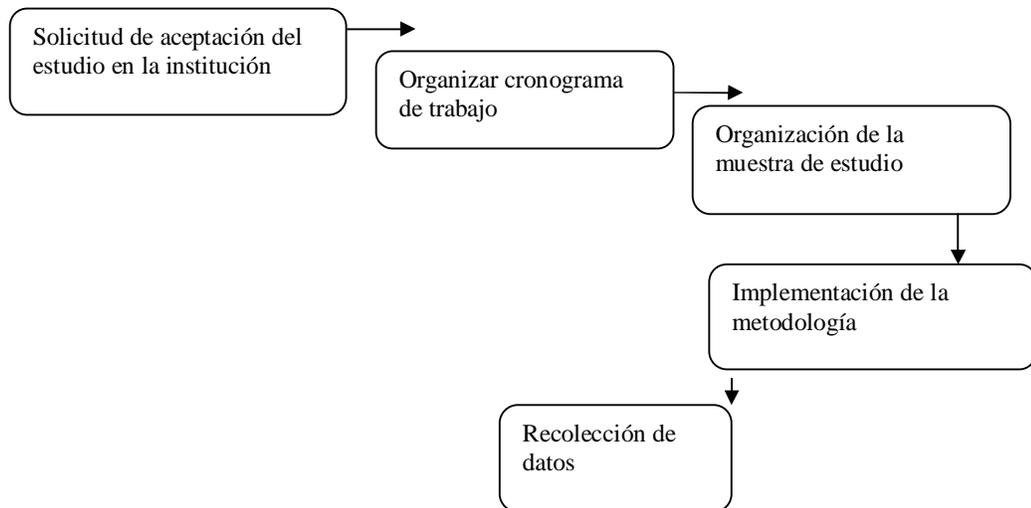


Grafico N.1. Fases de la recolección de datos.

3.8 Recolección y análisis de datos

La efectividad y veracidad en la recolección de datos depende de las diferentes técnicas que se empleen, es por esto que la triangulación de datos resulta necesaria. La triangulación es el presente estudio se realiza teniendo en cuenta las observaciones, las entrevistas abiertas, los grupos de enfoque y los documentos grupales (Sampieri, 2010). Por hacer triangulación con base a diferentes instrumentos de recolección de datos se considera una triangulación de tipo metodológico.

El análisis de datos en la investigación cualitativa es un proceso paralelo con la recolección, en él se reciben datos no estructurados y deben estructurar (Sampieri, 2010). En el estudio presentado el análisis de datos tuvo una duración aproximada de tres meses en los cuales se aplicaron las herramientas de recolección de datos, se fue realizando el análisis para hacer una confrontación entre la propuesta, los resultados

que se vayan obteniendo y el cuadro de triple entrada (Ver Apéndice F)

En el caso de las observaciones se tomó nota y se organizaron los datos mediante procesadores de texto, en algunos momentos se realizaron grabaciones de las actividades que desarrollaron los estudiantes para analizar ese material posteriormente.

Las entrevistas desarrolladas fueron grabadas y se transcribieron para analizar su contenido, como lo sugiere Sampieri (2010). El análisis de las entrevistas se realizó agrupando las respuestas de los entrevistados para buscar similitudes entre ellas o diferencias que sirvieran para dar respuesta a las preguntas de investigación.

En cuanto a los documentos grupales, es decir, los documentos y materiales organizacionales que llama Sampieri (2010) y que para el caso de éste estudio fueron dos evaluaciones escritas presentadas por los estudiantes, de las cuales se un análisis estadístico para determinar los resultados de las mismas y encontrar información que pudiera dar respuesta a las preguntas de investigación.

Con el fin de dar confiabilidad y veracidad a los datos recolectados y analizados se usó la triangulación metodológica, con esta se pretendió contractar los datos obtenidos de los diferentes instrumentos (Sampieri, 2010).

La triangulación metodologica se realizó haciendo uso de los cuatro instrumentos de recolección de datos: observación, entrevistas, grupos de enfoque y documentos. En cada uno de ellos se empleó una serie de preguntas se diseñaron de acuerdo a los indicadores de estudio y que se usaron en los diferentes intrumentos de recolección de datos. Al hacer uso de las mismas preguntas en diferentes momentos y con diferentes personas se pretendió comparar las respuestas obtenidas y sacar las conclusiones respectivas para dar respuesta a las preguntas de investigación.

En el tercer capítulo se ha descrito la metodología que será utilizada en el presente estudio, la cual se enmarcó en el enfoque cualitativo etnográfico. Los instrumentos de recolección de datos se seleccionaron de acuerdo al enfoque investigativo, estos fueron: observaciones, entrevistas, grupos de enfoque y documentos grupales específicamente dos evaluaciones escritas presentadas por los estudiantes que conformaron la muestra, dichas evaluaciones se encuentran dentro de la categoría de documentos y materiales organizacionales expuestos por Sampieri (2010).

La validación de los resultados obtenidos se realizó mediante un proceso de triangulación metodológica con la cual se confrontó la información recopilada con cada instrumento de recolección y se dio veracidad y confiabilidad a la información.

Capítulo 4

Análisis y discusión de resultados

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación obtenidos a partir de la recolección de datos a través de los instrumentos expuestos en la metodología, de acuerdo a dichos resultados se pudo determinar los aspectos importantes que permitieron determinar las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de factorización empleando estrategias de aprendizaje cooperativo.

4.1. Presentación de resultados

El apartado de resultados de informe de la investigación tiene como propósito obtener datos de los estudiantes relacionados con conceptos, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas por los participantes del estudio de forma individual y grupal (Sampieri, 2010).

En el presente estudio se recolectó información a través de diferentes instrumentos como observaciones, entrevistas abiertas aplicadas de forma individual y entrevistas a grupos de enfoque y análisis de documentos. Estos resultados se presentan más adelante y permitieron obtener información acerca de las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo.

4.1.1. Resultados respecto al constructo: aprendizaje cooperativo y sus estrategias.

Para recolectar la información referente a este primer constructo se realizaron observaciones en momentos específicos en los que los estudiantes desarrollaron actividades para aprender factorización, estas fueron realizadas por el investigador quien estuvo inmerso en el campo durante todo el proceso, además se realizaron

entrevistas individuales y entrevistas a grupos de enfoque involucrando a los estudiantes que hicieron parte de la muestra de estudio. En la tabla N. 1 se presentan los indicadores y las preguntas tenidas en cuenta en el presente constructo para recoger la información.

En referencia al primer indicador: conceptualización del aprendizaje cooperativo_y después de recoger la información de las entrevistas a los cuales se les formuló la primera pregunta de la tabla N. 1 el 100% respondió afirmativamente asegurando que el trabajo en grupo fue productivo, al indagar sobre las razones se encontró que al trabajar en equipo los estudiantes manifiestan entender mejor y más rápido los temas y sienten seguridad apoyándose unos a otros, además comparten recursos y se explican unos a otros con la intención de que todos entiendan.

Además de las respuestas obtenidas en las entrevistas para el indicador de conceptualización de aprendizaje cooperativo, se tomó información de las observaciones realizadas, en siete de un total de diez realizadas que representan el 70% se observó actitudes entre los integrantes del grupo de ayuda y constante diálogo con un interés de que todos entendieran el caso de factorización estudiado.

Tabla N. 1

Indicadores y preguntas tenidas en cuenta en las observaciones y entrevistas.

Constructo	Indicadores	Indicadores
El aprendizaje cooperativo y sus estrategias	Conceptualización del aprendizaje cooperativo.	<p>¿Considera que el trabajo fue productivo durante el desarrollo de las actividades? ¿Por qué?</p> <p>¿Cuáles son las características que los identifican a ustedes como un equipo de trabajo?</p> <p>¿Qué es lo que más le agrada de su grupo de trabajo?</p>
	<p>Características de un grupo de aprendizaje cooperativo.</p> <p>La teoría de la interdependencia social sus beneficios y características.</p>	<p>¿Dentro de las actividades desarrolladas cuáles estrategias resultan de mayor interés y motivación para aprender factorización?</p>
	Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo.	<p>¿Cuáles son los valores que han percibido que se vivencia dentro de su grupo de trabajo?</p>
		<p>¿Considera que le repaso de los temas vistos en clases anteriores le ayuda a afianzar los conocimientos en factorización? ¿Por qué?</p>
		<p>¿Qué estrategias usa cuando está aprendiendo un tema nuevo, es decir, un caso de factorización y no comprende el proceso para factorar?</p>
		<p>¿Consideran que el diálogo entre los miembros del grupo es importante? ¿Por qué?</p>
		<p>¿Es importante la autoevaluación y coevaluación del desempeño de funciones de los estudiantes en el trabajo en grupo? ¿Por qué?</p>
	<p>El aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>¿Cuáles son los beneficios del trabajo en grupo y la utilización de videos para aprender factorización?</p>

En lo concerniente al segundo indicador expuesto en la tabla N. 1: características de un grupo de aprendizaje cooperativo, la información fue obtenida de acuerdo a la pregunta: ¿Cuáles son las características que los identifican a ustedes como un equipo de trabajo? en las cuatro entrevistas individuales tres de los participantes equivalentes al 75% de los entrevistados respondieron mencionando aspectos como: la unión para realizar todas las actividades y la responsabilidad para cumplir con los trabajos asignados, mientras el restante 25% aseguró que la ayuda entre compañeros fue la característica más marcada.

Al formular la misma pregunta en entrevistas grupales el 66.6% expresó que el diálogo porque les permitió llegar a acuerdos para realizar las actividades, el restante 33,3 % mencionó que la unidad, el dialogo, la ayuda constante, el compañerismo y el respeto los caracterizaron y que la amistad entre ellos fue un factor importante.

En referencia las diez observaciones realizadas en cinco de los seis grupos participantes representan el 66.6% de la muestra se observó constante diálogo, ayuda entre los integrantes, intercambio de recursos, respeto y tolerancia para los que no comprendían con facilidad. El otro grupo que representa el 33.3% de la muestra se caracterizó por demostrar actitudes de unión constante y diálogo, pero además dialogaban sobre las estrategias que usarían en próximas ocasiones para mejorar los resultados obtenidos.

En el tercer indicador expuesto en la tabla N.1: La teoría de la interdependencia social sus beneficios y características, la información fue obtenida a través de las cuatro entrevistas individuales y de las seis entrevistas grupales, para ellos se indago acerca de lo que más les agradaba del grupo de trabajo, al respecto el

70% se refirió a la ayuda que se brindan unos a otros, el 20% mencionó que trabajan con libertad sin sentir presión y que ellos mismos deciden como realizar las actividades, mientras en 10% restante manifestó que lo más agradable era poder trabajar con los amigos porque se apoyaban en aprender matemáticas y eso era bueno porque era una materia importante. La siguiente cita es tomada textualmente de la respuesta obtenida del último estudiante entrevistado que respondió:

“mmm pues a mí me gusta que estamos juntos siempre y me ayudan cuando yo no entiendo algo porque usted sabe que hay unos que entienden más rápido que otros y nos ayudan, es que estar con los amigos es mejor, se siente compañía”.

La información obtenida para el cuarto indicador de la tabla N.1, es decir, estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo se obtuvo de acuerdo a la información arrojada por cuatro observaciones en las cuales el investigador tuvo una pregunta base de observación para cada momento de observación. El 100% de las observaciones dejaron ver que las estrategias que despiertan el interés de los estudiantes son estrategias didácticas donde el maestro es un guía que orienta los procesos y les da libertad a los estudiantes para que desarrollen las actividades mientras él se encarga de despejar dudas.

Al realizar dos observaciones de los momentos en que el maestro tuvo el control de la clase explicando cómo factorizar, los estudiantes trabajaban de forma individual, de los treinta el 16.6% que corresponde a cinco estudiantes del total de la muestra mantuvieron un nivel de participación constante, mientras el restante 83.3% correspondiente a 25 estudiantes del total de la muestra estuvieron callados tomando apuntes.

Contrario a lo anterior cuando se organizó el trabajo en grupo, en el 100% de las observaciones se notó actitudes como: interés por planificar las actividades,

ayuda y diálogo constante entre los integrantes de los grupos, toma de apuntes. En uno de los grupos se observó interés por mejorar cada vez más preguntando al profesor, buscando variados ejercicios, queriendo consultar los diferentes casos, preguntando al profesor cuales eran las actividades futuras a realizar.

Además de las cuatro observaciones realizadas para el indicador cuatro de la tabla N.1 se formularon las seis preguntas que también se encuentran en dicha tabla en las entrevistas individuales y las entrevistas a grupos de enfoque. En las entrevistas individuales el 66.6% manifestó que el trabajo en grupo es lo que más le agrada porque sienten seguridad y apoyo de sus compañeros, mientras el 33.3% restante manifestó que prefiere que el profesor le explique porque le entiende rápido.

Al indagar al 66.6% de los entrevistados anteriormente porque preferían el trabajo en grupo, las razones que argumentaron fueron porque: hay apoyo de unos con otros, no hay presión de entregar la solución de un ejercicio, si un compañero no entiende un caso el otro compañero se lo explica, se dialoga sobre lo que debemos cambiar para mejorar o lo que nos molesta de un compañero para que trabajemos en armonía.

En el mismo indicador anterior se indago en las entrevistas individuales, acerca de los valores que se manifestaban al interior de cada grupo. El 66.6% de los entrevistados aseguró que la unión y el compañerismo, el restante 33.3% respondió que el diálogo porque les permitía llegar a acuerdos.

Cinco de las seis preguntas que aparecen en la tabla N. 1 y que se plantearon para recoger información acerca del indicador: estrategias de aprendizaje cooperativo, fueron aplicadas en las entrevistas grupales. Al respecto el 83.3% de los entrevistados expreso que los valores que se manifiestan al interior de cada grupo

son: la unión, el compañerismo, la ayuda constante y el respeto entre compañeros. Mientras el 16.6% restante aseguro que el dialogo es el valor más importante que ellos aplican pues esto les ayuda a tomar buenas decisiones y hacer las cosas bien.

Al indagar en las entrevistas grupales sobre las la importancia de repasar los temas vistos anteriormente, el 100% de los entrevistados respondió que sí es importante, entre las razones expuestas se encontraron porque: a veces se olvidan casos de factorización anteriores y hay unos que se parecen a otros, porque hay unos casos que necesitan de otros, es decir, se necesita saber lo anterior para entender los siguientes casos, porque a veces se olvidan pequeñas procedimientos de casos de factorización, porque es importante entenderlos todos e ir repasando para las evaluaciones. A continuación se transcribe una de las respuestas obtenidas por uno de los grupos entrevistados:

Camilo toma la palabra en nombre del grupo y dice: *“huy si, repasar los anteriores casos de factorización es bueno porque hay cosas que se olvidan o uno se puede confundir y entonces retoma el anterior caso y uno recuerda lo anterior y es fácil”* complementando la respuesta de Camilo Juan Esteban aseguró: *“yo digo que sobre todo en los trinomios porque hay unos casos por ejemplo el seis y siete que son semejantes y para resolver el caso siete hay que comprender el caso seis”*, terminando la respuesta Javier otro integrante del grupo aseguró: *“ repasar los temas es bueno porque a veces uno olvida cosas de años anteriores, pasos para factorar casos anteriores o hasta multiplicaciones y raíces cubicas y cuadradas que aprendimos en años anteriores y si repasamos nos damos cuenta que factorar es demasiado fácil”*.

Con el fin de encontrar más información referente al indicador cuarto de la tabla N. 1: estrategias del aprendizaje cooperativo, se indagó en las entrevistas a grupos acerca de las estrategias usadas cuando no entendían un tema. El 83.3% de los entrevistados respondió que: recurren a distintos videos o vuelven a ver el que ya habían visto con el fin de repasar los procesos o en el grupo siempre hay unos compañeros que entienden más rápido que otros y ellos le explican a los demás que

no entienden. El 16.6% restante respondió que generalmente entienden viendo un video o explican unos a otros, pero si hay dudas recurren al profesor para que les aclare las inquietudes, pero antes prefieren buscar en la red información, ejemplos, nuevos videos para no darse por vencidos fácilmente.

A los mismos grupos se les indagó sobre la importancia del diálogo al interior de los grupos y al respecto el 50% respondió que el dialogo es muy importante para llegar a acuerdos y tomar decisiones, mientras el 50% restante aseguró que el diálogo les permite solucionar diferencias y ayudar a los compañeros.

En lo referente a la pregunta seis que se formuló para buscar información del mismo indicador: estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo, expuesto en la tabla N. 1, los grupos entrevistados opinaron acerca de la importancia de la autoevaluación y coevaluación. Al respecto el 83.3% respondió que las dos son importantes porque les permite mejorar, mientras el 16.6% restante aseguró que sí es importante, pero lo más importante es: ser cada uno responsable con lo que le corresponda hacer, así todos se benefician y nadie tiene que decirle a nadie lo que tiene que hacer, sino que cada uno debe ser consciente de sus responsabilidades y cumplirlas por el bien de sus compañeros.

En el último indicador de la tabla N. 1, es decir, el aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas, la información se obtuvo mediante la formulación de una pregunta en las entrevistas individuales y en las entrevistas grupales. La pregunta se enfocó en conocer los beneficios que encontraron los participantes en el trabajo en grupo y la utilización de videos para aprender factorización. En las cuatro entrevistas individuales el realizadas el 75% respondió que el trabajo en grupo les da confianza y tranquilidad y al usar videos tienen la oportunidad de aprender sin que el

profesor les explique, porque lo que unos compañeros no entienden otro compañero se lo puede explicar. El restante 25% manifestó que es una forma diferente de aprender y es motivador trabajar en grupo viendo videos porque es como tener un profesor personalizado.

