

Información Importante

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

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

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

BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA
UNIVERSIDAD DE LA SABANA
Chía - Cundinamarca

Construcción de un Entorno Personal de Aprendizaje en el Proceso de Formación en
Matemáticas de los estudiantes de Educación Básica del Colegio Tomás Carrasquilla de
Bogotá

Fanny Paola Usaquén Benavides

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGIAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHÍA, 2015

Construcción de un Entorno Personal de Aprendizaje en el Proceso de Formación en Matemáticas de los estudiantes de Educación Básica del Colegio Tomás Carrasquilla de Bogotá

FANNY PAOLA USAQUÉN BENAVIDES

Proyecto presentado para optar al título de Magister en Informática Educativa

Asesor

Fernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA

MAESTRIA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

CHIA

2015

Tabla de contenido

RESUMEN	8
Palabras clave	10
1 INTRODUCCIÓN	13
2 JUSTIFICACIÓN.....	16
3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
3.1 Pregunta de Investigación	25
4 OBJETIVOS.....	26
4.1 Objetivo General	26
4.2 Objetivos Específicos	26
5 ESTADO DEL ARTE	27
6 MARCO TEÓRICO.....	33
6.1 Teorías del aprendizaje	33
6.2 Entornos personales de aprendizaje.....	38
6.3 Pensamiento matemático.	42
6.4 Pensamiento variacional.	43
6.5 Aprendizaje basado en problemas	45
7 DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE	49
7.1 Estructura del ambiente de aprendizaje.....	51
7.1.1 Nombre del ambiente.....	51
7.1.2 Identificación del problema	52
7.1.3 Población:	52
7.1.4 Objetivo.....	53
7.1.5 Propósitos de formación.....	53
7.1.6 Enfoque: Aprendizaje Basado en problemas	53
7.1.7 Contenidos	55

7.1.8	Momentos del ambiente de aprendizaje.....	55
7.1.9	Herramientas usadas en las sesiones	72
8	DISEÑO METODOLÓGICO	75
8.1	Tipo de investigación.....	75
8.2	Población y muestra.....	77
8.3	Aspectos éticos.	79
8.4	Recolección de información	79
8.5	Definición de los instrumentos.....	80
8.6	Proceso de diseño.	81
8.7	Análisis de la información	87
8.8	Validación	89
9	FASES DEL PROYECTO.....	90
9.1	Planeación.....	90
9.2	Diseño de la propuesta.....	92
9.3	Implementación	93
9.4	Análisis y consolidación de los resultados del proyecto.....	93
9.5	Cronograma	94
10	RESULTADOS.....	95
10.1	Definición y análisis por categorías	96
10.1.1	Categoría Construcción de un Entorno Personal de Aprendizaje.....	96
10.1.2	Categoría Estrategias de Relación	101
10.1.3	Categoría Estrategias de Lectura	104
10.1.4	Categoría pensamiento variacional	107
10.1.5	Categoría Identificar	109
10.1.6	Categoría Conjeturar	111
10.1.7	Categoría Estrategias de Reflexión	112
10.1.8	Categoría Describir	114
10.1.9	Categoría Representar.....	128
10.1.10	Categoría Interpretar.....	130

10.2	Contraste de datos arrojados	133
10.2.1	Contraste de datos prueba disciplinar (grupo de control –grupo experimental).....	136
11	APRENDIZAJES.....	139
12	CONCLUSIONES.....	141
APÉNDICE A	146
REFERENCIAS	166

Tabla de ilustraciones

<i>Figura 1.</i>	<i>Nivel de desempeño de estudiante de grado noveno en matemáticas 2012</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2.</i>	<i>Porcentaje nivel de desempeño de los estudiantes en matemáticas 2012.</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3.</i>	<i>Resultados prueba inicial grado octavo.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.</i>	<i>Actividades realizadas cuando se usa Internet por los estudiantes de octavo</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5.</i>	<i>Diagrama del Modelo TPACK</i>	<i>37</i>
<i>Figura 6.</i>	<i>Diagrama herramientas usadas en las sesiones del ambiente de aprendizaje</i>	<i>72</i>
<i>Figura 7.</i>	<i>Aportes a la categoría Construcción de un PLE.</i>	<i>101</i>
<i>Figura 8.</i>	<i>Aportes a la categoría Estrategias de Relación.</i>	<i>104</i>
<i>Figura 9.</i>	<i>Aportes a la categoría Estrategias de Lectura.</i>	<i>107</i>
<i>Figura 10.</i>	<i>Aportes a la categoría Pensamiento variacional.</i>	<i>109</i>
<i>Figura 11.</i>	<i>Aportes a la categoría Identificar.</i>	<i>110</i>
<i>Figura 12.</i>	<i>Aportes a la categoría Conjeturar.</i>	<i>112</i>
<i>Figura 13.</i>	<i>Ejemplo mapa Mental</i>	<i>113</i>
<i>Figura 14.</i>	<i>Aportes a la categoría Construcción de un PLE.</i>	<i>114</i>
<i>Figura 15.</i>	<i>Aportes a la categoría Describir.</i>	<i>115</i>
<i>Figura 16.</i>	<i>Sopa de letras realizada por estudiantes MN, JS y SP, Julio de 2014</i>	<i>118</i>
<i>Figura 17.</i>	<i>Estudiantes YB. JS. Julio 31 de 2014</i>	<i>119</i>
<i>Figura 18.</i>	<i>Representación de la información estudiantes MN. SP, NO, Julio de 2014.</i>	<i>122</i>
<i>Figura 19.</i>	<i>Estudiantes SR, JS, GC, ST. Julio de 2014.</i>	<i>123</i>
<i>Figura 20.</i>	<i>Interacción en el círculo creado para el grupo experimental.</i>	<i>125</i>
<i>Figura 21.</i>	<i>Estudiante ST, SB. Agosto de 2014.</i>	<i>126</i>
<i>Figura 22.</i>	<i>Frecuencias aparición de categorías hasta sesión IV</i>	<i>127</i>
<i>Figura 23.</i>	<i>Estudiante SB, Agosto de 2014</i>	<i>129</i>
<i>Figura 24.</i>	<i>Trabajo de tabulación estudiante DA, Septiembre de 2014.</i>	<i>130</i>
<i>Figura 25.</i>	<i>Aportes a la categoría Representar.</i>	<i>130</i>
<i>Figura 26.</i>	<i>Muestra de productos Sesión VII.</i>	<i>132</i>
<i>Figura 27.</i>	<i>Configuración de un PLE, estudiantes MR y JA, Junio de 2014.</i>	<i>133</i>
<i>Figura 28.</i>	<i>Aportes a la categoría Interpretar.</i>	<i>133</i>
<i>Figura 29.</i>	<i>Resultados prueba final grado octavo.</i>	<i>134</i>
<i>Figura 30.</i>	<i>Frecuencias aparición de categorías hasta sesión VII.</i>	<i>135</i>

<i>Figura 31. Resultados Pre-test.</i>	137
<i>Figura 32. Resultados Pos-test.</i>	138
<i>Figura 33. Síntesis Conclusiones.</i>	145

Resumen

En el aprendizaje de las matemáticas se ha observado dificultades por parte de los estudiantes en la formulación de modelos para diversos fenómenos, que son base fundamental para establecer relaciones entre diferentes representaciones simbólicas de una situación.

Las situaciones de tipo variacional son fundamentales en el desarrollo del pensamiento matemático y es a través de la conceptualización de temáticas como la proporcionalidad directa que se estructura desde la educación básica.

Desde esta perspectiva es interesante dar un nuevo enfoque a la práctica formativa que presente al estudiante de forma menos compleja los conceptos matemáticos, una experiencia escolar con una matemática diferente a la “matemática con lápiz y papel”.

Actualmente existen recursos tecnológicos y de la Web que pueden generar cambios cognitivos y aportes al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas que permitan ofrecer esas prácticas de enseñanza que son demandas por los estudiantes, donde se posibilite apreciar las diversas representaciones de un mismo concepto, la manipulación de objetos matemáticos, sus relaciones, y la conexión con experiencias en contexto, combinando la toma de datos reales y simulaciones, siendo estas las características particulares en la construcción del pensamiento variacional.

Teniendo en cuenta lo planteado, se pretende desde esta propuesta, analizar la influencia de la identificación y construcción de un entorno personal de aprendizaje apoyado por tecnología y herramientas web en el desarrollo del pensamiento matemático de tipo variacional de los estudiantes de grado octavo del Colegio Tomas Carrasquilla, que permita establecer una visión del impacto que en este caso el uso de la tecnología y

herramientas web tiene en el aprendizaje de la matemática, específicamente el aporte que puede hacer en la estructura del pensamiento variacional desde la construcción del concepto de proporcionalidad directa.

Inicialmente se realiza una aproximación teórica sobre los ambientes de aprendizaje en un entorno mejorado por la tecnología, apoyada en la teoría del aprendizaje para la era digital (conectivismo), de igual forma se abordan el concepto de pensamiento variacional y el concepto de entorno personal de aprendizaje relacionándolo con las estrategias de aprendizaje, enseguida se presentan algunas investigaciones sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas mediadas por tecnologías de la información y recursos web, que se toman como referente para el diseño de la propuesta de la experiencia formativa de la presente investigación.

Este trabajo de investigación es de carácter cualitativo, presentará una descripción basada en la comparación de los resultados obtenidos después de la implementación de la experiencia formativa propuesta, con los resultados de la prueba inicial aplicada (Apéndice C), además de las observaciones en el proceso de implementación por parte del investigador desde donde se pretende presentar de forma descriptiva, la influencia de la identificación y construcción de un entorno personal de aprendizaje en el desarrollo del pensamiento matemático de tipo variacional, la resignificación y enriquecimiento del entorno personal de aprendizaje de los estudiantes, como base de un aprendizaje a lo largo de la vida.

Se llevará a cabo en un tiempo de 18 meses, teniendo como recurso los resultados de la práctica de la docente titular del proyecto dentro del Colegio Tomas Carrasquilla.

Palabras clave

Aprendizaje, Conectivismo, Tecnología de la Información, Matemáticas, Entornos Personales de Aprendizaje (PLE), Estrategias de aprendizaje, Pensamiento Variacional.

Abstract

In learning mathematics difficulties observed by students in the formulation of models for various phenomena that are fundamental basis to establish relationships between different symbolic representations of a situation.

Variational type situations are critical in the development of mathematical thinking and through the conceptualization of issues such as direct proportionality that is structured from basic education.

From this perspective it is interesting to take a new approach to training students practice this way less complex mathematical concepts, a school experience with a different "pencil and paper math" math.

Currently there are technological resources and the Web that can generate cognitive changes and contributions to the process of learning of mathematics exist to provide such teaching practices that are requirements for students, where they enable appreciating the different representations of the same concept, manipulation of mathematical objects, their relationships, and connecting with experiences in context, combining making real data and simulations, with these particular features in the construction of variational thinking.

Given the issues raised, it is intended from this proposal, analyze the influence of the identification and construction of a personal learning environment supported by technology and web tools in the development of mathematical thinking of variational type of eighth graders Tomas College Carrasquilla, in order to establish a vision of the impact in this case the use of technology and web tools on learning of mathematics, specifically the contribution they can make in the structure of variational thought from the construction of the concept of direct proportionality.

Initially a theoretical approach to learning environments is done in a technology-enhanced, based on learning theory for the digital age (Connectivism), just as the concept

of environment are addressed variational thought and the concept of personal environment relating learning with learning strategies, once some research on the process of learning of mathematics mediated by information technology and web resources, which are taken as a reference for the design of the proposal from the formative experience of this present investigation.

This research is qualitative, submit a description based on the comparison of the results obtained after implementation of the proposed educational experience, with the results of the initial test applied (Appendix C), along with the observations in the process Implementation by the researcher from where it is intended to present a descriptive way, the influence of the identification and construction of a personal learning environment in the development of mathematical thinking of variational type, significance and re personal enrichment learning environment students, as a basis for learning throughout life.

It will take place in a time of 18 months, with the resource results from the practice of the head teacher of the project within the Tomas Carrasquilla School.

1 Introducción

Actualmente casi en todo orden de cosas el acceso a dispositivos que permiten el intercambio de información y la comunicación a distancia parece fundamental, estos dispositivos también han logrado facilitar el entretenimiento, el comercio, la ciencia, la educación, y un sinnúmero de actividades relacionadas con la vida moderna del siglo XXI.

A partir de los años sesenta se han realizado esfuerzos por integrar los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en una perspectiva interdisciplinaria que recibe el nombre de Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), este esfuerzo e interés por los estudios en ciencia y tecnología, se puede interpretar como una respuesta al desafío social e intelectual evidente en la segunda mitad de este siglo. En el informe Informe Horizon NMC -Análisis Sectorial, de Johnson, Becker, Cummins y Estrada (2012), se hace referencia al término “educación STEM” que está relacionado con la enseñanza y el aprendizaje en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, las más recientes preocupaciones acerca de la cultura científica y tecnológica, en los Estados Unidos se centran en la relación entre la educación STEM y la prosperidad y el poder nacional. Desde la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos se ha beneficiado de los avances económicos y militares hicieron posible, en parte, por un mano de obra altamente calificada STEM.

La aparición de las nuevas tecnologías de las herramientas informáticas y de la Web en la sociedad ha sido de gran impacto, ha cambiado la forma como las personas trabajan, se comunican y también cómo aprenden, las formas de conocimiento no son las mismas pues se accede a información casi ilimitada de modo inmediato a través de las redes informáticas.

En una sociedad globalizada que gira en torno a las Tecnologías de la Información y Comunicación con nuevos sectores laborales, exceso de información, donde el “aprender a

aprender” es de suma importancia, cuyo impacto alcanza a todos los sectores de la sociedad que marca cada día la brecha digital, las instituciones educativas deben cambiar en todos los niveles y en diferentes direcciones, deben adecuarse a las nuevas demandas que la sociedad exige (Cabero, 2007).

En este sentido, la educación del siglo XXI está llamada a avanzar para enfrentar los diversos desafíos y oportunidades que ofrece las tecnologías de la información y comunicación a la sociedad, por ello, debe existir una estrecha relación entre aprendizaje, innovación continua y uso de las tecnologías de la información y comunicación y herramientas web, de modo que los docentes enfrentan nuevos desafíos como: incluir estas herramientas en su quehacer, modificar sus prácticas pedagógicas, convertirlas en prácticas innovadoras de interés para sus estudiantes, jóvenes niños y niñas que han crecido y desarrollado en la era de la información.

En consecuencia la educación debe asumir cambios rápidos y proactivos que exigen a los profesionales actualizarse constantemente, para enfrentar el desafío de la brecha digital que cada día se hace más grande debido a que las nuevas tecnologías, herramientas informáticas y de red le presentan al estudiantes un abanico de posibilidades para aprender, donde la información ya no es de uso exclusivo del docente puesto que fácilmente puede acceder a través de sitios web, interacciones en espacios sociales, Web social y sitios de redes sociales (*Social Networking Sites*), información que además es presentada por medio de herramientas que le permiten observar representaciones dinámicas diversas del mismo y que amplían su visión.

El docente debe asumir un rol diferente, ya no es el que imparte el conocimiento, debe convertirse en aquel que acompaña el proceso, estimula y facilita esa conexión entre el estudiante y las herramientas tecnológicas y de la Web, enmarcadas en ambientes donde

pueda obtener el mejor provecho de estas, que le permitan aprender a aprender y posiblemente llegar a ser gestor de su propio aprendizaje, de su ruta de aprendizaje, y por qué no generar su entorno personal de aprendizaje (PLE), un entorno en el que el individuo (Fiedler & Valjataga, 2011) tiene acceso a todos los recursos que le permitan mediar sus acciones para una actividad de aprendizaje particular.

Una ruta de aprendizaje que pueda ser transferida a diversas áreas del conocimiento para propiciar un aprendizaje significativo y a lo largo de la vida.

En este marco las tecnologías de la información y las herramientas web se convierten en facilitadoras y articuladores de muchas de las tareas del siglo XXI, y por ello es interesante modificar las prácticas en el colegio e integrar las TIC en las actividades escolares lo que implica pensar las diferentes formas de razonamiento y los diversos significados y posibilidades de aprender que se pueden generar, las interrelaciones y la construcción del conocimiento en comunidad, Gary Small (2009) considera importante que adultos, jóvenes y niños dominen un entorno digital aprovechando al máximo su eficacia, pero sin perder su humanidad.

Por lo anterior la intención de este proyecto es diseñar e implementar una experiencia formativa desde el área de matemáticas, en el marco de un ambiente de aprendizaje mejorado por la tecnología y herramientas web y presentar de manera descriptiva la influencia que causa en el proceso de aprendizaje en los estudiantes del colegio Tomas Carrasquilla grado octavo.

2 Justificación

Presentar a los estudiantes de la educación básica una alternativa de aprender por medio de herramientas computacionales TIC, y herramientas de la Web es interesante. Centralizar y canalizar estos recursos, puede dar una mirada sobre cómo los estudiantes acceden y hacen uso de ellos, además se puede identificar como su ruta de aprendizaje se modifica al compartir sus preguntas, opiniones, información, material de interés.

Por lo anterior es interesante establecer como ello puede contribuir en la identificación, construcción y enriquecimiento de un entorno personal de aprendizaje PLE en el área de matemáticas, específicamente el aporte que se puede realizar al desarrollo del pensamiento variacional a este nivel a través de una experiencia formativa apoyada en las tecnologías de la información y la comunicación y herramientas web.

Cabe resaltar que los PLE siempre han existido, y gracias al desarrollo de las herramientas web han adquirido un lugar preponderante en el terreno de la tecnología, como señalan Dabbagh y Kitsantas (2012), "un PLE es una construcción nueva en la literatura e-learning que se basa en los medios de comunicación social y va ganando terreno en el e-aprendizaje como una plataforma eficaz para el aprendizaje del estudiante" (p.4). Por tanto se crea la posibilidad de incorporar las herramientas de la Web y las redes sociales desde una nueva perspectiva formativa, haciendo que la persona adquiera nuevas formas de desenvolverse en el contexto formativo virtual.

En este sentido, es importante tener en cuenta que todos los estudiantes tienen su forma de aprender, todos tienen un entorno personal de aprendizaje (PLE), un entorno en el que a lo largo de su vida han tenido diversas fuentes de las cuales puede aprender, la

familia, los compañeros, el maestro, los libros, estas fuentes en algún momento fueron centralizadas en la escuela, el profesor como dueño del conocimiento.

Lo anterior nos obliga a pensar en la investigación sobre estos estilos de aprendizaje, donde es importante considerar según Remy (2004), la influencia de los factores inmersos en el medio educativo y familiar que en la función de mediación han intervenido en el manejo de estructuras mentales cualitativamente diferentes en los seres humanos, además de considerar también los diversos estilos de aprendizaje que se han vinculado con los perfiles profesionales, que de acuerdo con Kolb (1983) se clasifican en: divergente, acomodador, asimilador y convergente.

Es por ello que es importante considerar que con la llegada de Internet, las tecnologías de la Web y la popularización del acceso móvil a la información las cosas han cambiado. Nos encontramos en una era educativa que Weller (2011) llama “de la abundancia”, ahora se puede acceder de forma rápida y sencilla a toda la información que constituía en otros momentos el grueso de la educación escolar (los contenidos) y además podemos comentar, recrearla y debatirla con otras personas, lo cual se convierte en un factor relevante a tener en cuenta en investigación en el campo educativo.

Lo anterior es evidente en el uso que hacen los estudiantes de sus computadores y de la Red en casa: revisión de Correo Electrónico, Facebook, Redes sociales, juegos, etc.

Teniendo en cuenta lo expuesto y la motivación que genera en el estudiante el uso de su computador, es necesario destacar que se debe aprovechar el uso de las TIC y herramientas web, debido a que con su apoyo se abren un inmenso campo de posibilidades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

La interacción que permite las herramientas web, al actuar sobre la información e influir en su curso es uno de los rasgos principales, que ofrece a los estudiantes una

exploración más completa, revisión de sus ideas iniciales y recepción de una respuesta inmediata a sus acciones.

Diana Oblinger; James L Oblinger (2005) afirman que los individuos que crecieron con el computador utilizan la información de manera diferente a las generaciones anteriores, algunas de estas diferencias son: capacidad de lectura de imágenes visuales, y las habilidades visuo-espaciales, quizá debido a su experiencia con los juegos donde se puede integrar lo virtual con lo físico, desarrollar capacidad de descubrimiento pues aprenden mejor a través de la experimentación, son capaces de poner su atención rápidamente de una tarea a otra, responder rápidamente y a cambio esperan respuestas rápidas.

El hecho que las tecnologías de información y herramientas web puedan aportar herramientas invaluable a la educación es innegable, debido a que presenta las respuestas a los intereses de los jóvenes de esta era, le dan la posibilidad de encontrar respuestas rápidas, herramientas que le presentan la información de una forma visual mucho más atractiva, e interactiva.

La introducción de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje como contenido, medio de enseñanza, cultura, recurso social y como reto a todos sus actores, afirma Castañeda (2003) es una realidad y una necesidad social impuesta por el desarrollo tecnológico de la sociedad ante las potencialidades de esta tecnología, además de las relaciones costo/beneficio alcanzadas por ella para muchas esferas de la vida y por la dinámica que le ha impuesto a muchas de estas esferas, sin que se vean con precisión aún muchos de sus límites.

Con el apoyo de las TIC se puede propiciar la creación de espacios educativos que basados en un modelo pedagógico adecuado pueden garantizar el aprendizaje de los

estudiantes utilizándose estrategias innovadoras para elevar el nivel de motivación en los estudiantes, su capacidad de búsqueda de soluciones a los problemas.

Dichas estrategias, enmarcadas en un modelo pedagógico bien diseñado, donde cada uno de los componentes que intervienen en el proceso enseñanza- aprendizaje (el estudiante, el profesor, los contenidos educativos, objetivos, contenido, métodos, medios y evaluación y el modelo tecnológico que se va a utilizar) tengan bien identificados y establecidos sus roles, de tal forma que se pueda dar respuestas a las necesidades de los estudiantes en la era digital, y aportar elementos importantes que le permitan reconocer y enriquecer su entorno personal de aprendizaje.

Teniendo en cuenta las potencialidades que se perciben en el grupo de estudiantes y las identificadas en los recursos tecnológicos y herramientas web que en la actualidad existen para generar ambientes de aprendizaje enriquecidos por la tecnología, resulta de gran interés como base para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, promover, diseñar y validar entornos de aprendizaje y contenidos que favorezcan la interacción social en el marco de las TIC, la estructuración y enriquecimiento de los PLE.

Por lo anterior, surge el objeto de esta investigación: implementar una experiencia formativa enmarcada en un ambiente de aprendizaje apoyado por la tecnología y herramientas web que permita identificar los efectos que causa en el proceso de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de grado octavo (Educación Básica) del colegio Tomas Carrasquilla.

3 Planteamiento del problema

En la actualidad, los estudiantes del Colegio Tomas Carrasquilla de Bogotá presentan desempeños académicos básicos en el área de matemáticas, percibidos desde la falencia en el reconocimiento, percepción, identificación y caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y sus diversas representaciones, simbólicas, verbales, icónicas, gráficas o algebraica.