Al hacer las entrevistas grupales e indagar sobre el mismo aspecto: los beneficios del trabajo en grupo y la utilización de videos, el 50% de los entrevistados aseguro que es una forma divertida de aprender trabajando con los compañeros donde se sienten apoyados unos a otros. El restante 50% de los entrevistados aseguró que los beneficios que encontraron fueron: facilidad y agilidad para entender los casos de factorización, tranquilidad y posibilidad de crear estrategias para entender y no estar sintiendo presión en una clase donde el profesor explica.

En este apartado se presentaron los resultados para el primer constructo del presente estudio: el aprendizaje cooperativo y sus estrategias, con cinco indicadores que se encuentran en la tabla N. 1: conceptualización del aprendizaje cooperativo, características de un grupo de aprendizaje cooperativo, la teoría de la interdependencia social sus beneficios y características, estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo, el aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas. La información presentada se obtuvo de la recolección de datos a través de observaciones y entrevistas.

4.1.2. Resultados respecto al constructo: aprendizaje de los casos de factorización.

La información obtenida en este constructo fue producto varias observaciones realizadas por el investigador, de entrevistas realizadas de forma individual y grupal y de dos evaluaciones presentadas por los estudiantes que conformaron la muestra.

Para cada uno de los instrumentos de recolección de datos mencionados anteriormente, se tuvo en cuenta una serie de preguntas que tanto el observador buscó responder al momento de observar las actividades realizadas por los estudiantes, como en las entrevistas donde se le formularon dichas preguntas a los entrevistados. Es necesario aclarar que no todas las preguntas fueron respondidas por cada entrevistado, sino se alternaron según se indica en adelante. La tabla N. 2 presenta los indicadores y preguntas del presente constructo.

Tabla N. 2 Indicadores y preguntas tenidas en cuenta en las observaciones, entrevistas y análisis de documentos.

Constructo	Indicadores	Preguntas
El aprendizaje de los casos de factorización	Métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas.	¿Considera que ha tenido dificultad para comprender algún caso de factorización?
		¿Cuáles han sido los motivos por los cuales ha tenido dificultad en entender un procedimiento de un caso de factorización?
El aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación		Comparando los momentos en los que el profesor explica los procedimientos para factorizar y las clases en las que usted consulta dichos procesos ¿Cuál de los dos momentos le resulta mejor o en cual se siente mejor? ¿Por qué?
		¿Qué métodos usaron durante el proceso para aprender a factorizar? ¿Qué recursos ha utilizado el profesor para explicar los casos de factorización?
		De los métodos usados para aprender a factorizar cuál considera que han resultado efectivas para que usted aprenda a factorar? Y ¿Por qué? ¿Qué recursos considera usted que le han ayudado a comprender los procesos de factorización? ¿Considera que los videos que explican los procesos de factorización son útiles? ¿Por qué?
		Durante el desarrollo de todas las actividades ¿Qué estrategias se aplicaron para que ustedes aprendieran a factorizar?

En la tabla anterior N. 2 se observan dos indicadores. El primer indicador es: métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas. Al respecto y según las opiniones de los entrevistados que respondieron las preguntas que en la

misma tabla se presentan se encontró que de cuatro estudiantes entrevistados dos de ellos que representan el 50% de las entrevistas individuales respondieron haber tenido problemas para entender algún caso de factorización atribuyendo las causas a la confusión en procedimientos por ser distintos casos y unos parecerse a otros. El 25% manifestó que no porque primero el profesor explico todos los casos y después trabajaron en grupo y viendo videos volvieron a retomar todos los casos, el último estudiante entrevistado que representa el 25% negó haber tenido dificultades porque según él es un tema fácil y el profesor uso diferentes estrategias para que entendieran.

Al realizar las entrevistas grupales y preguntarles si habían tenido dificultades para entender algún caso de factorización de cuatro de seis grupos entrevistados que representan el 66.6% respondió afirmativamente aludiendo a razones como: hay unos casos que se parecen a otros, en ocasiones se nos olvida multiplicar o nos confundimos con la ley de los signos, nos distraemos cuando el profesor explica, a veces sabemos un caso y pasamos a otro y se nos olvida el anterior y nos toca retomar apuntes. La siguiente cita textual se toma de las respuestas de uno de los seis grupos entrevistados al preguntarle: ¿Consideran que han tenido dificultad para entender algún caso de factorización?

Laura: “ *si, a mí se me dificultaron los trinomios cuadrados porque hay unos que si son perfectos y otros como el cinco que no lo es, entonces toca convertirlo en perfecto y es un proceso largo, a veces se me olvidaba un paso o un exponente o se me olvidaba multiplicar*”.

Daniela: “*a mí se me dificulto el caso ocho porque se parece al tres y en uno hay que usar raíces cuadradas y en otro hay que usar raíces cubicas y a veces se me olvidaba multiplicar o me confundía con signos pero era porque se me olvidaba las leyes de los signos o las tablas de multiplicar*”.

Continuando con las entrevistas grupales, un grupo que corresponde al 16.6% respondió que en pocas ocasiones habían tenido dificultades para entender los casos de factorización tanto en el momento que el profesor explicó como cuando trabajaron en grupo, la razón mencionada fue el olvido de las tablas de multiplicar, porque algunos estudiantes no saben multiplicar, sacar raíces o hallar potencias. El último grupo entrevistado correspondiente al 16.6% respondió que las dificultades eran de unos pocos compañeros por no saber multiplicar o no ser ágiles para hacerlo, pero que como grupo se apoyaban y se colaboraban entre sí.

En las mismas entrevistas se indagó sobre la preferencia de los estudiantes en cuanto a cuál de los momentos les agrada o se sienten mejor si cuando el profesor explica o cuando son ellos organizados en grupo los que realizan las consultas. Los estudiantes entrevistados respondieron la pregunta tres de la tabla N. 2. En cuatro entrevistas realizadas individualmente el 50% respondió que prefiere el trabajo en grupo porque hay colaboración entre todos, el otro 50% afirmó que los dos momentos son buenos porque el profesor explica bien y responde dudas que tengan y en el trabajo en grupo están con los amigos y ellos son creativos para hacer las actividades.

En la misma pregunta tres de la tabla N. 2 formulada en las seis entrevistas grupales el 83.3% respondió que prefiere el trabajo en grupo, entre las razones expuestas de su preferencia están: más apoyo y colaboración, no hay grupos grandes que los distraigan, usan el computador y videos para entender los casos de factorización y se sienten como tener un profesor personalizado para trabajar con sus amigos, lo que unos no entienden otros se lo explican, tiene libertad para desarrollar las actividades, no sienten presión ni miedo a equivocarse delante de sus

compañeros. La respuesta del grupo N. 4 que fue entrevistado se expone a continuación:

José David: mirando a sus compañeros de equipo sonrío y comenta: “ *yo prefiero trabajar en grupo porque se siente apoyo y colaboración de unos con otros, además no estamos en el salón de clase sino podemos usar los computadores de la sala de informática o un portátil y buscar la información, estamos más tranquilos y nos rinde más, si yo no entiendo otro me explica y hay nos vamos colaborando mucho para terminar rápido y para entender los ejercicios que desarrollamos*”. Nathalia complementa la respuesta de su compañero diciendo: “*trabajar en grupo da tranquilidad y libertad para opinar sin temor a equivocarnos porque todos nos ayudamos, además vemos un video y ya entendemos y solucionamos los ejercicios que sean y es como tener a un profesor hay para que explique y la profesora también nos apoya si un ejercicio no nos sale, sentimos seguridad y libertad sin miedo a equivocarnos*”.

El restante 16.6% de los entrevistados de forma grupal respondieron que no tiene una preferencia respecto a qué momento prefieren si cuando el profesor explica o cuando ellos consultan en grupo, según ellos el profesor explica muy bien y ellos prestan mucha atención y lo que no entiendan le preguntan y él vuelve a explicar o ejemplificar y cuando trabajan en grupo son muy unidos, la diferencia es que en el trabajo en grupo pueden ir a buscar información en internet y usar todos los recursos que ellos quieran sin estar en un salón de clase y por eso es más divertido.

El investigador realizó varias observaciones tanto del trabajo en grupo como del trabajo grupal de los estudiantes y la información recogida fue apuntando a responder la pregunta tres de la tabla N.2 al respecto encontró que: cuando el profesor explica se dirige a un grupo de treinta estudiantes reunidos en un aula de clase, sentados en filas alineadas pues el espacio físico da para dicha organización. Mientras el profesor explica de los treinta estudiantes hay diez que corresponden al 33.3% siempre participan haciendo aportes o preguntas, un 50% mantiene su atención y cuando no entienden algo preguntan al profesor o a un compañero vecino,

en sus dudas se refleja falta de dominio en temas como multiplicación, potenciación y radicación. El 16.6% de la muestra correspondiente a 5 estudiantes permanecen callados, se limitan a tomar apuntes, nunca preguntan ni tampoco participan, su actitud es pasiva.

En el mismo indicador: métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas, se indagó en las entrevistas acerca de los métodos y recursos fueron usados para aprender factorización. En cuatro entrevistas individuales el 50% respondió haber usados videos para aprender factorización y trabajar en grupo planeando exposiciones o explicándose unos a otros. El restante 50% aseguro haber usado el computador para buscar videos, ejemplos, ejercicios, además de calculadoras y textos.

El 75% de los entrevistados de forma individual aseguró que cuando el profesor explica los casos de factorización usa el libro: algebra de Baldor y otros libros de matemáticas, el profesor explica cada caso con diferentes ejemplos y los estudiantes resuelven otros ejercicios para demostrar que entendieron las explicaciones. El restante 25% respondió que el profesor es muy activo al explicar y está pendiente responder todas las preguntas y permite que los estudiantes participen. La respuesta que se transcribe de un de los estudiantes entrevistados hace referencia a los recursos usados por el profesor para explicar factorización:

Jonathan: "el profesor explica muy bien porque él sabe muchísimo y siempre resuelve los ejercicios bien y resuelve muchos y todos le quedan bien, el usa el álgebra de Baldor y fotocopias de libros y resuelve y explica ejercicios en el tablero, él explica despacio y con diferentes ejemplos y siempre le quedan bien los ejercicios, él explica varios ejercicios desde los más fáciles hasta los complicados y siempre le quedan bien y nosotros resolvemos otros y él nos va orientando o ayudando si tenemos dudas".

En las entrevistas grupales se encontró que el 83.3% usó diferentes videos para entender cada caso de factorización y éstos fueron guía para resolver ejercicios de textos. El 16.6% de los entrevistados manifestó haber trabajado en grupo explicándose unos a otros y buscando videos para entender cada caso de factorización y resolver ejercicios de textos o de páginas web. En lo referente a que recursos uso el profesor para explicar factorización, el 100% respondió que el profesor explica las características de cada caso de factorización, explica las diferencias y semejanzas entre unos y otros casos, da diversos ejemplos y los ejercicios son tomados de libros como el Algebra de Baldor y otros libros y fotocopias que él lleva a la clase.

En la tabla N. 2 se encuentra el segundo indicador: el aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación, tenido en cuenta en el constructo: el aprendizaje de los casos de factorización. Para obtener información al respecto se tuvieron en cuenta cinco preguntas que se encuentran en la misma tabla y que fueron respondidas mediante observaciones, entrevistas y análisis de documentos.

Las entrevistas individuales y grupales se desarrollaron teniendo en cuenta las cinco preguntas del indicador: el aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación, que se encuentra en la tabla N. 2, dichas preguntas estuvieron enfocadas a indagar en aspectos como la efectividad de: los métodos usados para aprender factorización, los recursos, la utilidad de los videos, las estrategias, y los beneficios del trabajo en grupo y de los videos para aprender factorización.

En las cuatro entrevistas realizadas de forma individual el 75% de los entrevistados aseguró que el trabajo en grupo fue una buena metodología para aprender factorización porque pudieron trabajar con sus amigos, buscar información en internet y tener libertad de consultar y buscar recursos, además los videos fueron muy útiles porque en ellos está la explicación clara de cada caso de factorización y sirven de guía para desarrollar otros ejercicios, además el trabajar en grupo permite que unos le expliquen a otros y haya unión y ayuda siempre para que todos entiendan, todos se preocupan por todos colaborándose. El restante 25% respondió que el trabajo en grupo y el uso de videos les sirvieron para perder el miedo a la factorización porque cada grupo es libre de consultar y el profesor va orientando, además lo que más les agrado fue buscar videos en internet porque descubrieron que hay otras formas de aprender sin que el profesor explique en un salón de clases.

En las seis entrevistas grupales el 83.3% manifestó que el trabajo en grupo y el uso de videos fueron buenas estrategias y recursos para aprender porque al trabajar en grupo están en compañía de sus amigos y reciben ayuda cuando lo necesitan, además al observar un video ellos pueden entender el caso de factorización y guiarse para resolver otros ejercicios. El restante 16.6% de los entrevistados afirmó que el trabajo en grupo y el uso de videos fue una forma diferente y divertida para estudiar matemáticas, porque en clases y años anteriores el profesor explica en el salón y no usan computadores. A continuación se encuentra la respuesta del quinto grupo entrevistado:

María Camila: *“haber pues yo pienso que es muy bueno estar con los amigos trabajando unidos para aprender algo, uno se siente respaldado y apoyado cuando no entiende y otro le explica o cuando yo puedo yo puedo explicarle a mi compañero y los videos son tan claros, es decir, es fácil entender si uno los ve concentrado”*. En ese instante interviene un compañero añadiendo: *“siempre estamos apoyándonos, el*

caso que uno no entiende otro lo entiende y vamos explicándonos, hay casos que todos los entendemos y es súper chévere porque nos ponemos contentos y seguimos trabajando rápido y resolvemos los ejercicios de las guías basándonos en lo que explico el video”. El entrevistador invita a contestar a otro compañero que está en silencio diciendo: “¿Tú qué opinas David?” a lo que él responde: “lo que más me agrada es que nos apoyamos y usamos computadores, es diferente a estar en el salón y como ellos son mis amigos ya compartimos en todo momento, parecemos mosqueteros”, los demás compañeros se ríen y apoyan con la cabeza la opinión de David.

Teniendo en cuenta que en la tabla N. 2 para en el segundo indicador: el aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación, se plantearon varias preguntas entre ellas: de los métodos usados para aprender a factorizar cuál considera que han resultado efectivas para que usted aprenda a factorizar? Y ¿Por qué?, ¿Qué recursos considera usted que le han ayudado a comprender los procesos de factorización? y el investigador realizó análisis de los documentos. Estos documentos fueron dos evaluaciones (Ver apéndice E) una presentada después de que el profesor explicó todos los casos de factorización y otra después de que los estudiantes desarrollaron diferentes actividades organizados en grupo para aprender factorización usando videos. Los resultados se presentan a continuación.

Las evaluaciones fueron calificadas según el sistema de evaluación institucional en el cual se maneja una escala de valoración numérica entre 1.0 y 5.0, siendo 1.0 la calificación más bajo y 5.0 la calificación más alta y con calificación mínima de aprobación: 3.0. El sistema de evaluación institucional establece los siguientes niveles según la calificación obtenida: nivel bajo cuando la calificación es igual o inferior a 2.9, nivel básico cuando la calificación está entre 3.0 y 3.5, nivel aceptable cuando el resultado es entre 4.0 y 4.5 y nivel superior cuando los resultados obtenidos son entre 4.6 y 5.0.

Los resultados de la evaluación N. 1 (Ver Apéndice E) se presentan en la tabla N. 3 donde se especifican los niveles de desempeño, la calificación obtenida y el número de estudiantes ubicados en cada nivel de acuerdo a la calificación obtenida. En la evaluación N. 1 se presentaron 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta, cada acierto tuvo un valor de 0.5, la multiplicación del número de aciertos por 0.5 dio la calificación total de cada estudiante.

Tabla N. 3. Resultados evaluación N. 1. Tipo saber matemáticas organizados por niveles de desempeño académico.

Nivel de desempeño	Calificación obtenida	Número de estudiantes
Superior	4.6 a 5.0	3
Medio	4.0 a 4.5	4
Básico	3.0 a 3.9	5
Bajo	1.0 a 2.9	18

La tabla N. 3 muestra que de treinta estudiantes que presentaron la evaluación N. 1, el 10% se ubicó en un nivel de desempeño académico superior, el 13,3% en el nivel de desempeño medio, el 16,6% en el nivel básico y el restante 60% estuvo en un nivel de desempeño académico bajo.

De acuerdo al sistema de evaluación institucional donde se llevó a cabo el estudio, los estudiantes aprueban una evaluación cuando obtienen calificaciones igual o superior a 3.0. La tabla N. 4 muestra la cantidad de estudiantes que aprobaron y no aprobaron y los porcentajes correspondientes.

Tabla N. 4. Cantidad de estudiantes que aprobaron y no aprobaron la evaluación N. 1 y porcentaje que representan del total de la muestra

Estud. % Resultado prueba	Cantidad de estudiantes	Porcentaje
Aprobaron	12	40%
No aprobaron	18	60

La tabla N. 4 indica que un 40% de los estudiantes aprobaron y el restante 60% no aprobaron la evaluación N. 1 tipo saber mediante la cual se evaluaron los casos de factorización.