Lo anterior basado en el análisis de los resultados de las pruebas saber de grado noveno y once del año 2013, tomadas del informe de Sistema de Evaluación Integral para la Calidad Educativa (SEICE) para el Colegio Tomas Carrasquilla (IED), Localidad de Barrios Unidos. En la tabla 1 se especifica la descripción que propone esta entidad para cada uno de los niveles de desempeño y en la figura 1 se observa la distribución del porcentaje de los estudiantes que se encuentran en cada uno de los niveles de desempeño en el área de matemática.

Tabla1: *Niveles de desempeño. Prueba Saber 3°, 5° y 9°.*

Nivel	Descripción
Avanzado	Muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y grados evaluados.
Satisfactorio	Muestra un desempeño adecuado a las competencias exigibles para el área y grado evaluados. Este es el nivel esperado que todos o la gran mayoría de los estudiantes deberían alcanzar.
Mínimo	Supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y grado evaluados.
Insuficiente	No supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y grado evaluados

Nota: datos recopilados por el Instituto colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES)

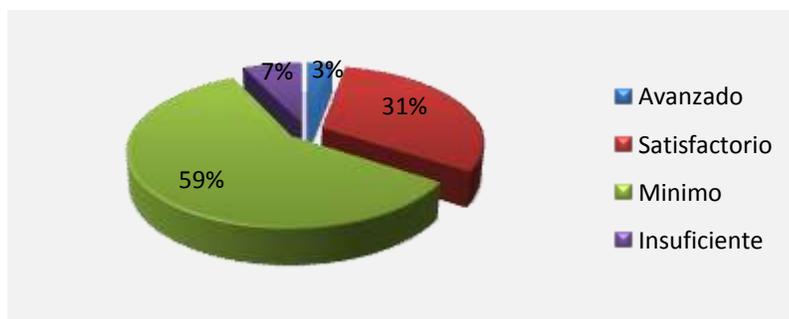


Figura 1. Nivel de desempeño de estudiante de grado noveno en matemáticas 2012

Se puede observar que el 59% de los estudiantes de la Institución se encuentra en el nivel mínimo de desempeño lo cual es un factor crítico y relevante para el planteamiento del problema en la investigación.

Igualmente encontramos el porcentaje de estudiantes por área. Escala nacional, 2013, en la figura 2 para el área de Matemáticas (SEICE, 2014).

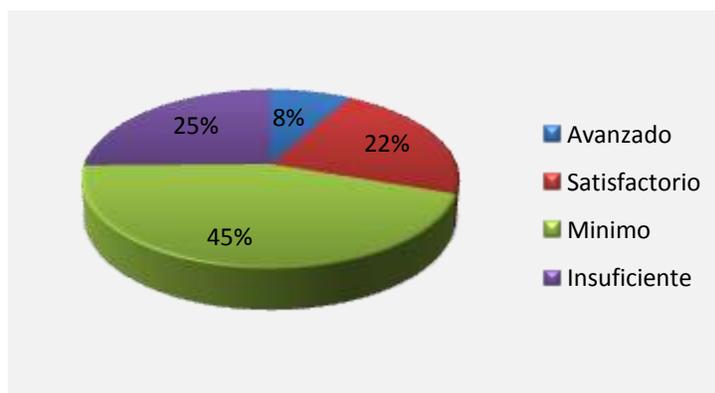


Figura 2. Porcentaje nivel de desempeño de los estudiantes en matemáticas 2013.

En el año 2013 el porcentaje de estudiantes en nivel bajo y básico del colegio Tomas Carrasquilla alcanza el 70% según la escala Nacional, presentada por la dirección de evaluación de la secretaria de educación.

Con respecto al año 2013, el reporte de la excelencia 2015 emitido por el Ministerio de Educación Nacional, muestra un aumento en el porcentaje de estudiantes ubicados en el

nivel de desempeño insuficiente y mínimo del 1% como resultado de las pruebas saber aplicadas durante el año 2014.

Como se indica en este informe estas pruebas de Estado tienen como finalidad comprobar el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes, teniendo como referencia los estándares básicos en competencias del Ministerio de Educación Nacional.

Teniendo como premisa que algunas de estas falencias percibidas, desde los resultados de la prueba inicial aplicada (Apéndice C) donde se mide habilidades relacionadas con el pensamiento de tipo variacional, se encuentra que más del 60% de los estudiantes se encuentra en un nivel bajo de desempeño, lo cual es un factor crítico para el desarrollo de procesos matemáticos en grados posteriores además de considerar que en grado noveno deben presentar la prueba SABER aplicada por el ICFES.

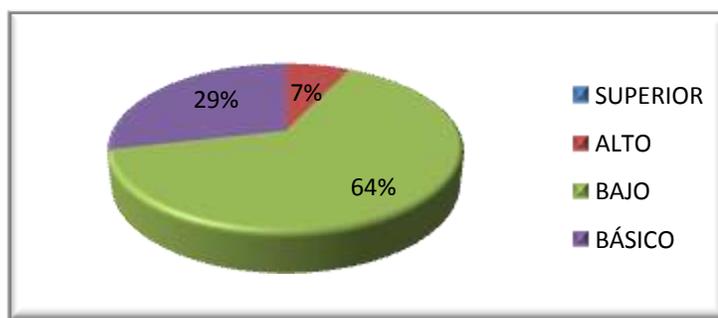


Figura 3. Resultados prueba inicial grado octavo.

Algunas investigaciones en educación matemática sugieren que el razonamiento proporcional está marcado por un lento proceso de desarrollo (Cramer y Post, 1993; Cramer, Post y Currier, 1993), posiblemente por la complejidad del concepto de proporcionalidad directa y la experiencia de los alumnos en la escuela, se hace necesario potenciarlo en la Educación Básica desde distintos caminos y acercamientos significativos que permitan una comprensión y uso de los conceptos y procedimientos de las funciones y su respectivo análisis.

Este pensamiento cumple un papel preponderante en la resolución de problemas sustentados en el estudio de la variación y el cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana, las ciencias naturales y sociales y las matemáticas mismas.

En este sentido, se hace necesario generar un espacio de reflexión acerca de la estructura de las prácticas educativas que se llevan a cabo hasta el momento. Los jóvenes presentan bajo interés por espacios académico donde se realizan prácticas tradicionales de aula, entendiendo prácticas tradicionales de aula como actividades, que según Lankshea & Knobel (2008), están ligadas a la administración del espacio físico, autoridad y pericia centralizadas en el profesor.

Es por ello importante considerar que cada día es más fuerte el interés y motivación por el uso de herramientas tecnológicas y de la Web, que desafortunadamente no son potenciadas como parte del proceso de aprendizaje y que por el contrario, en la mayoría de los casos no son bien utilizadas o subutilizadas.

En la investigación realizada por el MEN («Eduteka - MEN: Proyecto de calculadoras en la enseñanza», s. f.) se destaca que la tecnología y los recursos web interactivos y dinámicos tienen algunas características fundamentales que las distinguen de los medios tradicionales estáticos que se han venido usando, como el lápiz y el papel y que se pueden convertir en un nuevo ambiente para trabajar representaciones formales de objetos y relaciones matemáticas, además de favorecer la comprensión conceptual y la capacidad de manejar diversas representaciones de un mismo concepto matemático.

Un problema latente es el poco interés que presentan los estudiantes del Colegio Tomas Carrasquilla por desarrollar habilidades matemáticas, y en consecuencia un bajo desempeño en el área. Una de las causas que se ha identificado es la falta de manejo por parte del estudiante de estrategias de aprendizaje, estrategias que González (2002) clasifica

en estrategias de elaboración, organizativa y administración de recursos, que Adell y Castañeda (2010) llaman estrategias de lectura, reflexión y relación haciendo referencia a los componentes de un entorno de aprendizaje que considera mecanismos actividades que permiten aprendizaje haciendo uso de herramientas tecnológicas y de la Web.

Además de la falta de manejo de las estrategias de aprendizaje existe otro relacionado con la falta de identificación y aprovechamiento en el campo educativo de las herramientas tecnológicas y de la Web a las que tienen acceso en la actualidad, lo anterior justificado desde los resultados obtenidos en la encuesta inicial donde solo un 5% de los estudiantes manifiesta usar estas herramientas para hacer tareas del colegio (figura 4).

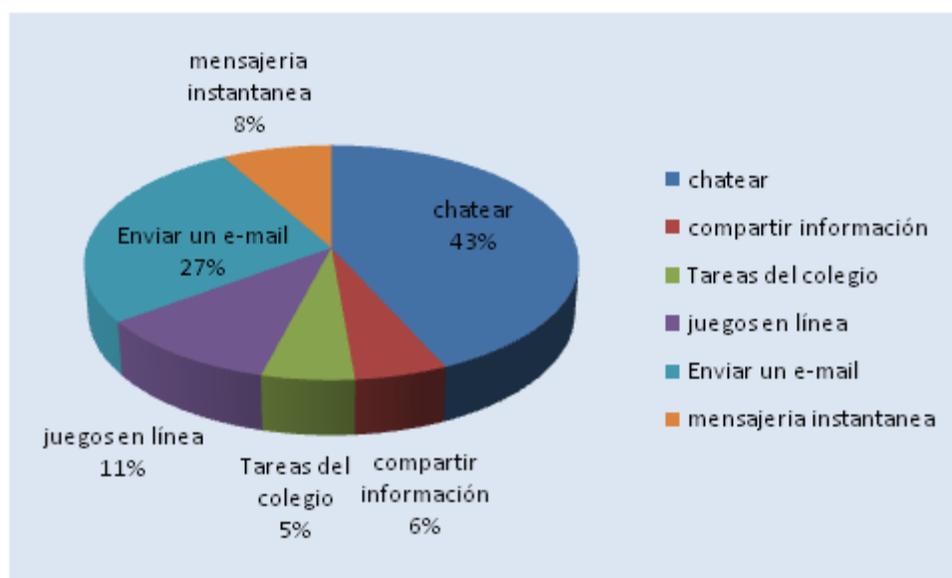


Figura 4. Actividades realizadas cuando se usa Internet por los estudiantes de octavo

Por otra parte un factor que también permite afirmar la falta de aprovechamiento de las herramientas tecnológicas es que el 78% de los estudiantes encuestados manifiesta no usar herramientas tecnológicas y de la Web para comunicar ideas en las actividades académicas, sin embargo es reconocida por un 94% de los estudiantes que es importante el

uso de las herramientas tecnológicas y de la Web en el desarrollo de actividades académicas, específicamente en el área de matemáticas.

Por lo anterior, se hace necesario que los docentes promuevan en los estudiantes el uso adecuado a nivel formativo de estas herramientas, que le permita organizar y auto gestionar su entorno personal de aprendizaje, inicialmente en el área de matemáticas y en el futuro para un aprendizaje a lo largo de la vida, en cualquier espacio de aprendizaje.

3.1 Pregunta de Investigación

Establecer la influencia y efectos de una experiencia formativa basada en la identificación y construcción de un entorno personal de aprendizaje, puede dar una mirada de las potencialidades en el campo de entornos de aprendizaje, aprendizaje autónomo, recursos tecnológicos, herramientas web y aprendizaje a lo largo de la vida en el área de matemáticas.

Lo anterior sustentado en que en la investigación sobre estilos de aprendizaje de acuerdo con Remy (2004), es importante considerar la influencia de los factores inmersos en el medio educativo y familiar que en la función de mediación han intervenido en el manejo de estructuras mentales cualitativamente diferentes en los seres humanos.

Por tanto, la pregunta de la presente investigación es:

¿Qué influencia tiene la identificación y construcción de un Entorno Personal de Aprendizaje en el desarrollo del pensamiento matemático de tipo variacional de los estudiantes de Educación Básica del Colegio Tomas Carrasquilla de Bogotá?

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Determinar la influencia que genera en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de octavo del Colegio Tomas Carrasquilla, en el área de matemáticas, la identificación y construcción de un entorno Personal de Aprendizaje.

4.2 Objetivos Específicos

- ▣ **Implementar** una experiencia formativa en el área de matemáticas, enmarcada en un entorno personal de aprendizaje, para los estudiantes de Educación Básica.
- ▣ **Identificar** el aporte de las herramientas tecnológicas y de la Web, al desarrollo de del pensamiento matemático de tipo variacional en el marco de un entorno personal de aprendizaje en estudiantes de Educación Básica.
- ▣ **Analizar** los efectos de la implementación de la experiencia formativa en el marco de un ambiente mejorado por la tecnología, herramientas web y construcción de un PLE en el proceso de aprendizaje de matemáticas.

5 Estado del arte

Específicamente y en lo que concierne al presente trabajo de investigación, la tecnología y herramientas web aportan a la formulación de modelos matemáticos para diversos fenómenos, que deben ser adquiridos por los estudiantes progresivamente busca del fortalecimiento de las habilidades matemáticas.

Para abordar prácticas propuestas desde la inclusión de la tecnología en varios países se ha iniciado investigaciones que pretenden proponer estrategias para la enseñanza y aprendizaje, en el marco de apoyo tecnológico, inclusión de herramientas tecnológicas y de la Web, orientados en los principios del aprendizaje significativo y de las estrategias didácticas.

A continuación se presenta consideraciones que en algunos países se han hecho acerca de la relación de la matemática y la inclusión de las tecnologías y las reflexiones que alrededor de esta han surgido.

En España, desde el observatorio de tecnología se dan informes de aportes importantes en relación con la competencia digital y la competencia matemática, contempladas en la ley Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Enseñanza Secundaria Obligatoria, relacionados con la inclusión de las calculadoras como un recurso para representar problemas de programación lineal básicos, en Abril de 2013 se enfatiza en la creciente aparición de literatura en la Web relacionada con el uso de las TIC en la

enseñanza y se hace referencia en este sentido no únicamente a si es necesario o no su uso, ya que esto según el informe ya se ha superado.

En la actualidad se está hablando de las TAC (*Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento*), haciendo énfasis en cuando y donde se deben emplear y como se puede potenciar un nuevo modelo educativo que aúne tecnología, metodología y currículo, en un intento de orientar sus contenidos hacia el aprendizaje y el conocimiento, y no tanto a la tecnología.

Las TAC: tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para Lozano (2011) tratan de orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor con el objetivo de aprender más y mejor, explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la enseñanza, no solo es usar las TIC, es explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimiento.

Por lo anterior es necesario identificar la metodología más adecuada López (2013) para incorporar en el aula las TACs, y todas las implicaciones en el desarrollo de la competencia digital.

El proceso de inclusión de las tecnologías ha tenido avances en cuanto a la infraestructura de los centros educativos, cuentan con el equipamiento de recursos suficiente para incluir en las prácticas de enseñanza.

En Galicia se ha puesto en marcha el proyecto ABALAR un proyecto institucional que pretende integrar las tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas educativas estableciendo un proceso progresivo de modernización y mejora de la educación, además, organizar, integrar y maximizar los recursos existentes para que los centros educativos puedan constituirse en ejes de la transformación digital y aprovechar

estos contenidos con la finalidad de mejorar las competencias de la ciudadanía (Sola, Murillo & Wolters, 2011).

En este país se ha avanzado en la inclusión de las herramientas pero también se han generado varios aspectos sobre los cuales se hace necesario reflexionar y actuar como los aspectos metodológicos, ello con el objeto de no convertir las herramientas en replicadoras de prácticas educativas tradicionales, y además realizar la clarificación de modelos pedagógicos que permita establecer los objetivos de la educación en la era tecnológica dándole una significación de recurso al servicio de la educación.

Una experiencia que es pertinente tener como referencia para este proyecto es la llevada a cabo en el año 2005 en la Facultad de Educación de la Universidad de León, está experiencia basada en el aprendizaje en distintas asignaturas de didáctica de las Matemáticas según Santamaría (2010) compromete a los estudiantes a una metodología participativa y de trabajo colaborativo, guiada por la evaluación continua en función formativa, implementando distintas herramientas basadas en Web para llegar a lo que hoy día se llama un entorno personal de aprendizaje.

En Estados Unidos según Rascón y Octavio (2011), se ha avanzado a tal punto que se hace referencia a la “educación STEM” (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) término relacionado con la enseñanza y el aprendizaje de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática, en su definición más amplia, STEM incluye los campos de la Química, Informática, Tecnología de la información, Ingeniería, Ciencias de la Tierra, Ciencias de la Vida, Ciencias Matemáticas, Física, Astronomía, Psicología o Ciencias Sociales.

En 2011, los organismos estadounidenses del United States National Research Council y la National Science Foundation, consideraron fundamentales estas disciplinas

para las sociedades tecnológicamente avanzadas; la educación en estos campos de STEM contribuye a conseguir una mayor competitividad y por consiguiente, ayudará en el futuro a conseguir una mayor prosperidad económica y es un claro índice de la capacidad de un país para sostener un crecimiento sostenido, por lo anterior se debe considerar en nuestro país empezar a establecer cómo estas disciplinas se pueden relacionar e incluir en el aula y cuáles son los efectos a los que se pueden ver enfrentados los procesos de enseñanza aprendizaje.

En Colombia se han impulsado construcciones participativas sobre el quehacer propio de la disciplina de matemáticas, desde finales de 1996 el Ministerio de Educación Nacional inició un proceso de construcción participativa y de Lineamientos Curriculares para orientar la Educación Matemática en el país (Castiblanco, 1999).

En estas se establecen algunos referentes curriculares que permiten realizar reflexiones alrededor de las matemáticas escolares, específicamente sobre la enseñanza y el aprendizaje, se plantea una nueva visión con respecto a la inclusión de las nuevas tecnologías, y cómo establecer lineamientos para organizar el currículo de forma que se logre integrar, procesos de aprendizaje, conocimientos básicos, el contexto y un nuevo reto la inclusión de “las nuevas tecnologías”.

Las reflexiones y conclusiones fueron sustentadas desde experiencias en colegios oficiales colombianos, donde se realizan pruebas piloto, que propician una exploración sobre las posibilidades de las tecnologías en el aula, la experiencia básicamente se realizó sobre el uso de calculadoras gráficas TI 83 y el software para geometría CABRI II , algunas conclusiones importantes a considerar que dejan una expectativa muy grande acerca de los retos que deben y están enfrentando los docentes frente a los avance tecnológicos que imponen ritmos al desarrollo de las matemáticas, modificando la forma como se construye

el conocimiento, e implica una exploración y apropiación de los recursos que posibilitan las tecnologías.

Como una estrategia para mejorar la calidad de la educación matemática y modernizar ambientes escolares, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia continúa su iniciativa y adelanta desde el año 2000 el proyecto, “Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia”, con el cual, “se pretende aprovechar el potencial educativo que brindan las tecnologías computacionales, específicamente las calculadoras gráficas y algebraicas.

La columna vertebral del proyecto impulsado por el Ministerio de Educación Nacional en 2004, es la formación permanente, intensiva y continuada de los docentes, centrada en la reflexión sobre su propia práctica en el salón de clase y en las posibilidades del recurso tecnológico, los objetivos del proyecto se enmarcan en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en establecer las potencialidades que los recursos tecnológicos pueden brindar a este proceso.

Este proyecto de investigación aporta resultados relacionados con la complejidad que representa el proceso de inclusión de la nueva tecnología, que es un proceso lento, gradual y que es necesario generar planes estructurados de formación de docentes en el uso, fundamentación teórica, conceptual y metodológica de las herramientas tecnológicas, para que se pueda tener un impacto en el currículo y los ambientes de aprendizaje, además de un apoyo institucional que potencie el trabajo colectivo, para poder llegar a compartir con las diferentes instituciones experiencias de inclusión que motiven la participación y dispongan a maestros e instituciones a introducir las tecnologías en sus prácticas educativas.

Uno de los resultados de esta investigación importante a considerar es la gestión encaminada a la estructuración de talleres en el año 2004 con el objetivo de impulsar los

procesos de formación y actualización de maestros en el manejo técnico y el uso pedagógico y didáctico de nuevas tecnologías computacionales gráficas y algebraicas (en este caso de la Calculadora TI 92 Plus) en la educación matemática del país.

En el documento se recopilan además de los talleres disciplinares un curso de formación en el uso del Internet, donde se encuentra instrucciones básicas relacionadas con los servicios de correo electrónico y manejo de motores de búsqueda participación en foros y chats, no como pretensión de replicación hacia los estudiantes, sino como medio que permita la participación, consulta, y comunicación con los líderes del proyecto.

Según lo anterior hasta el momento en el país se han hecho avances en la inclusión de herramientas tecnológicas, en el área de Matemáticas, como la calculadora, el uso de software matemático, dinámico, como Cabri, Geogebra, Grapmatica, Matlab, Derive, Wxmaxima entre otros, abordando algunos conceptos de la disciplina.

Por ello es interesante además, poder establecer el impacto que las herramientas de la Web tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, centralizar estas herramientas en un entorno de aprendizaje, hacerlas parte de los ambientes personales de aprendizaje de los jóvenes y desde las prácticas educativas potenciar estos recursos y ponerlos a disposición de la educación no solo en esta área del conocimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible consolidar comunidades de aprendizaje, que construyan conocimiento, que puedan realizar un trabajo colaborativo asincrónico, que tengan acceso a la información y sepan usarla, que logren en algún momento apropiar las herramientas tecnológicas y de la Web y la logren integrar en su forma de aprender a lo largo de la vida.

6 Marco teórico

6.1 Teorías del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje o corrientes pedagógicas a lo largo de la historia han presentado planteamientos sobre el proceso que se lleva a cabo en la práctica de enseñar y cómo una persona aprende, surgen diversas corrientes que tratan de explicar y permitir la comprensión de lo pedagógico con ciertas exigencias de contexto, que suelen convertirse en referentes que recrean los contextos sociales y escolares.

Algunas de las corrientes pedagógicas: la conductista, cognitivista, constructivista y conectivista establecen un enfoque sobre el cual se basa su teoría; la conductista tiene sus bases en la psicología y está orientado a la predicción y control de la conducta, tratando solo los eventos observables que pudieran definirse en términos de estímulos y respuestas; siendo éstas predecibles, manipulables y controlables se fundamenta en el control y manipulación de los eventos en el proceso educativo que permitan modelar conductas, habilidades o actitudes en el estudiante, de este enfoque una segunda corriente el cognitivismo, toma los estímulos y las respuestas por ser observables y medibles, coincidiendo con el conductismo en señalar que hay procesos internos a través de los cuales se interpreta la información que luego es reflejada a través de conductas externas, a diferencia del conductismo éste, fija su atención e interés en los procesos internos de los individuos, estudia el proceso a través del cual se transforman los estímulos sensoriales reduciéndolos, elaborándolos, almacenándolos y recuperándolos. (Navarro, 1989).

De este último se desprende el enfoque constructivista que se centra en el alumno la persona que aprende, plantea, que el estudiante es el que debe construir su conocimiento a su ritmo y que no se debe desconocer en este proceso sus necesidades e intereses, según

esta teoría el aprendizaje surte cuando el alumno ha elaborado su propio conocimiento basado en el descubrimiento (Mayer, 1999).

Para los teóricos constructivistas el conocimiento se construye no se reproduce, así que es resultado de una relación entre conceptos previos y nueva información donde la interpretación de esta y el entorno permiten que el estudiante desarrolle habilidades adquiridas (Gros, 1997).

A través de la historia la práctica social de educar se ha complejizado y diversificado, debido a las demandas del contexto, la sociedad ha cambiado, la forma como las personas se comunican, cómo se relacionan, como trabajan y cómo aprenden, ha variado con la aparición de la tecnología y la inclusión de las TIC, esto exige abordar desde una nueva perspectiva la educación especialmente el proceso de enseñanza aprendizaje, los estudiantes hoy se ven enfrentados a un sistema educativo con métodos tradicionales que han intentado incluir esporádicamente las TIC en los ambientes de aprendizaje, pero que sin embargo no logran responder a sus necesidades ni a las exigencias de esta nueva sociedad en la era digital.