Un mes después de presentar evaluación N. 1 y de que los estudiantes desarrollan diversas actividades organizados en grupos usando videos, presentaron la evaluación N. 2 (Ver Apéndice E) que al igual que la evaluación N. 1 tuvo un total de diez preguntas de selección múltiple con única respuesta. Los resultados por niveles de desempeño académico de la segunda evaluación se presentan en la tabla N. 5 por niveles, calificación y número de estudiantes en cada nivel de acuerdo a la calificación obtenida.

Tabla N. 5. Resultados de la segunda evaluación por niveles calificación y número de estudiantes.

Nivel de desempeño	Calificación obtenida	Número de estudiantes
Superior	4.6 a 5.0	8
Medio	4.0 a 4.5	10
Básico	3.0 a 3.9	7
Bajo	1.0 a 2.9	5

La tabla N. 5 muestra que de treinta estudiantes que presentaron la prueba el 26,6% se ubicó en un nivel superior, el 33,3% en nivel medio, el 23,3% en nivel básico y el restante 16,6% se ubicó en el nivel bajo.

De acuerdo a los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba N. 2 y teniendo en cuenta que la calificación mínima para aprobar es de 3.0, la tabla N. 5 refleja que de 30 estudiantes que presentaron la prueba 25 aprobaron y 5 no aprobaron. En porcentaje de aprobación y no aprobación de la prueba N. 2 se presenta en la tabla N. 6

Tabla N. 6. Cantidad de estudiantes que aprobaron y no aprobaron la evaluación N. 2 y porcentaje que representan del total de la muestra

Estud. % Resultado prueba	Cantidad de estudiantes	Porcentaje
Aprobaron	25	83.3%
No aprobaron	5	16.6%

La tabla N. 6 muestra que el 83,3% de los estudiantes obtuvieron una calificación igual o superior a 3.0 por tan razón aprobaron la evaluación N. 2, mientras en restante 16;6% de los estudiantes obtuvieron una calificación igual o inferior a 2,9 por esta razón no aprobaron la evaluación N. 2.

Para comparar los resultados obtenidos por los estudiantes en las dos evaluaciones presentadas (Ver Apéndice E) se organizaron por niveles de desempeño en la tabla N. 7 que se presenta a continuación.

Tabla N. 7. Comparación de la cantidad de estudiantes ubicados en cada nivel de acuerdo a los resultados obtenidos en las dos evaluaciones presentadas.

Niveles	Número de estudiantes Evaluación N. 1	Número de estudiantes Evaluación N. 2
Superior	3	8
Medio	4	10
Básico	5	7
Bajo	18	5

La tabla N. 7 indica que en la evaluación N. 1 el 10% se ubicó en el nivel superior, en la prueba N. 2 el porcentaje aumentó a 26,6%. En cuanto al nivel medio en la primera prueba el porcentaje de estudiantes fue de 13,3% en la segunda prueba

aumentó a 33,3%. En el nivel básico en la primera prueba el porcentaje fue de 16,6% en la segunda aumentó a 23,3% y en el último nivel el bajó el porcentaje de la primera prueba fue de 60% en la segunda disminuyó a 16,6%.

La cantidad de estudiantes que aprobaron la primera y segunda evaluación muestra una diferencia, en la primera evaluación y según la calificación numérica obtenida 12 estudiantes aprobaron, lo que representa un 40%, mientras en la segunda evaluación 25 estudiantes aprobaron y representan el 83,3% del total de la muestra del estudio, lo que representa una diferencia de aprobación del 43,3%. La comparación de estos porcentajes se muestra en el siguiente gráfico número 2.

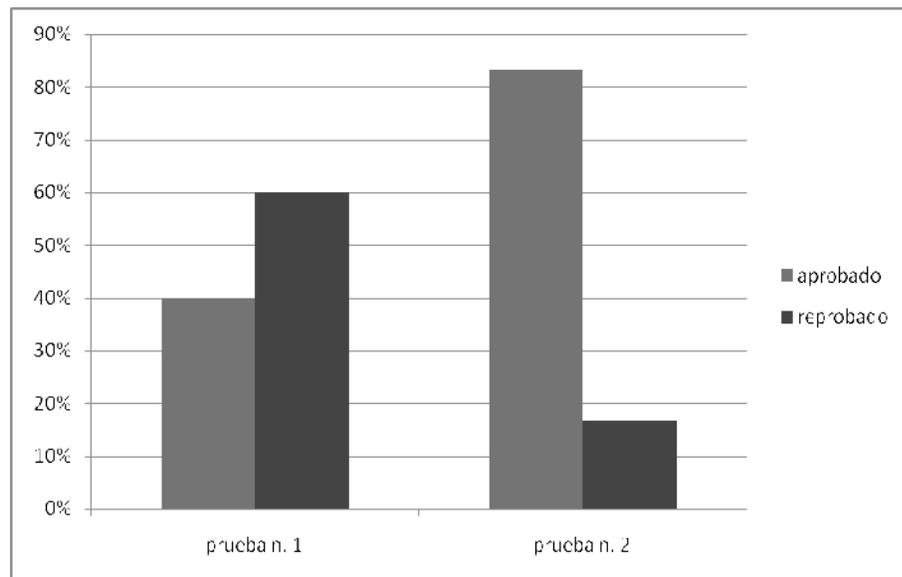


Gráfico N. 2. Comparación en los resultados de aprobación y reprobación de las dos pruebas tipo saber por porcentajes.

En este apartado se presentaron los resultados para el constructo dos del estudio: el aprendizaje de los casos de factorización, con los dos indicadores que se encuentran en la tabla N. 2: métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas y el aprendizaje de los casos de factorización y la

importancia de la innovación. La información presentada se obtuvo de la recolección de datos a través de observaciones, entrevistas y análisis de documentos.

4.1.3. Resultados respecto al constructo: Los videos en la educación, las ventajas en el aprendizaje de la factorización.

A continuación se presentan los resultados obtenidos después de aplicar instrumentos de recolección de datos como observaciones, entrevistas y análisis de documentos. Esta información arrojó datos acerca del tercer constructo del presente estudio: los videos en la educación: las ventajas de los videos en el aprendizaje de la factorización. Para dicho constructo de establecieron seis indicadores y varias preguntas que se muestran en la tabla N. 8 que se encuentra a continuación.

Tabla N. 8 Indicadores y preguntas tenidas en cuenta en las observaciones, entrevistas y análisis de documentos.

Constructo	Indicadores	Preguntas
Los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización	Utilidad de los videos.	¿Considera que los videos son útiles para aprender factorización? ¿Por qué?
	Las ventajas de los videogramas curriculares.	¿Qué ventajas tienen los videos que para que usted comprenda los procesos de factorización?
	Ventajas de los videogramas instructivos	¿Considera que usted puede aprender cualquier tema únicamente observando videos? ¿Por qué?
	Ventajas de los videogramas modelizadores.	¿Qué estrategias se usaron para evaluar los conocimientos de factorización?
		En su opinión ¿Cuáles son las estrategias, métodos o recursos usados por su maestro le ayudaron a aprender factorización?

En el primer indicador: utilidad de los videos, que se presenta en la tabla N.8 y de acuerdo a la pregunta expuesta en dicha tabla, en las cuatro entrevistas individuales el 100% de los entrevistados respondió afirmativamente respecto a la utilidad de los videos. El 50% afirmó que son útiles porque explican con claridad la forma como se debe factorizar, el 25% expresó que son útiles porque es un profesor el que explica en el video como factorizar y si se concentra observando el video puede entender, el restante 25% aseguró que el video es útil porque es una forma diferente de aprender y hay muchos videos para un solo tema y pueden mirar todos los videos cuantas veces quieran. La respuesta de uno de los integrantes del último grupo entrevistado se transcribió a continuación:

Pedro: *“lo que pasa es que este año aprendimos a factorar viendo videos y es una forma diferente de aprender porque hay muchos videos de factorización y yo veo los videos varias veces y así entiendo”*.

En el mismo indicador: utilidad de los videos y con la misma pregunta expuesta en la tabla N. 8 se indago en las entrevistas grupales. El 50% de los entrevistados manifestó que los videos son útiles porque explican con claridad todos los casos de factorización, un 25% afirmó que los videos sí son útiles porque es una forma diferente para estudiar los temas de matemáticas sin estar encerrados en un salón de clases, el restante 25% de los entrevistados de forma grupal aseguró que los videos son útiles porque es tener un profesor que le explica a su pequeño grupo y no están en un salón de clase con compañeros que los distraen.

Para recoger información referente al mismo indicador: utilidad de los videos que se expone en la tabla N. 8 se realizaron cinco observaciones en ellas el 95% de los estudiantes toman nota de la información que contiene el video, el otro 5% resuelve ejercicios de textos guiándose por las explicaciones de los videos. Para los

diez casos de factorización que se consultaron el 100% de los estudiantes recurrieron a la web www.youtube.com para buscar diferentes videos que explicaran cada uno de los casos de factorización.

Además se observó que en cada grupo existe un estudiante que toma nota de la dirección electrónica donde se encuentra el video para tenerlo como referencia de consulta para su grupo. Uno de los seis grupos que participó en el estudio seleccionó y descargo diez videos, uno por cada caso de factorización y los guardaron en memorias USB. Otro grupo creó un blog con diez entradas y en cada una publicó diferentes videos para cada caso de factorización.

En cuanto al segundo indicador: las ventajas de los videogramas curriculares, expuesto en la tabla N. 8, se indagó en cuatro entrevistas individuales acerca de qué ventajas tienen los videos para comprender los casos de factorización. Las ventajas expuestas por el 50% de los entrevistados fueron: es un recurso que permite entender los temas fácil porque explica los pasos que se deben tener en cuenta para factorizar, es una forma divertida y fácil de entender, el 25% respondió que el video es como tener un profesor personalizado y el restante 25% afirmó que existen videos que explican todos los casos de factorización y se puede entender si se ven y analizan varias veces.

En las seis entrevistas grupales el 83.3% de los entrevistados expuso las siguientes ventajas: es una forma divertida y fácil para entender matemáticas, trabajando en grupo y viendo videos se puede entender los casos de factorización, existen muchos videos y si no se entiende lo que explican en uno se buscan otros, con los videos se pueden resolver ejercicios de libros porque se usan como guías, los videos sirven para estudiar para evaluaciones porque se pueden retomar y volver a

analizar para recordar como factorar algún caso que se haya olvidado.

El restante 16.6% de los entrevistados de forma grupal manifestaron que el video tiene la ventaja de estar hecho por una persona que sabe de matemáticas y que va explicando paso a paso como factorizar, lo que significa que es tener un profesor que explica a un grupo pequeño de estudiantes que ve el video. Además encontraron que el video les permite aclarar dudas porque si no entienden un caso retoman el video o buscan otros y comparar los procedimientos de cada uno. Una de las repuestas más completas y concretas encontradas en las entrevistas a los grupos se transcribió a continuación:

“haber pues lo que pasa es que los videos que encontramos en internet están hechos por personas expertas, por profesores que enseñan matemáticas y entonces ver un video e solo mismo que tener un profesor pero para uno solo y que le explica bien y como estamos sentados con nuestros amigos pues compartimos y lo que uno no entiende el otro se lo explica, el video es tener un profesor para que le explique al grupo”

Para cerrar con el indicador dos de la tabla N. 8, referente a las ventajas de los videos se retoman los resultados obtenidos por los estudiantes en las dos evaluaciones (Ver Apéndice E) que se presentaron tabla N. 7 donde se refleja un avance en el nivel de desempeño académico de los estudiantes después de haber usado videos y trabajar organizados en grupo para aprender factorización. En la evaluación N. 1 el 10% se ubicó en el nivel superior, en la prueba N. 2 el porcentaje aumentó a 26,6%. En cuanto al nivel medio en la primera prueba el porcentaje de estudiantes fue de 13,3% en la segunda prueba aumentó a 33,3%. En el nivel básico en la primera prueba el porcentaje fue de 16,6% en la segunda aumentó a 23,3% y en el último nivel el bajó el porcentaje de la primera prueba fue de 60% en la segunda disminuyó a 16,6%.

En la tabla N. 8 se presenta el tercer y cuarto indicador: ventajas de los

videogramas instructivos y ventajas de los videogramas modelizadores. Los resultados para dichos indicadores se presentaran a continuación pues los dos indicadores están relacionados en cuanto a la función que pueden cumplir. Según Schmidt (1987, citado por Bravo, 1996) los videogramas instructivos buscan instruir o lograr que los estudiantes dominen determinado contenido de un área del conocimiento y los modelizadores presentan modelos a seguir o imitar, patrones, reglas, secuencias.

Los resultados del tercer y cuarto indicador de la tabla N. 8 fueron obtenidos de acuerdo a las observaciones y entrevistas. Para ello se tuvieron en cuenta las respuestas de tres preguntas. En la primera pregunta: ¿Considera que usted puede aprender cualquier tema únicamente observando videos? ¿Por qué?, de las cuatro entrevistas aplicadas de forma individual el 50% respondió que sí es posible aprender cualquier tema únicamente observado videos, el 25% respondió que se aprende cualquier tema si se trabaja en grupo y se buscan diferentes videos de un mismo tema y el restante 25% afirmó que se puede aprender cualquier tema trabajando en pequeños grupos y observando videos para que entre compañeros compartan y se ayuden de ser necesario, pero que es importante tener un profesor que los acompañe para que despeje dudas si es necesario.

En diez momentos se realizaron observaciones para responder la pregunta anterior y se observó que cuando de los seis grupos que se organizaron con los estudiantes de la muestra, un solo grupo que representa el 16.6% lograron entender siete casos de factorización observando videos, pero en tres casos pidieron ayuda del profesor o de los mismos compañeros del grupo para clarificar dudas, los casos en que pidieron ayuda fue el los casos que son trinomios. El 83.3% restante después

de observar videos dialogaban entre sí acerca del contenido y volvieron a retomar la información del mismo. Los casos que el 100% de los estudiantes fue capaz de entender sin pedir explicaciones a los compañeros fue el caso uno de factorización: factor común y el caso cuatro: diferencia de cuadrados perfectos.

En las cuatro entrevistas individuales y las seis entrevistas grupales se indagó sobre: ¿Qué estrategias se usaron para evaluar los conocimientos de factorización?, el 100% de los entrevistados respondió que el profesor aplicó dos evaluaciones para evaluar si habían aprendido a factorar y que las evaluaciones fueron de selección múltiple con única respuesta, presentadas de forma individual.

En las mismas entrevistas se indagó sobre: En su opinión ¿Cuáles son las estrategias, métodos o recursos usados por su maestro le ayudaron a aprender factorización?, en las cuatro entrevistas individuales el 50% afirmó que el trabajo en grupo fue el método que les permitió aprender factorización porque siempre sintieron apoyó y ayuda por parte de sus compañeros, el 25% aseguró que los videos le ayudaron a aprender factorización porque contienen explicaciones claras del proceso que debe hacer para factorar en los diferentes casos y el 25% restante respondió que aprendieron factorización porque el profesor los organizó en grupos y les dio libertad de usar internet para consultar videos y que de esta forma se sentían seguros y sin estrés de aprender un tema que todo el mundo dice que es difícil.

En las entrevistas grupales se indagó con la misma pregunta: ¿Cuáles son las estrategias, métodos o recursos usados por su maestro le ayudaron a aprender factorización?, el 83.3% de los entrevistados respondió que el uso de videos y la libertad que les dio el profesor para trabajar en grupo realizando consultas en internet donde encontraron muchos videos que les explicaron todos los temas. El restante

16.6% respondió que las explicaciones del maestro de cada caso de factorización fue un buen método para aprender a factorar, pero el trabajo en grupo y el análisis de videos les permitió reforzar casos que no habían entendido antes cuando el profesor explicó y que observar videos les permitió recordar procedimientos para factorar. Una de las respuestas obtenidas y que hacen parte del 83,3% de los entrevistados fue la siguiente:

“nosotros aprendimos factorización viendo videos y trabajando en grupo, el profesor nos dejó trabajar en grupo y se sentía más tranquilidad y libertad para buscar en internet videos y ejercicios y fue divertido estar con los amigos y ver videos es fácil aprender”.

En diez observaciones realizadas se encontró que cuando el profesor explica de los treinta estudiantes ocho que representan el 26.6% de la muestra participan en cada clase formulando preguntas o haciendo aportes, mientras el 73.3% restante en todas las clases toman apuntes de las explicaciones del maestro.

Al realizar diez observaciones de diez momentos en que los estudiantes trabajaron en grupo y usaron videos se observó que en todas las actividades hubo diálogo e intercambio de ideas entre los miembros de cada grupo. De los diez grupo en uno de ellos que representa el 16.6% del total de la muestra se observó que en dos actividades trabajaron sentados en grupo pero sin dialogar entre ellos porque cada uno entendió los dos primeros casos de factorización, pero a partir del tercer caso empezaron a dialogar, formulándose preguntas entre ellos y ayudándose en los casos que no entendían.