Es indiscutible la necesidad de la inclusión de la tecnología en el contexto educativo, de forma que responda a las exigencias de los jóvenes de esta era, pero además se requiere un análisis profundo de su impacto en el aprendizaje y es precisamente este impacto la base de la cual surge la teoría del conectivismo.

Esta teoría integra los principios del caos donde se señala la interrupción de la posibilidad de predecir, que la realidad depende de un sinfín de circunstancias inciertas, que lo que se produce en un lado repercute en otro y que el reto del que aprende está en descubrir patrones escondidos del significado que ya existe (Siemens, 2004), además integra los principios de las teorías de la auto-organización, que la describen a nivel

personal como un proceso micro de lo que sucede a gran escala en una gran organización, y se da gran relevancia a la capacidad del aprendiz para realizar conexiones entre distintas fuentes o nodos de información , entre personas, grupos que le son útiles simulando principios de la red, que le permiten crear un todo integrado.

Esta teoría señala que el aprendizaje no solo está en las personas, también puede residir en las organizaciones, bases de datos, bibliotecas, fuentes tecnológicas o cualquier fuente de información, a las cuales denominan nodos de información especializada, concibe el aprendizaje como un proceso de formación de redes, como las conexiones entre dichos nodos de manera que no es algo que se da aisladamente, por lo que resulta vital poder distinguir entre la información importante de la que no lo es (Siemens, 2004). Su presencia en las web educativas se evidencia con sitios discusión y la colaboración, en la combinación de herramientas web como la Wikipedia, Blogs, Podcast, Redes sociales como Facebook y Twitter, entre muchos otros, con el fin de permitir la creación y acceso a nodos de información, redes de conocimiento y conexiones entre sus diferentes integrantes.

Según Siemens (2004), el punto de partida del conectivismo es el individuo. El conocimiento personal se compone de una red, la cual alimenta a organizaciones e instituciones, las que a su vez retroalimentan a la red proveyendo nuevo aprendizaje para los individuos.

En 1997, Landauer y Dumais realizan una exploración sobre como las personas tienen mucho más conocimiento del que parece estar presente en la información a la cual se han expuesto, los autores plantean un enfoque conectivista al indicar que algunos dominios de conocimiento contienen vastas cantidades de interrelaciones débiles que, si se explotan de manera adecuada, pueden amplificar en gran medida el aprendizaje por un proceso de inferencia. El valor del reconocimiento de patrones y de conectar nuestros propios

“pequeños mundos del conocimiento” es aparente en el impacto exponencial que recibe el aprendizaje personal.

Este aprendizaje debe generarse desde un ambiente de trabajo compartido facilitado por tecnologías sobretodo en la actual situación en la que vivimos, Weller (2011) se refiere a esta era como la era educativa de la abundancia, donde es posible acceder de forma rápida y sencilla a toda la información además de la poder comentar, recrear y debatir con otras personas.

Los jóvenes están inmersos en un contexto de conectividad, no se puede olvidar que el ser humano es un ser social por naturaleza, las TIC y la herramientas de la Web, se convierten en una herramienta muy útil que permite al individuo desarrollarse y relacionarse con los demás, haciendo uso de una nueva forma de intercambio comunicativo, que genera nuevas posibilidades de participación y de relación en la construcción del conocimiento.

La Tecnología de la información es un facilitador de nuevas oportunidades educativas, como se puede observar en el acceso de los estudiantes a una variedad de recursos educativos que antes no eran accesibles para ellos, es necesario abordar las implicaciones que la inclusión de estos nuevos recursos han tenido en el sistema educativo y los retos que deben enfrentar los actores dentro del proceso.

Por una parte el papel preponderante e importante que en este proceso tienen los docentes como facilitadores y como responsables de la transformación de las prácticas formativas que hasta el momento han contemplado de una forma superficial los desafíos que conlleva este reto, la inclusión no implica únicamente llevar al aula un recurso diferente para presentar las mismas prácticas, implica un replanteamiento de los aspectos

metodológicos, currículo, integrar el conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico, sin desligar el contexto en el que están inmersos los jóvenes.

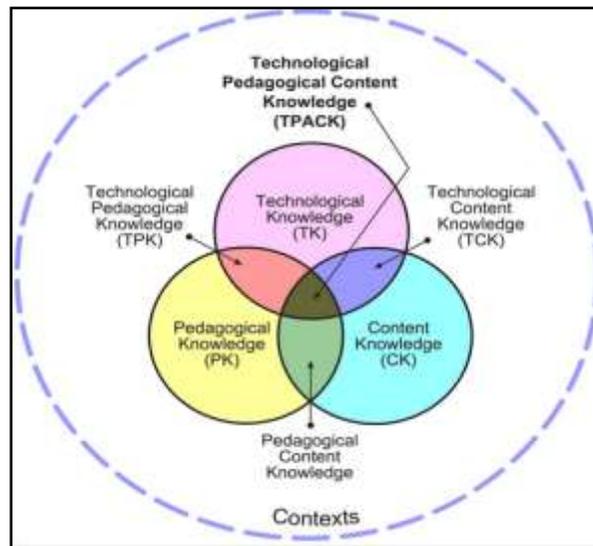


Figura 5. Diagrama del Modelo TPACK

Nota: tomada de tomada de El modelo TPACK | canalTIC.com. (s. f.).

Teniendo en cuenta lo anterior cabe resaltar algunos aportes que al respecto se han hecho desde el modelo TPACK que se puede observar en la figura 5, Kafyulilo en 2013, indica que es el acrónimo de la expresión “*Technological Pedagogical Content Knowledge*” (Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido), identifica los tipos de conocimiento que un docente necesita dominar para integrar las TIC de una forma eficaz en la enseñanza.

Teniendo en cuenta este modelo se ha estructurado el ambiente de aprendizaje propuesto desde la mirada de un modelo que integra el conocimiento tecno pedagógico del contenido desde la disciplina sin olvidar el contexto en el que se desenvuelven los jóvenes que hacen parte del proyecto, introduciendo así una metodología activa y colaborativa mediada por las tecnologías y herramientas de la Red que potencien los aprendizajes.

6.2 Entornos personales de aprendizaje

Uno de los términos emergentes de los últimos tiempos que está desarrollándose con facilidad en los círculos de discusión de la tecnología aplicada a los contextos de formación, los entornos personales de aprendizaje (*Personal Learning Environment –PLE*), cabe resaltar que los PLE siempre han existido, y gracias al desarrollo de las herramientas web han adquirido un lugar preponderante en el terreno de la tecnología, como señalan Dabbagh y Kitsantas (2012), "un PLE es una construcción nueva en la literatura e-learning que se basa en los medios de comunicación social y va ganando terreno en el e-aprendizaje como una plataforma eficaz para el aprendizaje del estudiante"(p. 4).

Haciendo referencia al PLE Downes (2007), expresa: "PLE es un reconocimiento que el enfoque característico de los LMS (Learning Management System), no será suficiente para satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes. Es, de hecho, no una aplicación de software en sí, sino es más bien una caracterización de un enfoque de e-learning "(p. 20).

Un PLE, crea la posibilidad de incorporar las herramientas de la Web y las redes sociales desde una nueva perspectiva formativa, haciendo que la persona adquiera nuevas formas de desenvolverse en el contexto formativo virtual. Es importante tener en cuenta que un entorno personal de aprendizaje no es algo que pertenece al alumno, sino que es algo construido a partir de un conjunto de preferencias de aprendizaje y una red de conexiones (Väljataga, 2010).

Las definiciones de PLE se han agrupado por diversos autores desde dos tendencias, Cabero (2011) las clasifica en tecnológicas/instrumentales y pedagógicas/educativas. La primera se refiere a un conjunto de herramientas de aprendizaje, servicios y artefactos, recogidos de diversos contextos y entornos para que sean utilizados por los estudiantes.

Mientras que en la segunda se hace hincapié en el componente de la aplicación educativa, y desde la cual pueden ser considerados como sistemas que ayudan a los profesores y a los estudiantes para que establezcan sus metas de aprendizaje y los mecanismos por los cuales quieren llegar a él.

Para efectos del presente proyecto, se adopta la segunda de las perspectivas debido a que se dará mayor relevancia a la aplicación educativa y a su consideración como una nueva metodología de aprendizaje.

En este sentido Adell y Castañeda en 2010 se refieren a los PLE como el conjunto de herramientas y fuentes de información conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender, y hacen referencia a los elementos que conforman un entorno personal de aprendizaje: herramientas y estrategias de lectura, como los sitios y mecanismos de información y extracción de información, las herramientas y estrategias de reflexión con las cuales se da sentido y se reconstruye el conocimiento a partir de la reflexión sobre la información, y las herramientas y estrategias de relación, teniendo en cuenta a las personas como fuente de información y las interacciones como experiencias que enriquecen el conocimiento, en un entorno social para aprender.

Adell y Castañeda proponen herramientas mecanismos y actividades en cada uno de los componentes del PLE que se presentan en la tabla 3 a la tabla 5.

Tabla 3. *Herramientas y estrategias de Lectura*

Leer/Acceder a la información	Herramientas: Newsletters, blogs, canales video, lista de RSS, etc.
	Mecanismos: búsqueda, curiosidad, iniciativa, etc.
	Actividades: conferencias lecturas, revisión de titulares, visionado de audiovisuales.

Nota: Tomado de Adell, J. y Castañeda, L. (2010).

Tabla 4. *Herramientas y estrategias de Reflexión:*

Hacer/Reflexionar haciendo	Herramientas: blogs, cuadernos de notas, sitios de publicación de representaciones visuales, página web.
	Mecanismos: síntesis, reflexión, organización estructuración, etc.
	Actividades: creación de un diario de trabajo, hacer un mapa conceptual, publicar un video propio, etc.

Nota: Tomado de Adell, J. y Castañeda, L. (2010).

Tabla 5. *Herramientas y estrategias de Relación:*

Compartir	Herramientas: Herramientas de software social, seguimiento en la actividad en red, sitios de red social. En realidad todas las herramientas con una red social subyacente.
	Mecanismos: Asertividad, capacidad de consenso, diálogo, decisión, etc.
	Actividades: encuentros, foros, discusiones, congresos, etc.

Nota: Tomado de Adell, J. y Castañeda, L. (2010).

En este sentido para el presente proyecto se han relacionado los elementos que componen un PLE para su validación con la clasificación de las estrategias de aprendizaje que plantea González (2002) donde hace referencia a estrategias de selección o ensayo, que se relacionan con la adquisición y selección de la información relevante, la obtención de la idea esencial, estrategias de organización, relacionadas con establecer conexiones entre los datos informativos como una forma de recordar eficientemente la información y por último estrategias de elaboración que consisten en agregar contenido a la información que se está aprendiendo para añadir significado y recordar mejor (Ver tabla 6).

Tabla 6. *Clasificación general de estrategias de aprendizaje.*

Categoría general de estrategia de aprendizaje	Ejemplo de estrategia	Estrategia
1. Estrategia de Selección	a. Ensayo	1) Recitación de elementos aprendidos
		2) Lectura en voz alta de un tema
	b. Elaboración	1) Hacer paráfrasis
		2) Crear analogías
	c. Organización	1) Selección de ideas.
		2) Esquematizar un texto

2. Estrategias de administración.	a. Tiempo del estudiante	1) Administrar el tiempo de estudio.
		2) Dedicar horas extra de estudio.
	b. Búsqueda de ayuda	1) Pedir al profesor que explique un tema.
		2) Solicitar ayuda a los compañeros al estudiar.

Nota: Realizada por González (2002)

A continuación en la tabla 7 se hace una relación entre estas estrategias y los elementos del PLE, de lo cual emergen las categorías de estudio de la presente investigación.