En este apartado se presentaron los resultados para el constructo tres del estudio: los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización, con cuatro indicadores expuestos en la tabla N. 8. Los datos presentados se recolectaron a través de observaciones, entrevistas y de las dos evaluaciones

presentadas por los estudiantes (Ver Apéndice E). La información de las entrevistas fue obtenida a través de las preguntas que se indican en la misma y hace referencia a las ventajas que encontraron los estudiantes al usar videos que promueven el aprendizaje de la factorización y a los datos recolectados de varias observaciones realizadas por el investigador en su rol de observador.

4. 2. Análisis e interpretación de resultados

En este apartado se presenta el análisis y la interpretación de resultados respaldados en el marco teórico del estudio. Se expone el resultado de la triangulación de las fuentes de información en los tres constructos de análisis: el aprendizaje cooperativo y sus estrategias, el aprendizaje de los casos de factorización, los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización. En cada constructo se hace un análisis de cada indicador relacionando los hallazgos de la recolección de datos con los referentes teóricos expuestos en el capítulo dos del presente estudio.

4.2.1. Análisis e interpretación de resultados enfocados al aprendizaje cooperativo y sus estrategias.

1. El trabajo en grupo es productivo porque permite entender mejor y más rápido los temas, sintiendo seguridad al tener ayuda de los compañeros, además permite compartir recursos y dialogar constantemente para que todos entiendan los temas. Estas opiniones tomadas de las entrevistas y de las observaciones realizadas, permiten asociarlas con el concepto que Ovejero (1990) da del aprendizaje cooperativo definiéndolo como una técnica que mejora el rendimiento y potencia las capacidades sociales e intelectuales.

Cuando los estudiantes manifiestan que comparten recursos y dialogan para

que todos entiendan están ratificando los planteamientos de Johnson y Johnson (1999) quien habla de que el aprendizaje cooperativo es el uso de pequeños grupos donde trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros.

Teniendo en cuenta que el 100% de los entrevistados coincidió en que el aprendizaje cooperativo es útil y que en el 70% de las observaciones se visualizó actitudes de ayuda y diálogo entre los integrantes del grupo con la intención de que todos entendieran, estos resultados corroboran las ideas de Johnson y Johnson (1999) cuando expresó que el aprendizaje cooperativo no es un simple trabajo en reunión, sino un trabajo organizado y estructurado donde haya cooperación, es decir, trabajar juntos para alcanzar los objetivos, donde todo esfuerzo apunta a un bien común y no hay competencia entre los miembros del grupo.

2. Según el 75% de los entrevistados individualmente, su grupo de trabajo se caracterizó en por la unión y la responsabilidad, el 25% afirmó que la ayuda fue la característica principal, mientras en las entrevistas grupales el 66.6% aseguró que el diálogo fue la característica primordial, el 33.3% hizo referencia a la unidad, al dialogo, la ayuda constante, el compañerismo, el respeto y la amistad. En las observaciones se encontró que el 66.6% de la muestra dialoga contantemente, se ayudan entre sí, intercambian recursos, respetan y toleran las diferencias, mientras el 33.3% de la muestra demostró durante el trabajo unidad, diálogo buscando llegar a acuerdos para mejorar sus trabajos.

Todos estos hallazgos revalidan las características que expresa Johnson y Johnson (1999) quien afirma que un grupo de aprendizaje cooperativo debe tener cinco características: tener objetivos comunes que los hagan esforzar para maximizar su trabajo buscando un resultado grupal más no individual, cumplir con las

responsabilidades individuales, trabajar conjuntamente ayudando, apoyando, explicando y brindando ayuda constante a sus compañeros, mantener las buenas relaciones interpersonales, dialogar constantemente para buscar alternativas de solución o mejoramiento de los resultados.

3. Para los estudiantes y según lo manifestado en las entrevistas lo que más les gusta de su grupo de trabajo es la ayuda constante que se brindan unos a otros, la libertad para realizar actividades sin presión y el poder trabajar con los amigos porque se apoyan para aprender. Al referirse a ayuda y apoyo constante entre sus compañeros los estudiantes están avalando las ideas de Deutsch (1949-1962, citado por Johnson y Johnson, 1999) que habla de la interdependencia social positiva cuando hay cooperación y no competencia al interior de un grupo de trabajo. Además los hermanos Johnson y Johnson (1999) afirmaron que la interdependencia positiva origina la interacción promotora que se caracteriza por brindar ayuda efectiva y eficaz al compañero, intercambiar recursos, debatir, razonar, promover el alcance de los objetivos mutuos, actuar con confianza, mantener la tranquilidad aislando el estrés y la ansiedad, es decir, lo que manifestaron los estudiantes en las entrevistas de sentir libertad para trabajar.

4. Los estudiantes prefieren las actividades académicas con estrategias didácticas donde el maestro sea un guía que orienta los procesos y da libertad para que los estudiantes desarrollen actividades. Estas afirmaciones son producto de la comparación de la actuación de los estudiantes cuando están en un espacio educativo donde el maestro explica teniendo el control de la clase y cuando están trabajando en grupo donde ellos planifican, lideran y el maestro les guía, orienta y despeja dudas.

En las observaciones realizadas en el estudio, cuando el maestro tuvo el

control de la clase el 16.6% mantuvieron su constante nivel de participación, mientras el 83.3% se limitaron a tomar apuntes. Contrario a lo anterior en las todas las observaciones realizadas del trabajo en grupo en cada actividad se reflejaron actitudes de los estudiantes como: ayuda, dialogo constante, toma de apuntes, interés por consultar y profundizar, intercambio de ideas entre compañeros y profesor.

En las entrevistas un 66.6% manifestó preferir el trabajo en grupo porque les genera seguridad y tiene apoyo de sus compañeros, no sienten presión, comparten explicaciones y dialogan. Estos resultados son ejemplos de actitudes y valores que se viven en una clase desde la perspectiva de aprendizaje cooperativo que en las palabras de Ferreiro (2009) una clase donde haya aprendizaje cooperativo es un proceso de aprendizaje compartido en que se mantiene una interrelación e interdependencia y el docente es un mediador entre alumnos y contenidos.

Tanto en entrevistas individuales como grupales se encontró que los valores que prevalecieron al interior de los grupos fueron: unión, compañerismo, diálogo para llegar a acuerdos, ayuda constante y respeto entre compañeros, estos valores están relacionados con la interdependencia social positiva y sus características que reflejan las buenas relaciones interpersonales para el logro de objetivos comunes (Johnson y Johnson 1999).

El repaso de los temas vistos es importante en el aprendizaje de la factorización según el 100% de los entrevistados les permite: recordar procedimientos o pasos para factorizar que habían olvidado, aclarar y no confundir casos de factorización porque hay unos que se parecen a otros o que requieren de saberes de casos anteriormente estudiados, porque se trata de entender todos los casos de factorización y porque repasar los temas ayuda a estudiar para evaluaciones.

El repaso de los temas está ligado con las ideas de Ferreiro (2009, citado por González, 2010) cuando hace alusión a la orientación de la atención de los alumnos y la recapitulación de lo que se aprende como dos de los siete momentos para construir conocimiento, según el autor la orientación y la recapitulación de lo que se aprende son momentos ligados, porque se hace una síntesis de lo aprendido comprobando y profundizando conocimientos, aclarando dudas, dando instrucciones de nuevas actividades, ejemplificándolos temas. Para Ferreiro (2009, citado por González, 2010) la orientación y recapitulación de lo que se aprende crea un nexo entre los conocimientos previos, los conocimientos aprendidos y los nuevos conocimientos.

Los estudiantes buscan nuevos videogramas, ejemplos o información en la red, recurren a explicaciones de los compañeros y si no funcionan estas estrategias recurren al profesor al no comprender un caso o un proceso al factorizar. Ferreiro (2009, citado por González, 2010) expuso las estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo y explicó que existen siete momentos para construir conocimiento, el cuarto momento según el autor es el procesamiento de la información que ocurre cuando los estudiantes se enfrentan a nuevos temas y usan estrategias que les permitan una construcción significativa de lo que aprenden demostrando una actitud proactiva hacia el conocimiento y el desarrollo de habilidades.

Para el 50% de los entrevistados en este estudio el dialogo es importante porque les permite llegar a acuerdos y tomar decisiones, mientras que para el otro 50% el diálogo es importante porque les permite solucionar diferencias y ayudar a los compañeros. Las razones expuestas por los estudiantes entrevistados en referencia a la importancia del diálogo se relacionan con el quinto momento que

Ferreiro (2009, citado por González, 2010) expone cuando habla de las estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo y menciona los siete momentos para construir conocimiento, siendo el quinto momento: la interdependencia social positiva entre los alumnos para aprender, en este momento según el autor se cumple la función didáctica de recapitulación, la recuperación de lo aprendido compartiéndolo con los compañeros o complementándolo, dialogando para lograr los objetivos comunes.

Para los estudiantes participantes de esta investigación la autoevaluación y coevaluación son importantes, esto lo manifestaron en las entrevistas donde el 83.3% afirmó que la autoevaluación y coevaluación les permite mejorar, el 16% de los entrevistados aseguró que estos dos mecanismos evaluativos son importantes pero lo más importante es el cumplimiento de la responsabilidad por cada miembro del grupo para el beneficio común. Ferreiro (2009, citado por González 2010) cuando presenta las estrategias de aprendizaje cooperativo habla de la evaluación, celebración y la reflexión de qué y cómo se aprendió como los dos últimos momentos para construir conocimiento y manifiesta que la evaluación debe entenderse como un proceso continuo y permanente.

Continuando con la evaluación González (2010) se refirió dos tipos de evaluaciones: la evaluación académica, es decir, la que arroja un juicio del rendimiento individual y la evaluación social y grupal que se enfoca en conocer el y el desarrollo de habilidades sociales para el trabajo en equipo cooperativo. Este tipo de evaluación estaría íntimamente relacionada con la autoevaluación y coevaluación que los estudiantes hacen al interior de los grupos pues las dos les permiten evaluarse de forma reflexiva para analizar el rendimiento individual y como equipo.

5. El aprendizaje en grupo y el uso de videos, tienen beneficios para aprender factorización porque según entrevistas individuales el 75% afirmó que el trabajo en grupo les genera confianza y tranquilidad y al usar videos les da la oportunidad de aprender sin que el profesor les explique. El otro 25% aseguró que el trabajo en grupo y el uso de videos es una forma diferente de aprender y les da motivación porque sienten que tienen un profesor personalizado para su grupo. En entrevistas grupales el 50% dice que el trabajo en grupo y el uso de videos es una forma divertida de aprender donde se siente apoyados por sus compañeros, el otro 50% de los entrevistados asegura que los beneficios que le ofreció el trabajo en grupo y el uso de videos fue la facilidad, agilidad y tranquilidad, para aprender los casos de factorización sin sentirse presionados en una clase donde el profesor explica.

Los beneficios expuestos por los estudiantes en el apartado anterior se relacionan con los hallazgos de Meza (2010) quien en una investigación hecha en Costa Rica recogió las opiniones según las vivencias de varios profesores quienes calificaron el aprendizaje cooperativo como un proceso: divertido, motivador e innovador que aporta tanto a la formación de conocimientos como a la formación en valores.

Para los estudiantes participantes de la presente investigación el trabajo en grupo y el uso de videos es una forma diferente de aprender factorización, que les genera beneficios tanto académicos como de fortalecimiento de relaciones personales, lo que se relaciona con los argumentos de Gutiérrez (2008) cuando expresa que la innovación en tendencias educativas en el caso de la factorización es fundamental haciendo vínculos con otras áreas del conocimiento y dando relevancia al ser, saber, hacer y convivir.

En el apartado anterior se presentó el análisis de resultados de los cinco indicadores relacionados con el primer constructo del presente estudio, se asoció los hallazgos de la recolección de datos con los referentes teóricos que sustentan el estudio. Se habla del concepto de una clase desde la perspectiva del aprendizaje cooperativo, las características de un grupo de aprendizaje cooperativo, la interdependencia social positiva, la cooperación, las estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo y los beneficios del aprendizaje cooperativo y los videos en el aprendizaje de la factorización.

4.2.2. Análisis e interpretación de resultados enfocados al aprendizaje de la factorización.

A continuación se expone el análisis e interpretación de resultados referente al constructo: aprendizaje de la factorización, para ellos se tienen en cuenta los hallazgos de las observaciones, entrevistas y análisis de documentos y las posibles relaciones de estos con los fundamentos teóricos manejados en el capítulo dos del presente estudio. El análisis se hace de acuerdo a los dos indicadores de estudio: métodos usados para aprender la factorización en las instituciones educativas y el aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación.

1. La falta de conocimientos previos en cuanto a multiplicación, potenciación y radicación y por otro lado la confusión con las leyes de signos, el olvido de casos de factorización anteriormente estudiados o la distracción al momento de recibir una explicación son las razones a las cuales los estudiantes participantes de esta investigación atribuyen las dificultades en el aprendizaje de la factorización.

Las anteriores dificultades expuestas por los mismos estudiantes, son una novedad y se suman a las presentadas por Morales y Sepúlveda (2005, citados por

Gutiérrez, 2008) que dicen que el aprendizaje de la factorización se dificulta por el no reconocimiento de cada tipo de expresión algebraica generando dificultad con el uso de números, letras y signos y además porque si aún cuando se conoce cada método de factorización o cada caso no se sabe cual emplear en el momento de dar solución a una situación matemática.

El apoyo, la colaboración, la concentración en pequeños grupos, el uso de computadores, los videos, la ayuda que reciben de otros compañeros, la libertad para desarrollar las actividades, la seguridad y la ausencia de presión y miedo son las razones por las cuales los estudiantes prefieren el trabajo en grupo en comparación con las clases magistrales dadas por el docente. Los anteriores argumentos confirman las palabras de Gutiérrez (2008) cuando habla de la importancia de mejorar las prácticas educativas haciendo uso de la tecnología y de la sociedad en su estructura funcional, es decir, usar los recursos tecnológicos y afianzar las relaciones interpersonales de los estudiantes en miras a mejorar el aprendizaje.

En las clases donde el profesor explica de forma magistral los estudiantes se mantiene sentados en filas, tomando apuntes de las explicaciones, un pequeño porcentaje participa haciendo preguntas o aportes, los demás mantiene su atención en las palabras del profesor y prefieren preguntar a sus compañeros si tiene alguna duda. En observaciones realizadas en la presente investigación se encontró esto sumando que un mínimo de estudiantes: 16.6% se limitaron a tomar apuntes permaneciendo callados. Estas actitudes de los estudiantes ocurren cuando se usa lo que Palomino (2004) denominó tecnologías tradicionales, donde para aprender factorización se hace uso de lápiz y papel.

Las estrategias, métodos y recursos usados por los estudiantes para aprender

factorización fueron: el uso de diferentes videogramas como una guía para entender los casos de factorización y resolver ejercicios que encontraron en textos y en diferentes web, el trabajo en grupo donde hubo apoyo intercambiando recursos, explicaciones, opiniones y organizando exposiciones. Al permitir que sean los estudiantes los que busquen recursos y planeen estrategias de cómo aprender un tema se está aplicando lo que Palomino (2004) determinó método heurístico, entendiendo la heurística como una característica de los seres humanos para descubrir, crear, innovar, inventar, resolver problemas con la creatividad y el pensamiento divergente.

Los textos, copias, guías, marcadores, tablero y la tradicional algebra de Baldor son los recursos que los profesores usan para enseñar factorización, es decir las tecnologías tradicionales de papel y lápiz mencionadas por Palomino (2004).

2. El trabajo en grupo es una buena método para aprender factorización porque ofrece posibilidades al estudiante como: aprender acompañado de sus amigos, buscar en diferentes fuentes de información, tener libertad de consultar y buscar recursos, descubrir sus propias formas de aprender, sentir apoyo y recibir ayuda de sus compañeros. Estas posibilidades ejemplifican la visión que tiene Pérez (200, citado por Gutiérrez, 2008) quien argumenta que la educación debe estar orientada a formar sujetos autónomos, responsables, promotores de valores que sean base de la sana convivencia, además los hermanos Johnson y Johnson (1999) expresaron que en los grupos de aprendizaje cooperativo se aprenden actitudes, habilidades, se dan oportunidades, se viven los valores y se adquieren modelos para la conducta social positiva.

La combinación del trabajo en grupo como estrategia y los videos como recursos para aprender factorización tiene beneficios como: libertad para consultar

donde el profesor es el guía y los estudiantes no sienten presión, variar las formas de enseñar saliéndose del aula de clase, recibir ayuda y apoyo constante de los compañeros, tener el video como una guía o modelo para resolver otros ejercicios y variar las clases tradicionales donde no hay uso de computadores. Al respecto Gutiérrez (2008) explicó que para aprender factorización se requiere innovar en tendencias educativas valiéndose de la tecnología para orientar los procesos de aprendizaje.

En el anterior apartado se presentó el análisis e interpretación de resultados de acuerdo al constructo dos del presente estudio: el aprendizaje de los casos de factorización. El análisis se realizó teniendo en cuenta los dos indicadores de estudio: métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas y aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación. Se habló de los métodos, estrategias y recursos usados por los estudiantes para aprender factorización y sus beneficios, y de los métodos y recursos usados por los docentes para enseñar factorización. Los hallazgos fueron analizados de acuerdo a los fundamentos teóricos del capítulo dos en relación al constructo mencionado en principio.

4.2.3. Análisis e interpretación de resultados enfocados a los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización.

1. Los videos sí son útiles para aprender factorización porque explican con claridad la forma en que se debe factorizar, es un profesor el que en el video explica como factorizar, existen muchos videos en la red a disposición del usuario quien los puede usar cuantas veces los requiera además constituyen una forma diferente de aprender saliendo del salón y evitando distracciones como ocurre cuando un profesor

explica en un aula. Además los videos que promueven como factorizar son de libre uso y se pueden descargar, almacenar en memorias USB o publicar en sitios como blog personales para tenerlos a la mano y retomarlos cuando sea necesario. Estas utilidades tomadas de los hallazgos en la recolección de datos ejemplifican el concepto que Bravo (1996) dio acerca del video definiéndolo como un medio didáctico que usado de forma correcta facilita a los docentes la trasmisión de conocimientos y a los estudiantes la asimilación de los mismo.

2. Los vides que promueven el aprendizaje de la factorización tiene ventajas como: permiten entender fácilmente los procesos de factorización porque están diseñados por profesores que explican paso a paso como factorar en cada caso. Observar un video es como tener un profesor de matemáticas personalizado, en la red existe gran demanda de videos que promueven la factorización y son de libre uso, constituyen una forma fácil y divertida de aprender. Los videos pueden ser usados como guías para resolver ejercicios de textos siguiendo los procedimientos. Al contener los videos los diferentes casos de factorización y estar diseñados por especialistas en matemáticas estos son los que Cebrián (1987, citado por Bravo, 1996) denominó videogramas curriculares porque se adaptan a la programación de una asignatura, en este caso matemáticas.

3. Los videos permiten entender cualquier caso de factorización porque están diseñados por expertos y mantiene una secuencia lógica que el estudiante puede seguir para factorizar. En este caso se entiende que los videogramas que promueven el aprendizaje de factorización caben en la clasificación que Schmidt (1987, citado por Bravo, 1996) como los llamados: instructivos y modelizadores, porque los instructivos buscan instruir o lograr que los estudiantes dominen determinado

contenido de un área del conocimiento y los modelizadores presentan modelos a seguir o imitar, patrones, reglas, secuencias.

Una de las ventajas que ofrecen los videos que promueven el aprendizaje de la factorización es que sirven de guía para resolver cualquier ejercicio relacionado con factorización, esto constituye que su calidad es buena y al respecto Schmidt (1987, citado por Bravo, 1996) afirmó que los videogramas instructivos y modelizadores son de alta potencialidad porque una vez que el estudiante termina el visionado y el análisis es capaz de tomarlos como guía o modelo a seguir.

El uso de videos y el trabajo en grupo mejora el rendimiento académico de los estudiantes, esto se reflejó en los resultados de dos evaluaciones presentadas por los estudiantes participantes de la presente investigación, dichos resultados se presentaron en la tabla N. 7, en la cual se comparó la cantidad de estudiantes ubicados en niveles de desempeño académico antes y después de trabajar en grupo usando videos. Estos resultados confirman los planteamientos de Martínez (1991, citado por Bravo, 1996) quien asegura que el video por sí solo no enseña, se necesita que los docentes diseñen estrategias didácticas que apoyen al aprendizaje.

En este apartado se presentó el análisis del tercer constructo del estudio: los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización, presentando la utilidad y ventajas de los videogramas curriculares, instructivos y modelizadores.

En el capítulo cuatro se presentaron los resultados de observaciones, entrevistas y análisis de documentos que se obtuvieron durante la aplicación de la metodología del presente estudio. Los resultados fueron presentados y analizados de acuerdo a los constructos y sus indicadores. El análisis se realizó confrontando los hallazgos con los referentes teóricos. Los resultados y su análisis ofrecen

información para los docentes de matemáticas o de otras áreas del conocimiento que deseen innovar en sus procesos educativos implementando en sus aulas el aprendizaje cooperativo y usando videos que les permitan a los estudiantes informarse sobre cualquier tema educativo.

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó después de analizar la información producto de la recolección con instrumentos como observaciones, entrevistas individuales, a grupos de enfoque y análisis de documentos, el análisis de dicha información permitió dar respuesta a la pregunta de investigación y verificar el cumplimiento de los objetivos tanto el general como los específicos. En el capítulo también se exponen recomendaciones a tener en cuenta en la futura aplicación de este estudio y preguntas para nuevas investigaciones.

5.1. Conclusiones de las preguntas de investigación

En un estudio las preguntas dan un horizonte de lo que se quiere descubrir, de lo que se indaga o se averigua. A continuación se da respuesta a la pregunta principal del estudio y a las tres preguntas secundarias que se plantearon.

5.1.1. Conclusiones de la pregunta general.

Como lo expresa Ruíz (2004) para que un estudiante aprenda matemáticas se requieren dos componentes primordiales: el dominio de conocimientos por el profesor y la metodología que se implemente, para esta última, el autor menciona la importancia de incluir el componente social, es decir, la colaboración colectiva sugiriendo trabajar con pequeños grupos de estudio las lecciones. Esta recomendación encaja con el concepto manejado por los hermanos Johnson y Johnson (1999) acerca del aprendizaje cooperativo definiéndolo como el uso de

pequeños grupos donde hay trabajo conjunto maximizando el propio aprendizaje y el de los compañeros.

Al usar el video como recurso e implementar en aprendizaje cooperativo como metodología, este estudio se propuso analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo y para ello se diseño la implementación de la metodología en la cual datos recolectados permitieron dar respuesta a la pregunta principal del estudio que fue: ¿Cuáles son las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de factorización empleando estrategias de aprendizaje cooperativo en octavo grado escolar?, al respecto se concluyó que si hay ventajas de usar videos para aprender factorización empleando estrategias de aprendizaje cooperativo, estas ventajas son:

-En el mejoramiento académico de los estudiantes: porque los resultados de las dos evaluaciones aplicadas antes y después de usar los videos como recursos y de implementar el aprendizaje cooperativo mostraron un mejoramiento académicos así: en la primera evaluación solo el 40% aprobó, mientras en la segunda evaluación el 83,3% aprobaron, lo que indica una diferencia del 43,3% , en la primera evaluación el 60% no aprobó mientras en la segunda evaluación este porcentaje disminuyó al 16.6% lo que representa una disminución de pérdida del 43.3%.

-Como recursos educativos tienen la ventaja de estar diseñados por profesores que presenta el video y explican en él paso a paso como se debe factorizar en cada caso, lo que equivale a que al observar el video los estudiantes estén escuchando las explicaciones directas de un experto en matemáticas. En las entrevistas grupales y a grupos de enfoque el 50% de los entrevistados corroboró esta ventaja con la afirmación: *“los videos explican con claridad cada caso de factorización”*, el otro

50% afirmó que usar videos es una forma diferente de aprender saliendo del salón de clases y teniendo un profesor personalizado que actúa en el video.

- Como medio de consulta o medio para adquirir información los videos tiene la ventaja de contener diferentes explicaciones y ejemplos para que el estudiante tome apuntes de la información que considere relevante y la use para dar solución a diferentes situaciones donde requiera aplicar los casos de factorización. En cinco observaciones realizadas al uso de hacen los estudiantes del video en el 95% se observó que los estudiantes tomar nota de la información que contiene el video y la usan en solucionar ejercicios de diferentes fuentes como textos y páginas web.

- Según los dos párrafos anteriores los videos que promueven el aprendizaje de la factorización contiene explicaciones claras del proceso de factorizar y están elaborados por profesores de matemáticas, estos recursos se adaptan a la definición de video expuesta por Abreus (2007) quien lo definió como un producto audiovisual avalado para ser usado en los procesos de enseñanza aprendizaje de forma dinámica y creativa, además el autor explicó que los contenidos del video deben ser acordes al currículo académico. Al ser usados por los estudiantes para tomar apuntes de su contenido cumplen con lo que García (2009) llamó función didáctica como medio de adquirir información.

- El uso de videos y la implementación de estrategias de aprendizaje cooperativo contribuyen a aprender factorización, porque en las entrevistas el 83,3% respondió que las estrategias, métodos y recursos que le ayudaron a aprender factorización fue el uso de videos y la libertad que les dio el profesor para trabajar en grupo realizando consultas en internet donde encontraron muchos videos que explicaron cada caso de factorización.

- El trabajo en grupo y el uso de videos contribuye a aprender factorización pues en seis entrevistas realizadas el 83,3% afirmó tener más preferencia por el trabajo en grupo que por las clases en que el profesor explica porque cuando trabajan en grupo sienten apoyo, colaboración, no tienen distractores externos, usan el computador y videos para entender los procesos para factorizar y sienten como tener un profesor personalizado que les explica al ver videos, además de trabajar con los amigos compartiendo conocimientos sin sentir miedo o temer de equivocarse.

- Comparando los métodos de clases magistrales con las clases donde hay aprendizaje cooperativo, los estudiantes prefieren las segundas, como se demostró en las entrevistas del párrafo anterior, al respecto Castillo (2009) hizo una investigación para demostrar que el trabajo cooperativo brinda la oportunidad de construir aprendizaje duradero en el área de matemáticas disminuyendo el fracaso escolar, la investigación arrojó que los estudiantes prefieren el trabajo grupal que el individual pues las actividades les resultan más atractivas y permiten el logro de los objetivos del área.

5.1.2. Conclusiones de las preguntas secundarias.

El bajo rendimiento académico en matemáticas ha sido común en muchas instituciones educativas, Friz (2009) atribuyó este bajo rendimiento a causas como técnicas inapropiadas usadas por los docentes como las clases magistrales y catedráticas, para atender las dificultades especialmente en el aprendizaje de la factorización Gutiérrez (2008) manifestó la importancia de mejorar las practicas educativas usando la tecnología y la sociedad en su forma estructural. Atendiendo a estas recomendaciones se usaron videos para que los estudiantes aprendieran a factorizar y así poder responder a la pregunta: ¿Qué ventajas educativas tienen los

videos en el aprendizaje de la factorización?, al respecto se concluyó que:

- Los videos sirven de guía para el estudiante pues observándolos es capaz de usarlos como modelos para resolver diferentes casos de factorización, en entrevistas individuales el 83,3% aseguró haberlos usado como guía, mientras en entrevistas grupales el 75% aseguró haberles dado el mismo uso. Cuando los videos son usados con el fin anterior se hace referencia a los que Schmidt (1987, citado por Bravo, 1996) denominó videogramas instructivos y modelizadores, los primeros porque buscan instruir o lograr el dominio de determinados conocimientos por los estudiantes y los segundos porque presentan modelos a seguir o imitar, patrones, reglas, secuencias.

- Los videos permiten variar los métodos de enseñanza cambiando las rutinas de aprender en un aula de clase y bajo la dirección de un profesor. En seis entrevistas a grupos de enfoque el 50% aseguró que los videos explican con claridad todos los casos de factorización, el restante 50% manifestó que es una forma diferente de aprender fuera del salón y tener a un profesor dentro del video que les explica. En este sentido son videogramas de alta potencialidad según lo explica Pablos y Cabero (1986 y 1989, citados por Bravo, 1996) por estar elaborados en forma de lección, con objetivos de aprendizaje que deben ser logrados al concluir el visionado.

- Los videos constituyen una forma fácil y divertida de aprender factorización. En seis entrevistas grupales el 83.3% manifestó haber encontrado las siguientes ventajas: forma fácil y divertida de aprender, existen muchos videos de cada caso de factorización y son de uso libre, sirven de guía para resolver ejercicios de otras fuentes como textos, guías, internet, son útiles para estudiar para evaluaciones porque se pueden retomar y volver a observar para recordad caos que se

hayan olvidado.

- Los videos permiten el auto-aprendizaje y la implementación de nuevas estrategias y métodos para aprender factorización, en cuatro entrevistas individuales el 50% aseguró que sí es posible entender cualquier tema observando videos, el otro 50% afirmó que usando videos y trabajando en grupo aprenden a factorar porque entre compañeros se ayudan, pero que es importante que un profesor los asesore despejando dudas en caso de ser necesario. García (2009) habla de la función didáctica del video como medio de evaluación permitiéndole al estudiante su autoevaluación, reconocimiento de sus debilidades y fortalezas, para el caso de la factorización el estudiante puede analizar diferentes videos y reflexionar sobre qué casos de factorización se le facilitan y en cuales tiene dificultades y buscar soluciones al respecto.

- Los videos permiten los debates y el intercambio de ideas al interior de los grupos de aprendizaje, porque en diez observaciones realizadas a seis grupos de estudiantes el 83.3% de los estudiantes después de ver un video dialogaban acerca de si contenido, intercambiaban ideas y retomaban la información del video para unificar criterios y despejar dudas de su contenido y de los procesos para factorar en expresión algebraica.

- Los videos permiten la implementación del aprendizaje cooperativo porque los estudiantes reunidos en pequeños grupos para analizar un video pueden dialogar, compartir explicaciones, ayudarse unos a otros a entender los procesos de factorización, planear otras estrategias para comprender el tema, buscar nuevos recursos en la red. En cuatro entrevistas individuales el 75% afirmó que el trabajo en grupo fue una buena metodología para aprender factorización porque pudieron

trabajar con sus amigos buscando información en la red, diferentes recursos y que los videos fueron una guía para resolver ejercicios de diferentes fuentes. En seis entrevistas grupales los participantes coincidieron en las anteriores razones de utilidad de los videos y del trabajo en grupo.

- Los videos aumentan el nivel de atención y mejoran la concentración de los estudiantes en una explicación, porque al estar el estudiante solo o con un pequeño grupo observando un video donde es explicado por un especialista cada paso para factorar una expresión algebraica, el o los estudiantes están fijando su atención en el reproductor y si no comprenden o no escuchan bien el contenido pueden pausarlo o retrocederlo, caso que no ocurre en las aulas de clase cuando el profesor explica a un grupo grande y unos pocos estudiantes participan, otros toman apuntes y otros están distraídos o siendo distractores. En cuatro entrevistas individuales el 50% dijo que puede entender factorización concentrándose en la explicación del video, un 25% dijo sentirse bien por estar con cinco compañeros viendo el video y o en una clase con treinta donde el profesor explica y algunos compañeros lo distraen, el restante 25% se refirió a que el video es una forma diferente de aprender y se puede ver cuantas veces sea necesario.

- Los videos son recursos durables, de fácil almacenamiento y de uso gratuito. En diez observaciones realizadas de la forma como usan los videos los estudiantes se encontró que en cada grupo buscan videos y seleccionan algunos de los cuales toman nota de la referencia, otros estudiantes descargan los videos y los guardan en dispositivos de almacenamiento como memorias USB, otros los publican en blogs personales, todo esto con el fin de retomarlos en un momento necesario.

Martínez

- Martínez (1991, citado por Bravo, 1996) se refirió al video explicando que es un recurso que por sí solo no enseña, según él es necesario que los maestros diseñen estrategias didácticas que apoyen el aprendizaje. Estas afirmaciones permiten entrar a responder la segunda pregunta del presente estudio: ¿Cuáles son los beneficios de implementar el aprendizaje cooperativo en las clases donde se usan videos para aprender factorización? al respecto y según los datos arrojados de las observaciones y entrevistas se concluyó que:

- El uso de videos es un recurso que usando dentro de una metodología de aprendizaje cooperativo ayuda a los estudiantes a aprender factorización, pues en seis entrevistas a grupos de cinco estudiantes el 83.3% respondió que había las estrategias, métodos y recursos que le había ayudado a aprender factorización eran el trabajo en grupos y el uso de videos.

- La implementación del aprendizaje cooperativo en las clases donde se usan videos fortalece las buenas relaciones interpersonales y la vivencia de los valores. En cuatro entrevistas individuales el 66.6% manifestó que cuando trabajaron el grupo sintieron unión y compañerismo, el 83.3% de los entrevistados en forma grupal ratificaron la vivencia de estos valores en el trabajo sumando la ayuda y el respeto entre compañeros.

- El trabajo en grupos de aprendizaje cooperativo les da a los estudiantes seguridad, tranquilidad para aprender y les permite entender más rápido los casos de factorización, esta conclusión es tomada según cuatro entrevistas individuales y seis entrevistas a grupos de aprendizaje cooperativo donde el 100% calificó el trabajo en grupo como productivo porque los hacía sentir seguros apoyándose unos a otros, compartiendo recursos con la intención de que todos aprendieran a factorar.

- El hecho de trabajar juntos y ayudarse con frecuencia para que todos los compañeros de un grupo entiendan factorización ratifica el concepto que Johnson y Johnson (1999) dan de cooperar explicando que es el hecho de trabajar juntos para alcanzar los objetivos donde los esfuerzos personales apuntan a un bien común.

- El aprendizaje cooperativo origina el diálogo constante entre los estudiantes que les permite planear actividades, intercambiar ideas y conocimientos, solucionar ejercicios de factorización más rápido y con mayor comprensión, mantiene la unión entre compañeros y los impulsa a ser responsables y comprometidos con su aprendizaje y con el de sus compañeros. Esto fue ratificado entrevistando a estudiantes y a grupos de aprendizaje cooperativo donde el 75% de los primeros entrevistados lo dijeron y en seis entrevistas grupales el 66.6% confirmó dicha información.

- Lo anterior permite comprobar la teoría de los hermanos Johnson y Johnson (1999) cuando exponen que un grupo de aprendizaje cooperativo debe distinguirse por tener un objetivo grupal maximizando su aprendizaje, esforzándose para alcanzar metas comunes, siendo conscientes de que el triunfo o fracaso es responsabilidad de todos.