Tabla 7. *Relación de los componentes de un PLE de Adell y Castañeda con las categorías de estrategias de aprendizaje establecidas por González.*

Componente del PLE	Mecanismos	Categoría de Estrategia de aprendizaje	Estrategia
Estrategias de Lectura	Búsqueda, curiosidad, iniciativa	Selección(Ensayo)	1)Recitación de elementos aprendidos
			2) Lectura en voz alta de un tema.
Estrategias de Reflexión	Síntesis, reflexión, organización estructuración, etc.	Selección (Organización)	1) Selección de ideas.
			2) Esquematizar un texto.
Estrategias de Relación	Asertividad, capacidad de consenso, diálogo, decisión, etc.	Administración(Tiempo del estudiante)	1) Administrar el tiempo de estudio.
			2) Dedicar horas extra de estudio.
		Administración(Búsqueda de ayuda)	1) Pedir al profesor que explique un tema.
			2) Solicitar ayuda a los compañeros al estudiar.

Nota: Realizada por el autor.

Dentro del componente de estrategia de lectura en el PLE se puede establecer la búsqueda, curiosidad e iniciativa como un mecanismo dentro de la adquisición de la

información que se relaciona con la estrategia de selección en el nivel de ensayo planteada por González (2002) desde la lectura de un tema.

Las estrategias de reflexión se relacionan con la selección en las categorías de organización y elaboración, establecida desde la síntesis como una selección de las ideas, la organización y la estructuración de textos haciendo uso de mapas mentales y representaciones visuales como forma de esquematizar un texto, técnicas nombradas por González en esta categoría.

Finalmente la estrategia de relación como estrategia de administración de los recursos, desde el tiempo hasta la comunicación tanto con el profesor como con sus compañeros.

6.3 Pensamiento matemático.

Desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia se ha establecido los lineamientos curriculares de Matemáticas, se ha propuesto incorporar una versión de conocimiento matemático escolar desde la concepción de estructuras matemáticas desde los cuales se llevan a la práctica tipos de pensamiento en el marco de las competencias como un aprendizaje comprensivo y significativo.

La evaluación de estas competencias se hacen teniendo en cuenta el nivel de desarrollo que puedan ser alcanzados por el estudiante, el cual requiere de ambientes de aprendizaje que brinden las herramientas que posibiliten avanzar en estos niveles y que además le permitan identificar y enriquecer su entorno de aprendizaje.

El reconocer la matemática en todo su entorno como una ciencia que permea las actividades cotidianas en su práctica y que su conocimiento se ha reconocido desde dos tipos: conceptual y procedimental, “Estas dos facetas (práctica y formal) y estos dos tipos de conocimiento (conceptual y procedimental) señalan nuevos derroteros para aproximarse

a una interpretación enriquecida de la expresión *ser matemáticamente competente*. Esta noción ampliada de competencia está relacionada con el *saber qué*, el *saber qué hacer* y el *saber cómo, cuándo y por qué hacerlo*.” (Ministerio de Educación Nacional 1998, p.50.).

Según el MEN los procesos que se presentan en los lineamientos como esenciales dentro de la matemática escolar son: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar, formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Estos procesos están ligados a los tipos de conocimientos en el sentido de “saber hacer en contexto”.

En sus estudios Piaget (1978) sobre la lógica y la epistemología propone que el pensamiento lógico actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones y que el pensamiento matemático se distingue del lógico porque versa sobre el número y sobre el espacio, dando lugar a la aritmética y a la geometría.

Con el desarrollo de la matemática ha sido necesario distinguir dentro de esta división también cinco tipos de pensamiento: numérico, espacial, métrico, aleatorio y el pensamiento variacional.

En relación con el presente proyecto se aborda específicamente el pensamiento de tipo variacional como el que enmarca las relaciones de proporcionalidad, sin dejar de lado los diversos tipos de pensamiento que se encuentran estrechamente ligados.

6.4 Pensamiento variacional.

Para abordar la definición de este pensamiento desde la perspectiva del Ministerio de Educación es importante tener presente que Vasco (2002), plantea refiriéndose al pensamiento variacional:

“Puede describirse aproximadamente como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que

cavarían en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad” (Vasco,2002, p.70).

En cuanto a la propuesta hecha por el Ministerio de Educación Nacional (2006), en los estándares Básicos de matemáticas se establece:

[...] este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.

Por tanto se puede decir que el pensamiento variacional, da lugar a un estudio sistemático de la noción de variación y de cambios en diferentes contextos, relacionado directamente con los demás pensamientos, debido a que se encarga de la modelación matemática que requiere procesos de medición, elaboración de registros y establecimiento de relaciones entre cantidades de magnitud.

Con base en el proyecto de incorporación de nuevas tecnologías al currículo de la matemática en la educación Básica secundaria y media de 2004, y teniendo en cuenta la definición de este pensamiento para el Ministerio de Educación, se tiene como referente en el proceso de aproximación a la variación y el cambio las habilidades en matemáticas de: identificar, describir, conjeturar, representar e interpretar.

Identificar según Hernández, Delgado y Fernández (2001) es el proceso de distinguir el objeto matemático por sus propiedades o características, determinar si el objeto pertenece a una determinada clase de objetos que presentan las mismas características distintivas, donde su formación complementa al sujeto con un recurso teórico insustituible para la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Describir como representar a alguien o algo por medio del lenguaje, refiriendo o explicando distintas partes, cualidades o circunstancias propiedades y elementos matemáticos de los objetos o conceptos matemáticos (Hernández et al, 2001).

Conjeturar definida como una observación hecha por una persona quien no tiene dudas acerca de su verdad, donde la observación de la persona deja de ser una conjetura y se convierte en un hecho según su visión una vez que la persona obtiene certeza de su verdad (Harel & Sowder citados en Balacheff, 2008, pp. 504).

Desde la perspectiva de Cañadas, Deulofeu, Figueiras, Reid, y Yevdokimov (2008), el conjeturar puede estructurarse a partir de las actividades de visualizar; identificar patrones, relaciones, regularidades, propiedades, etc.; formular, verificar, generalizar y validar conjeturas.

Representar entendido como “transferir la información de un mismo objeto de un lenguaje matemático a otro. Es expresar el mismo tipo de objeto a través de formas diferente, permite la flexibilidad del pensamiento en la resolución de problemas y abordarlo desde otra perspectiva” e interpretar como “atribuir significado a las expresiones matemáticas de modo que estas adquieran sentido en función del propio objeto matemático o en función del fenómeno o problemática real de que se trate. Permite adaptar a un marco matemático el lenguaje de las otras disciplinas de estudio, para luego traducirlo de nuevo al lenguaje del usuario” (Hernández et al, 2001).

6.5 Aprendizaje basado en problemas

Es importante resaltar que dentro de la propuesta se contempla el término didáctica, entendido como el proyecto y el acto de enseñanza en primera instancia y como las técnicas y los medios que se utilizan en pro de una mejora, en este sentido es necesario abordar el

aprendizaje basado en problemas como el enfoque que sustenta la propuesta formativa en el presente proyecto apoyado por las TIC y con base en el análisis de caso.

El aprendizaje basado en problemas concibe el proceso de enseñanza como un proceso activo y constructivo, que consiste en que el alumno aprenda a pensar y actuar por sí mismo en un contexto (Kilpatrick 1918; Dewey 1938 citados por Coll & Monereo i Font, 2008).

Según Coll y Monereo (2008) en el aprender haciendo dentro de este enfoque profundo de aprendizaje, se pretende que el estudiante use sus conocimientos previos y que desarrolle progresivamente procesos de aprendizaje autorregulados, que sea capaz de transferir y probar la funcionalidad del conocimiento, siendo un participe activo en la construcción del conocimiento con ayuda del docente como mediador que lo apoya en esta construcción.

El análisis de casos y el aprendizaje basado en problemas, según Coll y Moreneo (2008), se revelan como dos propuestas interesantes que favorecen el acceso del estudiante a fuentes de información directa y al aspecto comunicativo social, como mediadoras en la construcción del conocimiento.

Algunas de las características planteado por los autores dentro del diseño de entornos de aprendizaje basados en este enfoque son, que la experiencia de aprendizaje esté relacionada directamente con los intereses de los estudiantes, que se potencie el trabajo entre alumnos, que se plantee un problema que sea relevante y pertinente para el aprendizaje de modo que el estudiante lo pueda relacionar con la vida real (Barrows, 2000 citado por Coll 2008).

El proceso de enseñanza aprendizaje debe llevarse en grupos pequeños que se responsabilicen de su propio aprendizaje que autogestionen, que se propongan metas y

planteen estrategias para lograr la solución al problema y acompañado por el docente como un facilitador dentro de este ciclo de aprendizaje como tutor (Barrows, 1980, citado por Coll & Monereo i Font, 2008).

La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje que se ha llevado a cabo de manera progresiva en entornos virtuales o híbridos, debido a las potencialidades de las TIC para facilitar la elaboración de un conocimiento significativo por parte de los estudiantes, de forma que se diversifica las formas de ayuda educativa mejorando los proceso de comunicación, interacción y construcción colaborativa del conocimiento seguimiento y evaluación formativa y promover la autorregulación del proceso de aprendizaje por parte del estudiante.

Dentro del diseño de los entornos híbridos es necesario tener en cuenta que se debe promover el desarrollo de formas de organización que faciliten la regulación del proceso y la construcción del conocimiento tanto individual como en grupo, de un aprendizaje que sea significativo, enriquecidas por competencias de autorregulación del aprendizaje y de colaboración, que incluyan variedad de actividades.

Otra de las propuestas que es importante identificar en la propuesta del proyecto es el aprendizaje basado en el análisis de caso, que según Coll y Moreneo (2008) se presenta desde el planteamiento de una historia tomada de la vida real o elaborada específicamente con carácter “realista”, donde se pueda ilustrar un aspecto significativo para la formación del estudiante, que ilustre factores relevantes de la temática a tratar en la disciplina y que tenga alternativas de solución.

Otros autores que dan una perspectiva acerca de este enfoque son Prieto et al. (2006) quienes en defensa del enfoque de aprendizaje activo señalan que al aprendizaje basado en problemas como una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los

estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar diversas competencias dentro de las cuales se destaca, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, habilidades de comunicación refiriéndose a la argumentación y la presentación de información.

Finalmente es necesario aclarar que el marco teórico sobre el cual se basa el presente proyecto, es la identificación, construcción y enriquecimiento de un entorno personal de aprendizaje, basado en problemas con una estructuración tecno pedagógica desde la teoría del conectivismo, que aporte al desarrollo del pensamiento matemático de tipo variacional de cada uno de los estudiantes de grado octavo que participan en el proyecto.

7 Descripción de la Implementación del Ambiente de aprendizaje

En el ambiente de aprendizaje se asume como un modelo alternativo la incorporación de la TIC como mediadoras de diferentes experiencias que serán desarrolladas por el aprendiz, se planifican sobre la base de situaciones reales que facilitan el procesos de enseñanza-aprendizaje, con el fin de fortalecer las habilidades y contribuir en la creación de conocimiento, con un enfoque de la teoría sociocultural del aprendizaje que contempla el desarrollo de los procesos psicológicos superiores, en el ser humano, como una actividad compleja que incluye el usos del lenguaje, el pensamiento, la memoria, la atención la percepción y la abstracción (Vigotsky,1978).

Con base en la caracterización del grupo objetivo se diseñan estrategias relacionadas con la apropiación del conocimiento, mediado por herramientas tecnológicas y de la web, la fase inicial del proceso está enfocada en la materialización en un producto mediado por programas tecnológicos de conceptos previos del aprendiz y su socialización; el aprendizaje se caracteriza porque puede ser cognitivo, emocional y social se facilita gracias a la mediación por un medio o un humano y parte del conocimiento previo que tiene el aprendiz (Ausbel, Novak & Hanesian, 1983).