- La implementación del aprendizaje cooperativo para aprender factorización usando videos aumenta los niveles de participación de los estudiantes. En diez observaciones a distintos momentos donde el profesor es quien tiene el control de la clase de treinta estudiantes solo el 16.6% mantuvo su participación con aportes o preguntas, el 83.3% estuvieron callados tomando apuntes. Al observar diez momentos en que los estudiantes trabajaron en grupos se observó interacción, diálogo constante para resolver ejercicios o planificar tareas, interés por consultar en

internet, ayuda entre los participantes, interacción con el profesor para resolver dudas.

- Los estudiantes prefieren trabajar en grupo que de forma individual para aprender a factorizar. El 66.6% de cuatro entrevistados aseguro que le gusta el trabajo grupal porque sienten seguridad y apoyo de sus compañeros. En entrevistas a grupos el 66.6% argumento sus preferencias hacia el trabajo grupal por sentir apoyo, disminución del estrés o ansiedad por resolver ejercicios, por el constante diálogo y reflexión sobre que está bien u que deben mejorar y estar en armonía.

- Lo anterior respalda los argumentos de Johnson y Johnson (1999) cuando exponen que un grupo de aprendizaje cooperativo se caracteriza por el trabajo conjunto donde cada integrante promueve el rendimiento de sus compañeros ayudando, apoyando, explicando y brindando motivación constante.

- En el aprendizaje de los casos de factorización el repaso de los temas vistos anteriormente es importante, no se puede analizar un caso de factorización pasar a otro y olvidar el anterior, se deben establecer relaciones, semejanzas y diferencias entre los distintos casos de factorización. En entrevista individuales como grupales el 100% de los participantes aseguró que repasar los casos de factorización es importante aludiendo a las siguientes razones: hay unos casos que se parecen a otros, hay unos casos que para entenderlos necesitan de conocimientos previos, en ocasiones se olvidan procedimientos de cómo factorar.

- Ferreiro (2009, citado por González, 2010) habló de las estrategias metodológicas del aprendizaje cooperativo y todas se relacionan con las conclusiones de los párrafos anteriores, según el autor existen siete momentos para construir conocimiento: creación del ambiente para aprender, activación para el esfuerzo

intelectual, orientación de la atención, recapitulación de lo que aprender, procesamiento de la información, interdependencia social positiva, evaluación, celebración y reflexiones de qué y cómo se aprendió. Todos estos momentos fueron vividos por los estudiantes cuando trabajaron en grupo, dialogaron, solucionaron ejercicios, buscaron estrategias de mejoramiento etc.

- Usar videos y trabajar en grupos de aprendizaje cooperativo tiene beneficios tanto de aprendizaje como de fortalecimiento de las relaciones sociales entre los alumnos. En el presente estudio se indagó a los participantes acerca de que beneficios le generó trabajar en grupo, el 75% de cuatro personas entrevistadas aseguro sentir confianza y tranquilidad aprendiendo sin que fuera el profesor el que les enseñara sino entre los mismos compañeros se ayudaban. En seis entrevistas grupales el 50% afirmó que el beneficio del trabajo en grupo es el apoyo que se dan unos a otros y el otro 50% se refirió a desarrollar habilidades de agilidad para factorar y tranquilidad al momento de aprender.

Carbajal, López & Cervera (2008) realizaron una investigación para determinar la incidencia del aprendizaje cooperativo en el aprendizaje del álgebra, con un grupo experimental y un grupo de control. Los resultados arrojaron que el índice de reprobación fue inferior en el grupo experimental que en el de control, además de un incremento por la motivación hacia el aprendizaje del álgebra.

Caso parecido se presentó en el presente estudio donde con una muestra de treinta estudiantes primero se aplicó una metodología basada en las clases magistrales del profesor quien explicó con la ayuda de textos como factorar, al final los estudiantes presentaron una evaluación escrita para comprobar su aprendizaje, posteriormente se implementó el trabajo cooperativo y el uso de videos para aprender

factorización y volvieron a presentar una segunda evaluación.

Los resultados de las dos evaluaciones anteriores permitieron dar respuesta a la pregunta número tres de este estudio: ¿Cómo se refleja el mejoramiento académico de los estudiantes que aprenden a factorizar cuando se usan videos y se implementan estrategias de aprendizaje cooperativo? Al respecto se concluye que:

El uso de videos y la implementación del aprendizaje cooperativo disminuyen el nivel de reprobación. En la primera evaluación se encontró que de treinta estudiantes el 40% aprobó, en la segunda evaluación aprobó el 83,3% lo que representa una diferencia del 43.3%. En la primera evaluación el 60% reprobó y en la segunda evaluación en 16.6 % con una disminución de reprobación del 43.3%.

Palomino (2004) explicó que tres métodos comunes usados por los maestros para enseñar a factorizar son la división sintética, las reglas de casos particulares o fórmula cuadrática, el uso de material manipulable como los bloques y las figuras geométricas elaboradas en cartulina y el uso de las nuevas tecnologías informáticas, al respecto de las últimas que hoy son conocidas como tecnologías de la información y la comunicación expresó que son múltiples los usos que se pueden hacer para que los estudiantes aprendan a factorar, en el presente estudio se demostró que con el uso de videos y la implementación del aprendizaje cooperativo los niveles de reprobación disminuyen y los de aprobación aumentan.

Sin embargo es importante reflexionar sobre si los resultados de dos evaluaciones son suficientes para determinar que los estudiantes aprendieron o no a factorar, ya que el tema de factorización es aplicable a futuros aprendizajes matemáticos, sería importante hacer seguimiento a los estudiantes que hicieron parte de la muestra y hacer pruebas evaluativas futuras o aplicaciones de la factorización

para comprobar si la comprensión de los procesos para factorar perduró por el contrario fue momentáneo.

5.2. Conclusiones respecto a los objetivos de la investigación

Los objetivos son metas que se quieren alcanzar, dan luces de a dónde se quiere llegar al iniciar una investigación y su cumplimiento es verificado al final del estudio después de recoger y analizar la información obtenida con diversos instrumentos. En el presente caso el cumplimiento de éstos se presenta a continuación con base en los resultados de observaciones, entrevistas y análisis de documentos.

5.2.1. Conclusiones del objetivo general.

En lo referente al objetivo general que tenía como finalidad: analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en estudiantes de octavo grado escolar, se concluye que el uso de videos y la implementación del aprendizaje cooperativo disminuye el porcentaje de reprobación de los estudiantes en evaluaciones, en el análisis de resultados de dos evaluaciones se encontró que después de usar videos y trabajar en grupos de aprendizaje cooperativo el nivel de reprobación disminuyo del 60% a un 16.6% con una diferencia de 43.3%.

Además de ventajas a nivel de mejoramiento académico los estudiantes en cuatro entrevistas individuales y seis entrevistas a grupos de enfoque, es este caso grupos de aprendizaje cooperativo, manifestaron haber tenido la oportunidad de: trabajar con sus amigos recibiendo apoyo constante, compartiendo ideas, consultando en diversas fuentes, buscando alternativas para mejorar su aprendizaje, respetándose

unos a otros, colaborando para que todos se beneficiaran y descubriendo que hay otras formas de aprender matemáticas saliendo del salón y usando videos para que no sea siempre el profesor que explica dentro de un aula de clase.

El uso de videos tiene ventajas a nivel de participación, integración y autonomía para aprender de los estudiantes, pues en diez observaciones a diferentes momentos donde los estudiantes recibían clases magistrales por parte del docente se encontró que de treinta estudiantes solo el 33.3% siempre participó haciendo aportes o planteando sus dudas, el 50% se mantuvo tomando apuntes y si tenían dudas no las presentaba ante toda la clase sino le preguntaban al compañero más cercano, el 16,6% permanecieron callados, se limitaron a tomar apuntes, no preguntaban ni aportaban a la clase y su actitud fue pasiva.

Al hacer diez observaciones a momentos donde los estudiantes trabajaron en grupo y usaron videos para aprender cada caso de factorización, los estudiantes demostraron constante diálogo, intercambio de recursos, interés por consultar. De seis grupos participantes en diez oportunidades el 83.3% que corresponde a cinco grupos siempre se ayudaron unos a otros, dialogaron y cuando un compañero no entendía otro le explicaba. El otro 16.6% de diez observaciones realizadas en dos oportunidades trabajaron de forma individual pues aunque estaban sentados juntos, cada uno observaba el video y resolvía otros ejercicios, esto ocurrió cuando estaban analizando los dos primeros casos de factorización, pero a partir del tercero empezaron a integrarse y a apoyarse unos a otros intercambiando ideas y buscando que todos comprendieran los casos de factorización.

Por lo anterior el reto de los docentes de matemáticas como lo explica Layerso & Sánchez (2008) es implementar recursos tecnológicos, restando

monotonía con las clases magistrales, evitando la verticalidad y memorización para lograr una comprensión y aplicación de los casos de factorización desarrollando habilidades en esta área del conocimiento.

Además los docentes deben diseñar estrategias metodológicas que atiendan a las necesidades de tipo social y académicas, que enseñen a los estudiantes a cooperar como lo recomienda Pons, González Herrero & Serrano (2008).

Complementando lo anterior Meza *et al.* (2010) recomienda que los docentes de matemáticas realicen planeaciones previas de las actividades a desarrollar para abrir espacios semanales donde los estudiantes desarrollen actividades de tipo académico enfocadas a aprender y a desarrollar valores como la cooperación, la tolerancia, el respeto a las diferencias que posibilitan la formación integral.

5.2.2. Conclusiones de los objetivos específicos.

El primer objetivo específico del presente estudio se enfocó en describir la utilidad de los videos como recursos educativos en las clases donde se implementen estrategias de aprendizaje cooperativo para aprender a factorizar al respecto se encontró:

Según seis entrevista a grupos de enfoque en este caso a los grupos de aprendizaje cooperativo que hicieron parte del estudio y cuatro entrevistas aplicadas de forma individual a estudiantes seleccionados al azar que también hicieron parte de la muestra y estuvieron inmersos en alguno de los seis grupos antes mencionados se pudo concluir que los videos:

Los videos sirven de de guía para el estudiante, pues observándolos y analizando su contenido se pueden resolver ejercicios de otras fuentes como páginas web y textos libros de matemáticas.

Los videos son recursos que permiten variar los métodos de enseñanza cambiando las rutinas de aprender en aulas de clase bajo la dirección y control de un profesor, convirtiéndose en una forma diferente, fácil y divertida de aprender factorización.

Los videos permiten el auto- aprendizaje del estudiante en cuanto a factorización, porque el estudiante puede buscar diferentes para cada caso, usarlos de forma libre y gratuita, analizarlos cuantas veces sea necesaria, almacenarlos y retomarlos si es necesario.

Los videos permiten el dialogo, los debates, el intercambio de ideas en los espacios educativos, pues un grupo de estudiantes puede analizar el mismo video, interpretarlo de formas diferentes y debatir con argumentos hasta unificar criterios.

Los videos aumentan el nivel de atención y mejoran la concentración en las explicaciones, pues la atención se fija en los reproductores y si no se escucha bien o no se comprende se puede retroceder, pausar, volver a iniciar, que es diferente a estar en un aula de clase escuchando al profesor de matemáticas y sometidos a distractores externos o ajenos a su voluntad.

En diez observaciones realizadas al momento en que los estudiantes usaron videos se logró corroborar que los videos tiene las ventajas de: generar intercambio de ideas, opiniones y debates de su contenido posibilitando un aprendizaje cooperativo donde unos cooperan con los otros con el fin de que todos se beneficien y aprendan a factorar. Además los videos son recursos durables, de fácil uso y almacenamiento, disponibles en la red para cuando el estudiante los requiera, no tiene limitaciones no costos.

Si el video tiene las anteriores ventajas y se encuentra a disposición de uso

libre en la red, el reto para los docentes de matemáticas es implementarlo en sus actividades académicas y de esta manera comprobar que es un recurso de fácil incorporación, que no genera traumatismos ni requiere de amplios conocimientos ni dominios tecnológicos como lo corroboró un grupo de docentes en una investigación desarrollada por Gutiérrez y Quiroz (2007).

Además de las ventajas del video como recurso educativo, el estudio se quiso determinar cuáles son los beneficios del trabajo cooperativo en las clases donde se usan videos para aprender a factorizar en este propósito y después de analizar los datos obtenidos de cuatro entrevistas a estudiantes integrantes de la muestra y de seis entrevistas a grupos de enfoque, para el caso los grupos de aprendizaje cooperativo, se logro establecer que:

El trabajo en grupos de aprendizaje cooperativo fomenta las buenas relaciones interpersonales evidenciadas en la capacidad de diálogo, constante ayuda, apoyo, comprensión, respeto, colaboración donde la responsabilidad y compromiso individual influyen en el beneficio común, como lo explicó Johnson y Johnson (1999) cuando con frecuencia trabajan juntos y ayudarse es señal de cooperación.

El trabajo en grupos de aprendizaje cooperativo da a los estudiantes seguridad, confianza y tranquilidad en el aprendizaje de la factorización al sentir respaldo, acompañamiento y apoyo de sus compañeros y al ser parte activa del grupo aportando según las habilidades de cada integrante.

El aprendizaje cooperativo genera un constante diálogo entre los miembros del grupo y esto les permite y da autonomía para planear actividades, resolver ejercicios de factorización con agilidad, realizar consultas, manteniendo un nivel de compromiso y responsabilidad grupal e individual.

El repaso de los temas vistos anteriormente, es decir, los casos de factorización es una estrategia que los estudiantes consideran como útil y les permite recordar, analizar, asociar, comparar y diferenciar los casos de factorización.

Además de las entrevistas diez observaciones a las actividades realizadas por los estudiantes al trabajar en grupos de aprendizaje cooperativo lograron determinar que en un 83.3% del total de la muestra que corresponde a cinco de seis grupos, mantuvieron la interacción reflejada en el constante dialogo, apoyo, ayuda, intercambio de ideas y toma de decisiones, el 16.6%, es decir, un grupo de un total de diez momentos mantuvieron su integración en el 80% de las actividades.

De acuerdo a lo anterior los docentes que orientan el aprendizaje de la factorización y en general de las matemáticas tienen la responsabilidad de variar sus estrategias y métodos de enseñanza para buscar más beneficios de los expuestos anteriormente y de corroborar los planteamientos de los hermanos Johnson y Johnson (1999) en referencia a los beneficios de la interdependencia social positiva donde los estudiantes se preocupen por estimular el aprendizaje y el logro de los compañeros originando una interacción promotora caracterizada por brindar ayuda efectiva y eficaz, intercambiar recursos, retroalimentaciones, debatir y razonar buscando mejorar y mantener la tranquilidad desechando la ansiedad y el estrés, sensaciones muy comunes en los estudiantes cuando se enfrentan a aprender a factorar.

Al usar videos como recursos que promueven el aprendizaje de la factorización e implementar el aprendizaje cooperativo, además de las ventajas de cada se pretendió descubrir cómo los videos y la implementación de estrategias de aprendizaje cooperativo mejoran los niveles académicos en estudiantes de grado octavo en el aprendizaje de la factorización en este sentido y después de aplicar dos

evaluaciones una antes de usar videos e implementar el aprendizaje cooperativo y una después se concluyó que:

El uso de videos y la implementación del aprendizaje cooperativo si mejoran los niveles académicos de los estudiantes de grado octavo en referencia al aprendizaje de la factorización porque comparando los resultados de las dos evaluaciones aplicadas antes y después se logro comprobar que:

En la evaluación N. 1 el 10% se ubicó en el nivel superior, en la prueba N. 2 el porcentaje aumentó a 26,6%. En cuanto al nivel medio en la primera prueba el porcentaje de estudiantes fue de 13,3% en la segunda prueba aumentó a 33,3%. En el nivel básico en la primera prueba el porcentaje fue de 16,6% en la segunda aumentó a 23,3% y en el último nivel el bajó el porcentaje de la primera prueba fue de 60% en la segunda disminuyó a 16,6%.

5.3. Recomendaciones

En este apartado se plantean recomendaciones enfocadas con: la aplicación del presente estudio referente a las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de la factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo y preguntas producto de la recolección de datos que son sugerencias para nuevos.

La institución educativa donde se aplique el presente estudio debe contar con suficientes recursos tecnológicos como computadores con acceso rápido a internet y video beam que permitan al estudiante recurrir a los videos y analizarlos en el momento que lo requieran.

El estudio no debe tener limitantes de tiempo en cuanto al desarrollo de la metodología pues los estudiantes están organizados en grupos de aprendizaje y se busca que estos grupos cumplan con las características de grupos de aprendizaje

cooperativo expuestas por Johnson y Johnson (1999) donde el aprendizaje un proceso autónomo guiado por el docente cada grupo de aprendizaje cooperativo debe tener libertad en el manejo de tiempo y desarrollo de actividades y el investigador más tiempo para recoger datos.

Los docentes que deseen aplicar este estudio deben tener conocimiento de los fundamentos teóricos del aprendizaje cooperativo para no caer en metodología donde los estudiantes simplemente trabajan en grupos pero no hay un avance ni un comportamiento de los integrantes que los identifiquen como grupos de aprendizaje cooperativo.