La mediación de herramientas tecnológicas y de la web en cada uno de las fases es importante debido a que pretende que el estudiante pueda compartir con sus compañeros los aprendizajes a través de productos haciendo uso de esas herramientas que permitan visualizar la modificación de la estructura cognitiva.

El educando hace uso de herramientas tecnológicas como procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de visualización dinámica en la Web que le faciliten visualizar las diversas representaciones de un concepto, según Azcárate y Camacho (2003) la

definición de un concepto matemático incluye palabras, simbolización y las representaciones (gráficas), por tanto la estructura cognitiva de la persona asociada a un concepto matemático se relaciona con los tres y se manifiesta en la integración, por lo cual no tienen que ser aprendidos de memoria, se supone ventajas en los individuos que usan herramientas para acceder a un concepto al realizar las actividades de aprendizaje internaliza ese concepto y luego, con o sin la herramienta trabaja con el concepto (Cruz, 2002).

En el marco la teoría del aprendizaje sociocultural y de acuerdo con Cruz (2002) los conceptos en matemáticas son formales y se aprenden reproduciéndolos, ejemplificándolos, dando contraejemplos, analizándolos y creando nuevos conceptos.

Por lo anterior que en el ambiente se incluye el uso de cuentas de Facebook, Google+, Correo electrónico y la creación de un Blog para presentar los productos de cada fase del proceso, que le permitan reproducir, ejemplificar y reconstruir conceptos en comunidad a través de los aportes de sus pares y del docente como guía del proceso, haciendo uso de herramientas para crear blogs que permiten el seguimiento del avance del en el proceso hacia la apropiación del concepto de proporcionalidad directa, una retroalimentación que le permite tener información sobre su desempeño en las actividades de aprendizaje, en esta comunicación se logra una negociación del significado, validación del conocimiento y confirmación de los resultados.

El uso del Blog y de la herramienta que los centraliza en un grupo compartido pretende propiciar un manejo adecuado que aporte a la competencia en el manejo de las tecnologías y herramientas de la web del estudiante y que la conviertan en una herramienta de gran valor para su uso educativo, esta establece un canal de comunicación informal entre

el docente y alumno, alumno-alumno y promueven la interacción social, la construcción colectiva.

Por otra parte, se plantea desde diversas perspectivas que es el alumno el protagonista de su propio aprendizaje y es allí donde se fundamenta la teoría constructivista, además resulta oportuno considerar que nos encontramos inmersos en una sociedad de la información, lo cual hace necesario el acercamiento y desarrollo de competencias en el manejo de las nuevas tecnologías y de la comunicación, estas se fomentan en las aulas como mediadoras de los procesos de enseñanza aprendizaje; en matemáticas existen diversas herramientas tecnológicas, Software y herramientas web que pueden ser un recurso valioso en el ambiente de aprendizaje.

La problematización del conocimiento como parte del proceso en matemáticas es de gran importancia, debido a que fortalece la capacidad utilizar procedimientos que se han construido progresivamente y permite detectar el avance por la ejecución de los pasos que la componen, una internalización que se logra mejor con el auxilio de herramientas, las diversas representaciones que se explicitan en la estrategia, permiten observar esta parte del método propuesto.

El enfoque que se aborda para realizar la estructura del ambiente de aprendizaje es el aprendizaje basado en problemas descrito en el marco teórico del presente proyecto.

7.1 Estructura del ambiente de aprendizaje

7.1.1 Nombre del ambiente

Proporcionalidad directa en diferentes contextos.

7.1.2 Identificación del problema

En el diagnóstico de la población se estableció una baja comprensión y uso de los conceptos y procedimientos matemáticos dentro del tipo de pensamiento variacional relacionados con el estudio sistemático de la noción de variación y cambios en diferentes contextos, en la modelación matemática que requiere específicamente procesos de medición, elaboración de registros y establecimiento de relaciones entre cantidades de magnitud.

7.1.3 Población:

Tabla 9 Datos de la Población.

Grado	Octavo
Edad	13-15 años
Docente	Fanny Paola Usaquén Benavides
Estrato	1 y 2
Acceso a TIC	Un computador con conexión a Internet por cada dos estudiantes.
	Acceso a herramientas de consulta
	Un 70% de los estudiantes tienen acceso a un computador en casa.

Nota: Datos recopilados por el autor.

Estos niños y niñas presentan cambios físicos, emocionales e intelectuales, los procesos que desarrollan en el aula regularmente y que permiten realizar la caracterización para el proyecto de investigación, muestran que de acuerdo a lo plantea la Secretaría de Educación (s.f.) están en un nivel básico con el dominio de las relaciones de conversión y realizan operaciones en el conjunto de los números reales, tienen la capacidad de retener mentalmente dos variables, son más capaces de pensar en objetos apoyados en imágenes, además generan discusiones en el intercambio de ideas; sus explicaciones son cada vez más elaboradas, muestran interés por espacios donde se le permita mostrar sus habilidades, donde puedan crear actividades nuevas y llevar a cabo sus iniciativas, como resultado de una construcción colectiva.

7.1.4 Objetivo

Potenciar las habilidades del pensamiento matemático de tipo variacional con ayuda de la construcción de un PLE enriquecido por herramientas de la Web.

7.1.5 Propósitos de formación

Pensamiento de tipo variacional

- Identificar magnitudes directamente proporcionales, constante de proporcionalidad y representar la relación de forma icónica, gráfica, verbal y algebraica.

Construcción de un entorno personal de aprendizaje

- Apropiar herramientas web en el marco del entorno personal de aprendizaje (PLE) como herramientas de aprendizaje en estrategias de lectura, reflexión y relación.

7.1.6 Enfoque: Aprendizaje Basado en problemas

Los aspectos y habilidades a considerar se pueden desarrollar en el proceso del estudio de su caso elegido como tema interés incorporando en ese proceso herramientas TIC y de la web, según Grandgenett, Harris, y Hofer (2011) en la taxonomía de tipo de actividades de aprendizaje en matemáticas son:

1. Interpretar un fenómeno matemáticamente: Con el uso de herramientas tecnológicas, el estudiante puede examinar el fenómeno relacionado con la matemática (como relación consumo de combustible y distancia recorrida por un automóvil). Cámara de video, registro de los tiempos y distancia, observación de videos en Youtube, consulta de concepto de proporcionalidad construcción de mapas mentales del concepto.

2. Investigar un concepto: Los estudiantes exploran o investigan el concepto usando búsqueda en internet, bases de datos informativas.

3. Comprender o definir: Los estudiantes se esfuerzan en comprender el contexto de un problema dado o de definir las características matemáticas de un problema (Mapas mentales en Cmaptools, Mindmaps, Free Mind).

4. Plantear una conjetura: El estudiante plantea una conjetura, usando herramientas que le permitan mostrar relaciones a través de gráficos o tablas.

5. Desarrollar un argumento: Plantea un argumento matemático relacionado con las razones por las cuales él piensa que algo es verdad. La tecnología puede ayudar a formar y exhibir esos argumentos en mapas mentales, blogs, tablas, gráficas.

6. Representar información: Desarrolla una representación matemática (tabla, fórmula, diagrama, gráfico, imagen, modelo, animación, etc.).

7. Describir matemáticamente un concepto: Asistido por la tecnología en el proceso de documentación, el estudiante produce una explicación de la construcción del concepto. (Elaborar mapas mentales)

8. Realizar una representación: El estudiante desarrolla una representación matemática (tabla, fórmula, diagrama, gráfico, imagen, modelo, animación, etc.).

9. Elegir una estrategia: Revisión y selección de estrategia relacionada con la matemática, para la situación planteada.

10. Discutir: Foro, Facebook, plataforma Edmodo, Discusión alrededor de la solución de la situación y del concepto y proceso con el docente, sus compañeros de grupo y los estudiantes de los demás grupos.

11. Publicar la información: El estudiante publica su trabajo haciendo uso de Blog, para socializar el proceso llevado a cabo resaltando las herramientas que utilizó de su PLE

y como se relacionaron estas con las de los compañeros de grupo, todo el trabajo se debe documentar por fases.

7.1.7 Contenidos

Los siguientes son los contenidos que se van a abordar en el ambiente de aprendizaje propuesto para la construcción del entorno personal de aprendizaje en matemáticas:

- Magnitudes directamente correlacionadas.
- Magnitudes directamente proporcionales.
- Constante de proporcionalidad en entre magnitudes directamente proporcionales.
- Representación gráfica y algebraica de la relación de proporcionalidad directa entre dos magnitudes.
- Manejo de herramientas tecnológicas y de la Web.

7.1.8 Momentos del ambiente de aprendizaje

A continuación se presenta la descripción de los momentos de aprendizaje del ambiente planteado para efectos del presente proyecto, la estructura de los momentos de aprendizaje tomadas de la propuesta hecha por la Dirección de Educación preescolar y básica de la Secretaria de Educación de Bogotá, en el marco de la reorganización curricular por ciclos.

Contextualización del aprendizaje

Este momento es donde la docente y estudiantes establecen el punto de partida y se disponen a participar en el ambiente de aprendizaje.

¿Por qué aprender el concepto de proporcionalidad directa?

Este pensamiento cumple un papel preponderante en la resolución de problemas sustentados en el estudio de la variación y el cambio, y en la modelación de procesos de la vida cotidiana, las ciencias naturales y sociales y las matemáticas mismas.

¿Para qué sirve aprender el concepto de proporcionalidad directa?

Para desarrollar la habilidad de formular modelos matemáticos de diversos fenómenos comprendiendo patrones, relaciones y funciones, identificando la relación directamente proporcional entre magnitudes que intervienen en situaciones de la vida real.

- **Motivación**

Teniendo en cuenta que el objetivo del proyecto es construir un entorno personal de aprendizaje para matemáticas, se realiza una introducción dónde se presenta a los estudiantes que es un entorno personal de aprendizaje y hacerlos conscientes que siempre lo han tenido, sin embargo que ahora se pretende que lo identifiquen y potencien las herramientas tecnológicas y de la Web que en la actualidad forman parte de este.

Sesión I Consulta del tema de interés

Tiempo: 1 bloque de clase en aula de 55 minutos.

Lugar: Aula de Sistemas

Objetivo: Consultar y expresar de forma ordenada y comprensible el tema de interés elegido haciendo uso de herramientas web.

Actividad: Consulta a través de buscadores del tema de interés y publicación de la información en un blog, de las ideas principales, y compartir la información, enviar el enlace del blog a correo electrónico del docente.

Herramientas: Consulta (Google, Wikipedia, Yahoo), Publicación (Blogger), Relación (Correo electrónico).

Descripción de la actividad: Se organizan por parejas de trabajo en el computador elegidos por ellos mismos esperando que el trabajo sea más cómodo y productivo, se les pide elijan una temática que le llame la atención de las siguientes: Automovilismo, Pediatría, Veterinaria, Comercio, Dibujos a escala, para que realicen una consulta de trabajo durante el curso que se enlazará con un contenido matemático.

En cada grupo se pide buscar información relacionada al tema elegido con algunas sugerencias de consultas como: Elegir un automóvil, consultar capacidad del tanque o cilindrada, velocidad máxima, combustible usado, y costo del combustible (Automovilismo), Elegir rango de edad de los pacientes, talla y peso promedio, enfermedades comunes, tipo de medicamento para tratar esas enfermedades (Pediatría), elegir una raza de perro o si se va a elegir gato, tiempo estimado de vida, enfermedades más comunes, tipo de tratamiento (veterinaria), consultar que historia, como funciona y elegir un producto del mercado (comercio), Consultar que es un Dibujos a escala, que es una escala, que técnicas son usadas.

Se realiza una lluvia de palabras donde los estudiantes a través de un foro donde deben nombrar palabras que consideren claves y relevantes en la consulta, en cada grupo deben hacer la lista de todas las palabras sin importar el tema y crear una sopa de letras que debe enviar a dos grupos de compañeros para que lo resuelvan.