Es importante hacer exploración por parte del profesor de los videos que se encuentran en la red y de ser posible hacer una selección de aquellos que tengan condiciones de calidad en cuanto a edición y contenido para tenerlos disponibles al momento de ser requeridos y evitar que se pierda tiempo navegando en la red.

Aplicar diferentes pruebas y evaluaciones que permitan medir el nivel de desempeño académico de los estudiantes para no basar los resultados solo en dos evaluaciones escritas, por esta razón nuevamente se sugiere que no haya limitantes de tiempo al aplicar la metodología del estudio.

En el presente estudio los participantes primero estuvieron sometidos a clases magistrales y después se usaron recursos y se implemento el aprendizaje cooperativo, esto puede ser el origen de una nueva investigación que determine: ¿cuáles son las ventajas de combinar dos metodologías con diferentes recursos para que los estudiantes aprendan factorización?

Según resultados de entrevistas y observaciones los estudiantes manifestaron que las dificultades para aprender factorización radican en el no dominio de temas

como: tablas de multiplicar, radicación y potenciación y en la falta de atención y concentración por motivos ajenos a su voluntad. De estos nuevos hallazgos surgen varios interrogantes motivo de futuros estudios: ¿Cuáles son las dificultades o vacíos que presentan los estudiantes en matemáticas producto de años anteriores y que afectan el aprendizaje de la factorización en octavo grado escolar? ¿Cuáles son las dificultades en rendimiento académico que presentan los estudiantes cuando están organizados en grandes grupos? ¿Cómo afecta el rendimiento académico de los estudiantes la organización en aulas educativas donde haya un número de estudiantes mayor que 20?

En las entrevistas los estudiantes manifestaron mayor agrado por el trabajo en grupo que por el individual, al respecto se podría preguntar: ¿cuáles son los beneficios del trabajo en grupo en comparación con el trabajo individual para el aprendizaje de la factorización?

En este estudio los videos fueron el recurso para aprender y el aprendizaje cooperativo la metodología empleada, pero que pasaría si se enfrentaran estos dos recursos y se quisiera determinar: ¿cuáles son las ventajas del uso de los videos curriculares para aprender factorización en comparación con la aplicación de una metodología basada en estrategias de aprendizaje cooperativo donde los estudiantes seleccionen los recursos con los cuales desean aprender?

El resultado de observaciones y entrevistas arrojó una vivencia de valores que permiten mantener las relaciones armónicas en los grupos de aprendizaje cooperativo, esto podría ser la base para un estudio que busque: indagando sobre los efectos que tiene la aplicación de metodologías basadas en el aprendizaje cooperativo para restar los índices de violencia en las instituciones educativas.

En el anterior capítulo se dieron a conocer las respuestas a las preguntas de investigación resaltando las ventajas de los videos en el aprendizaje de la factorización, los beneficios de la implementación del aprendizaje cooperativo, el mejoramiento de los niveles de desempeño académico de los estudiantes. También se presentó el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos y se dejaron recomendaciones referentes a la aplicación del presente estudio y de nuevas preguntas para futuras investigaciones producto de nuevos hallazgos durante el análisis de los datos obtenidos.

Apéndices

Apéndice A Carta de consentimiento

Bucaramanga, 08 de Noviembre de 2011-11-07

Señora

ESPERANZA TOLOZA LEÓN

Rectora

Colegio José Celestino Mutis

Respetada Rectora

Cordial saludo. Por medio de la presente quiero pedir autorización para aplicar en la Institución Educativa mi proyecto de tesis titulado: *“Las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en octavo grado escolar”*. Esta investigación se ha diseñado como requisito de mis actuales estudios de Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación, con los cuales busco obtener mi título de: Máster en Educación. El proyecto de investigación se ha venido construyendo bajo la orientación de la tutora: Verónica Fernández Castro y del Doctor: Álvaro Galvis, maestros del Instituto Tecnológico de Monterrey, México.

Este proyecto tiene como objetivo principal: analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en estudiantes de octavo grado escolar. El estudio está enmarcado en un enfoque cualitativo, comprende una muestra de treinta estudiantes seleccionados de acuerdo a los desempeños y niveles académicos del año 2011 resultados corroborados por la coordinación académica de la institución educativa. El tiempo de aplicación del estudio será de tres meses a partir del inicio del calendario escolar 2012 y con su autorización y la de los padres de familia de los estudiantes que harán parte de la muestra se busca desarrollarlo en horas de la tarde dentro de la institución. Los resultados obtenidos son con fines investigativos y confidenciales, si usted desea tendrá conocimiento de los mismos.

Es bien sabido que el uso de las TIC es fundamental para mejorar los desempeños y niveles académicos de los estudiantes. por ésta razón se decidió diseñar un proyecto que involucrara un recurso TIC para mejorar los desempeños académicos de los estudiantes en los aprendizajes de la factorización. Para mí como investigadora y docente de su institución es fundamental realizar estudios y proponer estrategias que contribuyan a mejorar los niveles académicos en el área de matemáticas.

La principal motivación que me lleva a solicitar su autorización para desarrollar mi estudio en la institución es contribuir con estrategias novedosas y recursos TIC a mejorar los niveles académicos de los estudiantes en el área de matemáticas. Agradezco su colaboración y estoy dispuesta a ampliar la información sobre este estudio aclarando las dudas, inquietudes o sugerencias que se puedan generar.

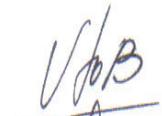
Cordialmente,


BEATRIZ HERNÁNDEZ NIÑO

cc. 37626366

Estudiante Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación

Matricula: N. A01308834


Prof. Noviembre 10 - 2011

Apéndice B

Formato Guía de Observación para la Recolección de Datos

Estudio sobre las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo
Se trata de analizar las ventajas que ofrecen los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en estudiantes de grado octavo del nivel de educación básica en una institución educativa de carácter público de la ciudad de Bucaramanga en Colombia.

Instrucciones: se realizará un promedio de diez observaciones y tomará atenta nota de lo que sucede y puede contribuir a dar respuesta a los interrogantes base de la observación. Las observaciones se pueden apoyar de fotografías, videos entre otras.

Participantes: Investigador y grupos de aprendizaje cooperativo **Lugar:** Instalaciones Colegio José Celestino Mutis

Pregunta base de la observación	Episodio	Fecha/hora	Especulaciones o hipótesis de lo que sucede
¿Dentro de las actividades desarrolladas cuáles estrategias resultan de mayor interés y motivación para aprender factorización?			
¿Considera que le repaso de los temas vistos en clases anteriores le ayuda a afianzar los conocimientos en factorización? ¿Por qué?			
¿Es importante la autoevaluación y coevaluación del desempeño de funciones de los estudiantes en el trabajo en grupo? ¿Por qué?			
Comparando los momentos en los que el profesor explica los procedimientos para factorizar y las clases en las que usted consulta dichos procesos ¿Cuál de los dos momentos			

le resulta mejor o en cual se siente mejor? ¿Por qué?			
De los métodos usados para aprender a factorizar cuál considera que han resultado efectivas para que usted aprenda a factorar? Y ¿Por qué?			
¿Qué recursos considera usted que le han ayudado a comprender los procesos de factorización?			
¿Considera que los videos que explican los procesos de factorización son útiles? ¿Por qué?			
Durante el desarrollo de todas las actividades que estrategias se aplicaron para ¿Qué ustedes aprendieran a factorizar?			
¿Considera que los videos son útiles para aprender factorización? ¿Por qué?			
¿Considera que usted puede aprender cualquier tema únicamente observando videos? ¿Por qué?			
¿Qué estrategias se usaron para evaluar los conocimientos de factorización?			
En su opinión ¿Cuáles son las estrategias, recursos o recursos usados por su maestro le ayudaron a aprender factorización?			

Apéndice C

Guía de Entrevista Abierta Aplicada Individualmente para Recolección de Datos

Estudio sobre las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo

Fecha: _____ **Hora:** _____ **Lugar:** Colegio José Celestino Mutis, Colombia.

Entrevistador: _____

Entrevistado: _____ **Edad:** _____ **Sexo:** _____

Ocupación: _____

Introducción: El propósito de esta entrevista es conocer sus opiniones respecto a las ventajas que tienen los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo, se le ha invitado a participar porque usted es parte de la muestra de la investigación. La información que nos proporcione es con fines estrictamente investigativos.

Características de la entrevista: esta entrevista es de carácter confidencial, el tiempo de la entrevista no durará más de 60 minutos.

Preguntas:

1. ¿Considera que el trabajo fue productivo durante el desarrollo de las actividades? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son las características que los identifican a ustedes como un equipo de trabajo?
3. ¿Qué es lo que más le agrada de su grupo de trabajo?
4. ¿Dentro de las actividades desarrolladas cuáles estrategias resultan de mayor interés y motivación para aprender factorización?
5. ¿Cuáles son los valores que han percibido que se vivencia dentro de su grupo de trabajo?
6. ¿Qué estrategias usa cuando está aprendiendo un tema nuevo, es decir, un caso de factorización y no comprende el proceso para factorizar?
7. ¿Consideran que el diálogo entre los miembros del grupo es importante? ¿Por qué?
8. ¿Cuáles son los beneficios del trabajo en grupo y la utilización de videos para aprender factorización?

9. ¿Considera que ha tenido dificultad para comprender algún caso de factorización?
10. ¿Cuáles han sido los motivos por los cuales ha tenido dificultad en entender un procedimiento de un caso de factorización?
11. Comparando los momentos en los que el profesor explica los procedimientos para factorizar y las clases en las que usted consulta dichos procesos ¿Cuál de los dos momentos le resulta mejor o en cual se siente mejor? ¿Por qué?
12. ¿Qué estrategias usaron durante el proceso para aprender a factorizar?
13. ¿Qué recursos ha utilizado el profesor para explicar los casos de factorización?
14. De los métodos usados para aprender a factorizar ¿Cuál considera que han resultado efectivas para que usted aprenda a factorar? Y ¿Por qué?
15. ¿Qué recursos considera usted que le han ayudado a comprender los procesos de factorización?
16. ¿Considera que los videos que explican los procesos de factorización son útiles? ¿Por qué?
17. Durante el desarrollo de todas las actividades que estrategias se aplicaron para ¿Qué ustedes aprendieran a factorizar?
18. ¿Qué ventajas tienen los videos que para que usted comprenda los procesos de factorización?
19. ¿Considera que los videos son útiles para aprender factorización? ¿Por qué?
20. ¿Considera que usted puede aprender cualquier tema únicamente observando videos? ¿Por qué?
21. ¿Qué estrategias se usaron para evaluar los conocimientos de factorización?
22. En su opinión ¿Cuáles son las estrategias o recursos usados por su maestro le ayudaron a aprender factorización?

Apéndice D

Guía de Entrevista Aplicada a grupos de enfoque para Recolección de Datos

Estudio sobre las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo

Fecha: _____ **Hora:** _____ **Lugar:** Colegio José Celestino Mutis, Colombia.

Entrevistador: _____

Integrantes del grupo entrevistado: _____

Introducción: El propósito de esta entrevista es conocer sus opiniones respecto a las ventajas que tienen los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo, se les ha invitado a participar porque ustedes hacen parte de la muestra de la investigación. La información que nos proporcionen es con fines estrictamente investigativos.

Características de la entrevista: esta entrevista es de carácter confidencial, el tiempo de la entrevista no durará más de 60 minutos.

Preguntas:

1. ¿Considera que el trabajo fue productivo durante el desarrollo de las actividades? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son las características que los identifican a ustedes como un equipo de trabajo?
3. ¿Qué es lo que más le agrada de su grupo de trabajo?
4. ¿Cuáles son los valores que han percibido que se vivencia dentro de su grupo de trabajo?
5. ¿Considera que le repaso de los temas vistos en clases anteriores le ayuda a afianzar los conocimientos en factorización? ¿Por qué?
6. ¿Qué estrategias usa cuando está aprendiendo un tema nuevo, es decir, un caso de factorización y no comprende el proceso para factorizar?
7. ¿Consideran que el diálogo entre los miembros del grupo es importante? ¿Por qué?
8. ¿Es importante la autoevaluación y coevaluación del desempeño de funciones de los estudiantes en el trabajo en grupo? ¿Por qué?
9. ¿Cuáles son los beneficios del trabajo en grupo y la utilización de videos para aprender factorización?

10. ¿Considera que ha tenido dificultad para comprender algún caso de factorización?
11. ¿Cuáles han sido los motivos por los cuales ha tenido dificultad en entender un procedimiento de un caso de factorización?
12. Comparando los momentos en los que el profesor explica los procedimientos para factorizar y las clases en las que usted consulta dichos procesos ¿Cuál de los dos momentos le resulta mejor o en cual se siente mejor? ¿Por qué?
13. ¿Qué métodos usaron durante el proceso para aprender a factorizar?
14. ¿Qué recursos ha utilizado el profesor para explicar los casos de factorización?
15. De los métodos usados para aprender a factorizar cuál considera que han resultado efectivas para que usted aprenda a factorizar? Y ¿Por qué?
16. ¿Qué recursos considera usted que le han ayudado a comprender los procesos de factorización?
17. ¿Considera que los videos que explican los procesos de factorización son útiles? ¿Por qué?
18. Durante el desarrollo de todas las actividades que estrategias se aplicaron para ¿Qué ustedes aprendieran a factorizar?
19. ¿Qué ventajas tienen los videos que para que usted comprenda los procesos de factorización?
20. ¿Considera que los videos son útiles para aprender factorización? ¿Por qué?
21. ¿Considera que usted puede aprender cualquier tema únicamente observando videos? ¿Por qué?
22. ¿Qué estrategias se usaron para evaluar los conocimientos de factorización?
23. En su opinión ¿Cuáles son las estrategias o recursos usados por su maestro le ayudaron a aprender factorización?

	COLEGIO JOSE CELESTINO MUTIS	
	EVALUACION N. 1 DE MATEMATICAS GRADO OCTAVO Estudiante: _____	

Apéndice E Evaluación 1

Instrucción: marque con una X la respuesta correcta.

1. Este ejercicio de factorización: $9X^2+3X+27X^2$ se debe resolver aplicando el siguiente proceso:
 - a) Aplicando el proceso para factorar mediante la fórmula del trinomio cuadrado perfecto.
 - b) Factorando por adición y sustracción
 - c) Hallando el factor común de cada uno de los términos
 - d) Es un cubo perfecto de binomios

2. La respuesta para el este ejercicio: $169X^{n6} - 225Y^8$ es:
 - a) $(13X^{3+} 15Y^2) (13X^{3-} 15Y^2)$
 - b) $(13X^{3+} 15Y^2) (13Y^{3-} 15Y^2)$
 - c) $(13Y^{n3+} 15Y^4) (13Y^{n3-} 15Y^4)$
 - d) $(13X^{n3+} 15Y^4) (13X^{n3-} 15Y^4)$

3. Un trinomio cuadrado perfecto se resuelve aplicando el siguiente procedimiento:
 - a) Primero al cuadrado mas triple producto del primero al cuadrado por el segundo más el segundo al cuadrado.
 - b) Primero al cubo mas doble producto del primero al cuadrado por el segundo más el segundo al cuadrado.
 - c) Primero al cuadrado mas doble producto del primero al cuadrado por el segundo más el segundo al cuadrado.
 - d) Primero al cuadrado mas doble producto del primero por el segundo más el segundo al cuadrado.

4. Solo uno de los siguientes ejercicios es un cubo perfecto de binomios:
 - a) $1+12^a+48a^2 + 64a^3$
 - b) $b. (1 + 12a +24 + 64a)^3$
 - c) $c. (1+8)^3$
 - d) $d. (1 + 12A + 48A^2 + 64A)$

5. Los dos números para la respuesta de este ejercicio son: $X^6 -- 5X -- 36$
 - a) -12 y 2
 - b) b. -9 y 4
 - c) c. 6 y 6
 - d) d. 4 y 9

6. La respuesta de este ejercicio: $M^2 -- 10M^2N^2 + 9N^4$ es:
 - a. $(M^2 - 3N^2 + 2MN) (M^2 - 3N^2 - 2MN)$
 - b. $(M^2 + 3N^2 + 2MN) (M^2 - 3N^2 + 2MN)$
 - c. $(M^2 - 3N^2 - 2MN) (M^2 - 3N^2 + 2MN)$

d. $(M^2+3N^2+2MN)(M^2-3N^2+2MN)$

7. La fórmula para comprobar si este ejercicio es un cubo perfecto seria:

$$27X^3 + 54X^2Y^4 + 36XY^8 + 8Y^{12}$$

- a) Primero al cubo mas el triple producto del primero por el segundo, mas el triple producto del primero por el segundo al cuadrado, mas el segundo al cubo.
- b) Primero al cubo mas el triple producto del primero al cuadrado por el segundo, mas el triple producto del primero por el segundo, mas el segundo al cubo.
- c) Primero al cubo mas el triple producto del primero al cuadrado por el segundo, mas el triple producto del primero por el segundo al cuadrado, mas el segundo al cubo.
- d) Primero al cubo menos el triple producto del primero al cuadrado por el segundo, mas el triple producto del primero por el segundo al cuadrado, mas el segundo al cubo.

8. La siguiente es la respuesta a uno de los 4 ejercicios que se enuncian en la parte inferior:

$$(2X^2 + 5Y^3)(4X^4 - 10X^2Y^3 + 25Y^6)$$

- a) $8X^6 + 125Y^9$
- b) $8X^6 - 125Y^9$
- c) $8X^6 + 125Y^3$
- d) $8X^4 + 125Y^6$

9. El siguiente es un ejemplo de un trinomio de la forma $AX^2 - BX + C$

- a) $6A^2 - 7A - 9$
- b) $6A^2 + 7A - 3$
- c) $6A^2 - 7A + 9$
- d) $6A^2 - 7A - 3$
- e)

10. El siguiente es un ejemplo de un polinomio que se puede factorar como un factor común por agrupación de términos:

- a) $6X + 3BY + CX + CY$
- b) $3BX + 3BY + CX + CY$
- c) $4BX + 6BY + CX + CY$
- d) $3BX + 9BY + 2CX + CY$

Apéndice E Evaluación 2

	COLEGIO JOSE CELESTINO MUTIS	
	PRUEBA SABER AREA: MATEMATICAS GRADO: OCTAVO	
Nombre: _____		

Instrucción: marque con una X la respuesta correcta para cada ejercicio.

1. Para factorizar la expresión algebraica $9X^2 - 21X^3 + 36X^4$, escogemos el siguiente método:
 - a) trinomio cuadrado perfecto
 - b) trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción
 - c) factor común
 - d) Trinomio cuadrado perfecto y diferencia de cuadrados

2. ¿Cuál de los siguientes trinomios no es cuadrado perfecto?
 - a) $25x^6 - 60x^2y^2 + 36x^4$
 - b) $x^2 - 2xy + y^2$
 - c) $64x^8 + 32x^4y + 4y^2$
 - d) $9x^{10} + 42x^5y^5 + 49y^{10}$

3. La respuesta correcta para el ejercicio: $169X^6 - 225Y^4$ es:
 - a) $(13X^3 + 15Y^2)(13X^3 + 15Y^2)$
 - b) $(13x^3 - 15y^2)(13x^3 - 15y^2)$
 - c) $(-13x^3 + 15y^2)(-13x^3 - 15y^2)$
 - d) $(13x^3 + 15y^2)(13x^3 - 15y^2)$

4. $(7S^2 - 9S^4)^2$ es la respuesta del siguiente trinomio cuadrado perfecto:
 - a) $49s^4 + 126s^6 + 81s^8$
 - b) $49s^4 - 126s^8 + 81s^8$
 - c) $49s^4 + 126s^8 + 81s^8$
 - d) $49s^4 - 126s^6 + 81s^8$

5. Al factorizar $2X^2 - 3XY - 4X + 6Y$; nos da como resultado:
 - a) $(2x + 3y)(x + 2)$
 - b) $(2x + 3y)(x - 2)$
 - c) $(2x - 3y)(x - 2)$
 - d) $(2x - 3y)(x + 2)$

6. La solución $(Y - 13)(Y + 5)$ corresponde al siguiente trinomio:
 - a) $y^2 - 18y - 65$
 - b) $y^2 - 8y - 65$
 - c) $y^2 - 8y + 65$
 - d) $y^2 - 18y + 65$

7. La respuesta correcta de la expresión: $M^4 - 10M^2N^2 + 9N^4$ es:
 - a) $(m^2 - 3n^2 - 2mn)(m^2 + 3n^2 + 2mn)$
 - b) $(m^2 - 3n^2 + 2mn)(m^2 - 3n^2 - 2mn)$
 - c) $(m^2 + 3n^2 - 2mn)(m^2 - 3n^2 + 2mn)$
 - d) $(m^2 + 3n^2 + 2mn)(m^2 + 3n^2 - 2mn)$

8. La factorización correcta del trinomio $264MN - 144N^2 - 121M^2$ es:
 - a) $-(11m - 12n)^2$
 - b) $-(12n + 11m)^2$
 - c) $-(11m + 12n)^2$

d) $-(-12n - 11m)^2$

9. Si se factora $T^2 - 26T + 144$ el resultado verdadero será:

- a) $(t + 18)(t + 8)$
- b) $(t - 8)(t + 18)$
- c) $(t + 18)(t - 8)$
- d) $(t - 8)(t - 18)$

10. La respuesta $(6A^2 - 4B^3)(6A^2 + 4B^3)$ corresponde al ejercicio:

- a) $36a^4 - 16b^9$
- b) $36a^4 + 16b^6$
- c) $36a^4 - 16b^6$
- d) $36a^4 + 16b^9$

Apéndice F

Cuadro de triple entrada para la Recolección de Datos

Tema de investigación: las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo

Preguntas de investigación: ¿Cuáles son las ventajas de los videos que promueven el aprendizaje de factorización empleando estrategias de aprendizaje cooperativo en octavo grado escolar en la institución educativa Colegio José Celestino Mutis de la ciudad de Bucaramanga, Colombia?

Preguntas subordinadas: ¿Qué ventajas educativas tienen los videos en el aprendizaje de la factorización?, ¿Cuáles son los beneficios de implementar el aprendizaje cooperativo en las clases donde se usan videos para aprender factorización?, ¿Cómo se refleja el mejoramiento académico de los estudiantes que aprenden a factorar cuando se usan videos y se implementan estrategias de aprendizaje cooperativo?

Objetivo general de la recolección de datos: Analizar las ventajas de los videos para aprender factorización con estrategias de aprendizaje cooperativo en estudiantes de octavo grado escolar de la institución educativa Colegio José Celestino Mutis de la ciudad de Bucaramanga, Colombia.

Supuestos de la Investigación: la utilización de videos educativos y la implementación de estrategias cooperativas tiene ventajas educativas y mejoran los desempeños académicos de los estudiantes de grado octavo del nivel de educación básica en el aprendizaje de la factorización.

Fuentes Instrumentos	Observaciones	Estudiantes	Grupos de enfoque	Estudiantes	Fundamento Teórico
Constructos Indicadores Preguntas	Investigador	Entrevistas abiertas	Entrevistas abiertas	Documentos	Análisis de documentos
Constructo: el aprendizaje cooperativo y sus estrategias Indicadores: conceptualización del aprendizaje cooperativo. Características de un grupo de aprendizaje cooperativo. La teoría de la interdependencia social sus beneficios y características. Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo. El aprendizaje cooperativo en el aprendizaje de las matemáticas.					
¿Considera que el trabajo fue productivo durante el desarrollo de las actividades? ¿Por qué?	X	X	X		24-37
¿Cuáles son las características que los identifican a ustedes como un equipo de trabajo?	X	X	X		24-37
¿Qué es lo que más le agrada de su grupo de trabajo?		X	X		24-37
¿Dentro de las actividades desarrolladas cuáles estrategias resultan de mayor interés y motivación para aprender	X	x			24-37

factorización?					
¿Cuáles son los valores que han percibido que se vivencia dentro de su grupo de trabajo?	X	X	X		24-37
¿Considera que le repaso de los temas vistos en clases anteriores le ayuda a afianzar los conocimientos en factorización? ¿Por qué?	X		X		24-37
¿Qué estrategias usa cuando está aprendiendo un tema nuevo, es decir, un caso de factorización y no comprende el proceso para factorar?		X	X		24-37
¿Consideran que le diálogo entre los miembros del grupo es importante? ¿Por qué?		X	X		24-37
¿Es importante la autoevaluación y coevaluación del desempeño de funciones de los estudiantes en el trabajo en grupo? ¿Por qué?	X		X		24-37
Cuáles son los beneficios del trabajo en grupo y la utilización de videos para aprender factorización?		X	X		24-37
Constructo: el aprendizaje de los casos de factorización Indicadores: Métodos usados aprende la factorización en las instituciones educativas. El aprendizaje de los casos de factorización y la importancia de la innovación					
¿Considera que ha tenido dificultad para comprender algún caso de factorización?		X	X		38-42
¿Cuáles han sido los motivos por los cuales ha tenido dificultad en entender un procedimiento de un caso de factorización?		X	x		38-42

Comparando los momentos en los que el profesor explica los procedimientos para factorar y las clases en las que usted consulta dichos procesos ¿Cuál de los dos momentos le resulta mejor o en cual se siente mejor? ¿Por qué?	X	X	X		38-42
¿Qué estrategias usaron durante el proceso para aprender a factorizar?		X	X		38-42
Qué recursos ha utilizado el profesor para explicar los casos de factorización?		X	X		38-42
De las estrategias usadas para aprender a factorar cuál considera que han resultado efectivas para que usted aprenda a factorizar? Y ¿Por qué?	X	X	X	x	38-42
Que recursos considera usted que le han ayudado a comprender los procesos de factorización?	X	X	X	x	38-42
¿Considera que los videos que explican los procesos de factorización son útiles? ¿Por qué?	X	X	X		38-42
Durante el desarrollo de todas las actividades que estrategias se aplicaron para ¿Qué ustedes aprendieran a factorizar?	X	X	X		38-42
Constructo: los videos en la educación: las ventajas en el aprendizaje de la factorización Indicadores: Utilidad de los videos. Las ventajas de los videogramas curriculares. Ventajas de los videogramas instructivos Ventajas de los videogramas modelizadores.					

¿Considera que los videos son útiles para aprender factorización? ¿Por qué?	X	X	X	x	43-55
¿Qué ventajas tienen los videos que para que usted comprenda los procesos de factorización?		X	x	x	43-55
¿Considera que usted puede aprender cualquier tema únicamente observando videos? ¿Por qué?	X	X	x		43-55
Que estrategias se usaron para evaluar los conocimientos de factorización?	X	X	x		43-55
En su opinión ¿Cuáles son las estrategias, métodos o recursos usados por su maestro le ayudaron a aprender factorización?	X	X	x		43-55

Referencias

- Abreus, A. (2007). *Videos didácticos y expresión oral*. Recuperado octubre 20n de 2011 desde: <http://www.monografias.com/trabajos37/videos-didacticos/videos-didacticos.shtml>.
- Bravo, L. (1996). Qué es el video educativo. *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*. (Número 6), pags.100-105. Recuperado octubre 21 de 2011 desde: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=635693>.
- Brito, H. M. (2009). *Grado de confiabilidad de las fuente de información documental*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2011, de [http://www.monografias.com/trabajos73/grado-confiabilidad-fuente-informacion-dcumental/grado-confiabilidad-fuente-informacion-dcumental.shtml](http://www.monografias.com/trabajos73/grado-confiabilidad-fuente-informacion-documental/grado-confiabilidad-fuente-informacion-dcumental.shtml).
- Carbajal, R. A., Alejo, L. S., Cervecera, D. C. (2008). *Trabajo cooperativo en pares: el álgebra como ambiente de aprendizaje en el aula*. Recuperado Octubre 21 de 2011 desde:http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area_tematica_01/ponencias/0797-F.pdf.
- Castillo, J. (2000). *El aprendizaje cooperativo en la enseñanza de matemática*. Recuperado octubre 22 de 2011 desde: http://www.monografias.com/trabajos4/aprend_mat/aprend_mat.shtml.
- Cerbero. (2000). *El metodo*. Recuperado el 29 de octubre de 2011, de <http://www.monografias.com/trabajos6/elme/elme.shtml>.
- Ferreiro, R. (2009). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo: método ELI*. (Segunda edición). México. Editorial Trillas.
- Friz, C., Sanhueza, H. S., Sánchez, B. A. (2009). Conocimiento que poseen los estudiantes de pedagogía en dificultades de aprendizaje de las matemáticas. *Revista científica de*

América Latina y el Caribe, España y Portugal. (Número 1), pags.47 a 62.

Recuperado octubre 23 de 2011 desde:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=173514138003>.

García, V. A. (2009). *Medios videográficos*. Recuperado octubre 23 de 2011 desde:

<http://web.usal.es/~anagv/arti4.htm>.

Gómez, I. R. (2002). *Método de proyectos para la construcción del conocimiento*.

Recuperado octubre 24 de 2011 desde:

<http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001%5CFile%5CMETODO%20PROYECTO%20S.pdf>.

González, B. B. (2010). *Estrategia didáctica del aprendizaje cooperativo de Ramón*

Ferreiro. Recuperado octubre 24 desde:

<http://www.slideboom.com/presentations/192002/Estratega-did%C3%A1ctica-del-aprendizaje-cooperativo-de-Ram%C3%B3n-Ferreiro>.

Gutiérrez, E., Quiroz, R. (2007). Usos y formas de apropiación del video en una secundaria

incorporada al proyecto SEC XXI. *Revista científica de América Latina y el Caribe,*

España y Portugal. (Número 1), pags.47 a 62 Recuperado octubre 24 de 2011 desde:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14003216>.

Johnson, D. W., Johnson, R. J. (1999). *Aprender juntos*. (Primera edición). Buenos Aires.

Editorial Aique S. A.

Layenso, G., Sánchez, R. (2008). *La softarea, una actividad para facilitar el aprendizaje de*

la factorización de expresiones algebraicas. Recuperado octubre 25 de 2011 desde:

<http://www.slideshare.net/laryenso/ndice-y-portada-de-mi-tesis>

Martín, J. R. (2004). *Observación Participante: el acceso al campo*. Nure investigación.

Recuperado el 02 de noviembre de 2011, de Población de estudio y muestreo en la

investigación epidemiológica:

http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/F_METODOLOGICA/formacion%2010.pdf

Meza, C. L.G., Suárez, V. A., García, D. P. (2010). Actitud de maestras y maestros hacia el trabajo cooperativo en el aprendizaje de la matemática. *Revista Electrónica Educare*. (Número uno), págs. 113 a 129. Recuperado octubre 25 de 2011 desde:

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1941/194114419011.pdf>

Morales, G. I. (2012). *Propuesta de enseñanza para la factorización algebraica*. Repositorio institucional de tesis digitales. Recuperado mayo 28 de 2012 desde:

<http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/handle/123456789/4048>

Ovejero, B. A. (1990). *Aprendizaje cooperativo: un eficaz instrumento de trabajo en las escuelas multiculturales y multiétnicas del siglo XXI*. Recuperado octubre 25 de 2011 desde: <http://www.psico.uniovi.es/REIPS/v1n1/art7.html>

Pérez, M. J. (2006). *¿ Por qué las niñas y niños no aprenden matemáticas?* Barcelona: Octaedro.

Pliego, N. P. (2011). Natalia Pliego Prenda El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. *Revista educativa digital*. (Número ocho). Recuperado octubre 25 de 2011 desde:

http://www.hekademos.com/hekademos/media/articulos/08/05_Aprendizaje_cooperativo.pdf

Pons, R. M., González, M. E., Serrano, J. M. (2008). *Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido*. Recuperado octubre 26 de 2011 desde:

http://www.um.es/analesps/v24/v24_2/08-24_2.pdf

Pudojás, P., Zaragoza, M. (2002). *El aprendizaje cooperativo. Algunas propuestas para*

organizar de forma cooperativa el aprendizaje en el aula. Recuperado octubre 26 de 2011 desde:

http://www.deciencias.net/convivir/1.documentacion/D.cooperativo/AC_Propuetasorganizativas_Pujolas_39p.pdf

Rodriguez, S. R. (2010). *Tipos de investigación cualitativa*. Recuperado el 01 de noviembre de 2011, de <http://www.mailxmail.com/curso-investigacion-cualitativa/tipos-investigacion-cualitativa>

Ruiz, A. (2004). Aprendizaje de las matemáticas: conceptos, procedimientos, lecciones y resolución de problemas. *Centro de Investigaciones Matemáticas y Meta-Matemáticas*. Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica. Recuperado marzo 15 de 2012.

Sabino, C. (1992). *El proceso de la investigación*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2011, de http://paginas.ufm.edu/sabino/word/proceso_investigacion.pdf

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la investigación* (Vol. Quinta edición). México: McGraw Hill.

Santamaría, S. (2005). *El perfil docente*. Recuperado el 25 de octubre de 2011, de <http://www.monografias.com/trabajos25/perfil-docente/perfil-docente.shtml>

Sarmiento, D. F. (1986). *Las escuelas: base de la prosperidad y de la República en los Estados Unidos*. Nueva York. Recuperado octubre 26 de 2011 desde: <http://www.proyectosarmiento.com.ar/trabajos.pdf/LAS%20ESCUELAS.pdf>

Tolosa, E. (2010). Manual de Convivencia del Colegio José Celestino Mutis. Bucaramanga, Santander, Colombia.

Torres, D. J. A., Mora, M. L. C., Luque, A. C. J. (2000). Factorización Algebraica. Universidad Pedagógica nacional. Recuperado el 29 de mayo de 2012, de

<http://www.usergioarboleda.edu.co/matematicas/memorias/memorias14/8.Factorizaci%C3%B3n%20Algebraica.pdf>

Torres, M. P. (2006). Recuperado el 16 de octubre de 2011, de

http://www.svmi.web.ve/documentos/doc_files/Modelo%20SC%20Teoria%20Educ.pdf

Urbina, F. L. (2010). Recuperado el 26 de octubre de 2011, de

<http://www.slideshare.net/profesorafrancisca/las-tic-en-educacin-2844389>

Vega, M. (1999). *Aprendizaje cooperativo*. Recuperado el 01 de noviembre de 2011, de

<http://sauce.pntic.mec.es/falcon/aprecooper.pdf>

Westbrook, R. B. (1993). *John Dewey*. Oficina Internacional de Educación. Unesco. París.

Recuperado octubre 23 de 2011 desde:

http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/publications/ThinkersPdf/deweys.pdf