Finalmente se pide crear un Blog donde presente la información consultada y compartir el enlace con la docente.

Se manifiesta que el trabajo queda abierto para poder seguir alimentando el blog con la información en caso de no ser el tiempo suficiente, dando lugar al trabajo en un escenario diferente al escolar.

Cabe aclarar que en caso de no ser del interés del estudiante ninguno de los temas planteados, se da la posibilidad de elegir con el que se sienta afinidad.

Evaluación

La evaluación se propone de forma grupal donde se debe determinar el nivel de desarrollo de la actividad como una autoevaluación al interior de cada grupo.

Tabla 10 Rúbrica actividad consulta del caso de interés en el aula.

	Superior	Alto	Básico	Bajo
Curricular	Reconozco los temas de interés sugeridos y elijo el tema que deseo relacionar con el concepto de proporcionalidad directa.	Reconozco la mayoría de los temas de interés sugeridos y elijo el tema que deseo relacionar con el concepto de proporcionalidad directa, pero me cuesta expresarlos de forma ordenada y comprensible.	Reconozco algunos temas de interés sugeridos y elijo el tema que deseo relacionar con el concepto de proporcionalidad directa, pero los expreso de forma desordenada aunque con claridad.	No reconozco los temas de interés sugeridos y no elijo el tema que deseo relacionar con el concepto de proporcionalidad directa., ni los expreso con claridad ni orden.
	Expresar de forma ordenada y comprensible el tema de interés elegido.			
TIC	Navego sin dificultad por la Web.	Navego por la Web sin dificultad pero en determinados casos no sé utilizarla correctamente.	Navego con cierta dificultad y mis formas de uso no son muy adecuadas.	Me cuesta mucho navegar por la Web y no sé utilizarla.
	Tengo un dominio muy elevado de las herramientas TIC y los procesos necesarios para la realización de la actividad.	Mi dominio de las herramientas TIC y los procesos asociados a esta actividad es medio pero suficiente para su realización.	Tengo dificultades para usar correctamente las herramientas TIC y sus procesos para la realización de la actividad.	No tengo el dominio suficiente para usar las herramientas TIC, ni conozco bien los procesos que me permiten trabajar la actividad.

Nota: Elaborada por el autor

- **Concepciones previas**

Sesión II Concepto e identificación del PLE

Tiempo: 1 bloque de clase en aula de 55 minutos.

Lugar: Aula de Sistemas

Objetivo: Identificar y organizar las herramientas del entorno personal de aprendizaje.

Actividad: Introducción del concepto de PLE y organización de la información en un mapa mental.

Herramientas: Computadores, Video Beam, Mind Mindjet, herramientas de consulta (Google, Wikipedia, Yahoo), herramientas de reflexión (Cmaptools, Free Mind), Symbaloo.

Descripción de la actividad: Introducción por parte del docente del concepto de PLE, haciendo uso de una presentación, posteriormente se solicita a los estudiantes realicen un mapa mental donde puedan mostrar los elementos que constituyen su PLE, donde puedan identificar las herramientas que usan para , buscar, organizar, colaborar, crear comunicar y publicar

En un segundo momento, se solicita ingresen a la página de Symbaloo, se realiza una exploración guiada donde se solicita centralizar creado los enlaces de las páginas de las herramientas y páginas de interés teniendo en cuenta los elementos definidos en el mapa conceptual del PLE en su organización, Symbaloo es introducida como la maleta interactiva, incluir especialmente paginas relacionadas con el tema de interés y de conceptos matemáticos asociados, además de herramientas que permitan organizar datos y representarlos en forma gráfica.

Evaluación

La evaluación se hace en forma de autoevaluación, de acuerdo a la rúbrica.

Tabla 11 *Rúbrica actividad identificación de concepto y herramientas del PLE*

	Superior	Alto	Básico	Bajo
Curricular	Identifico y manejo las herramientas web que conforman mi entorno personal de aprendizaje en matemáticas.	Identifico las herramientas web que conforman mi entorno personal de aprendizaje en matemáticas, pero me cuesta el manejo de algunas de ellas.	Identifica superficialmente herramientas web que conforman mi entorno personal de aprendizaje.	No identifico ni manejo las herramientas que conforman mi entorno personal de aprendizaje.
	Reconoce el concepto de PLE y lo aplica al desarrollo de actividades matemáticas en y fuera del aula.	Maneja el concepto de PLE y lo aplica al desarrollo de actividades matemáticas en y fuera del aula.	Reconozco superficialmente el concepto de entorno personal de aprendizaje	
TIC	Navego sin dificultad por la Web.	Navego por la Web sin dificultad pero en determinados casos no sé utilizarla correctamente.	Navego con cierta dificultad y mis formas de uso no son muy adecuadas.	Me cuesta mucho navegar por la Web y no sé utilizarla.
	Tengo un dominio muy elevado de las herramientas TIC y los procesos necesarios para la realización de la actividad.	Mi dominio de las herramientas TIC y los procesos asociados a esta actividad es medio pero suficiente para su realización.	Tengo dificultades para usar correctamente las herramientas TIC y sus procesos para la realización de la actividad.	No tengo el dominio suficiente para usar las herramientas TIC, ni conozco bien los procesos que me permiten trabajar la actividad.
Trabajo colaborativo	Asumo mi rol sin interferir en el trabajo de los demás y apporto ideas al grupo.	Asumo mi rol pero tiendo a interferir en el trabajo de los demás y apporto ideas al grupo.	Asumo mi rol interfiriendo en el trabajo de los demás y no apporto ideas al grupo.	No asumo mi rol y/o interfiere en el trabajo de los demás sin aportar ideas al grupo.

Nota: Elaborada por el autor

Desarrollo y potencialidades de los aprendizajes

Sesión III y IV Concepto de Magnitud

Tiempo: 1 bloque de clase en aula de 55 minutos.

Lugar: Aula de Sistemas

Objetivo: Construir el concepto de magnitud llegando a un consenso con los compañeros.

Identificar las magnitudes que intervienen en el contexto elegido y sus respectivas unidades de medida.

Actividad: Consultar el concepto de magnitud y llegar a un consenso al la interpretación de la consulta con los compañeros, identificación de magnitudes en su tema de interés.

Los estudiantes extraen información de libros de texto u otros materiales escritos, impresos o en formato digital, videos imágenes.

Herramientas: Computadores, Mind Mindjet, herramientas de consulta (Google, Wikipedia, Yahoo), herramientas de reflexión (Collage, Cmaptools, Free Mind), Herramientas de relación (Google +), Symbaloo, herramienta elegida para realizar el collage.

Descripción de la actividad: La consulta sobre el concepto de magnitud pretende el uso de herramientas de la Web en este proceso además de la introducción de temas relacionados con la matemática para la posterior relación con el tema de interés.

En un segundo momento, se pide los estudiantes accedan a Google+ donde se crea un hilo de publicaciones y comunicación donde se pregunta sobre el concepto de magnitud, se pretende generar una comunicación entre los estudiantes que permita llegar a consensos

sobre el concepto, además de la identificación de las magnitudes que intervienen en el tema de interés.

En el siguiente momento se pide publiquen en su Blog el concepto de magnitud, e imágenes que representen para ellos magnitudes que intervienen en su tema de interés en un collage que debe estar realizado haciendo uso de una herramienta en línea.

En la sesión IV se pide retomen la identificación de las magnitudes que intervienen en su tema de interés, tomen las imágenes y realicen un collage, incluirlo en su Blog y realizar una descripción escrita del porque cada una de las imágenes que eligieron representa la magnitud que consideraron.

Evaluación

La evaluación se hace en forma de autoevaluación, de acuerdo a la rúbrica.

Tabla 12 Rúbrica actividad concepto de magnitud

	Superior	Alto	Básico	Bajo
Curricular	Conozco el concepto de magnitud y reconozco las magnitudes que intervienen en mi tema de interés.	Conozco el concepto de magnitud y reconozco trabajados en esta actividad.	Reconozco superficialmente el concepto de magnitud por tanto s eme dificulta identificar las magnitudes que intervienen en mi tema de interés.	No reconozco el concepto de magnitud, ni las magnitudes que intervienen en mi tema de interés.
	Soy capaz de expresar de forma ordenada y comprensible el concepto anterior.	Expreso de forma ordenada y comprensible la mayoría de los conceptos trabajados en la actividad.	Soy capaz de expresar de forma ordenada el concepto anterior	No expreso de ninguna forma el concepto anterior
TIC	Navego sin dificultad por la Web.	Navego sin dificultad por la Web pero en determinados casos me cuesta navegar adecuadamente.	Navego por la Web sin dificultad pero en determinados casos no sé utilizarla correctamente.	Navego con cierta dificultad y mis formas de uso no son muy adecuadas.
	Tengo un dominio muy elevado de (Google +, Blogger, herramienta para realizar collage) y los procesos necesarios para la realización de la actividad.	Tengo un dominio alto de las (Google +, Blogger, herramienta para realizar collage y los procesos que me permiten la realización de la actividad.	Mi dominio de las herramientas (Google +, Blogger, herramienta para realizar collage en los procesos asociados a esta actividad es medio pero suficiente para su realización.	Tengo dificultades para usar correctamente (Google +, Blogger, herramienta para realizar collage y sus procesos para la realización de la actividad.

Interacción	Participo activamente y apporto el análisis de la información al grupo para la reconstrucción del concepto de magnitud desde la identificación de las magnitudes que intervienen en mi tema de interés, con su respectiva interpretación.	Participo activamente y apporto información al grupo para la reconstrucción del concepto de magnitud desde la identificación de las magnitudes que intervienen en mi tema de interés con su respectiva interpretación..	Participo superficialmente y apporto poca información al grupo para la reconstrucción del concepto de magnitud.	No participo ni apporto información al grupo para la reconstrucción del concepto de magnitud.
-------------	---	---	---	---

Nota: Elaborada por el autor.

Sesión V y VI Relación entre cantidades asociadas a una magnitud y su representación.

Tiempo: 1 bloque de clase en aula de 55 minutos.

Lugar: Aula de Sistemas

Objetivo: Describir la relación entre las magnitudes que intervienen en el tema de interés y determinar la constante de proporcionalidad.

Representar la relación entre cantidades asociadas a magnitudes en tres formas diferentes.

Actividad: Organizar datos en tablas, representar los datos de forma gráfica y algebraica.

El estudiante explica las relaciones visibles en una representación matemática (tabla, fórmula, diagrama, gráfico, ilustración, modelo, animación, etc.), y además puede estimar valores matemáticos aproximados examinando relaciones con tecnologías de apoyo, plantea una conjetura, usando, software dinámico para mostrar relaciones.

Herramientas: Computadores, herramientas de consulta (Google, Wikipedia, Yahoo), herramientas de reflexión (Collage, Cmaptools, Free Mind, Blogger), Herramientas de relación (Google +), Symbaloo, herramienta elegida para realizar el collage, Floopot, herramientas para realizar gráficas de funciones lineales online.

Descripción de la actividad: Los estudiantes deben determinar a partir de preguntas como ¿por qué el médico pregunta el peso para poder escribir la dosis de la medicina? ¿A mayor distancia recorrida mayor consumo de combustible?, ¿A mayor consumo de combustible, mayor costo?, ¿cómo se ampliar un dibujo?, ¿cómo se construyen modelos a escala?, la relación tiene se puede establecer entre las magnitudes en cada tema,

describirlo en el blog y explicar la relación encontrada de forma que pueda ser entendida por los compañeros.

En el siguiente momento (sesión VI), se sugiere a los estudiantes asignen cantidades a las magnitudes, teniendo en cuenta las unidades de medida y la información recolectada hasta el momento, encontrar regularidades.(expresiones como el doble, a tercera parte, multiplico por el peso o el precio, cantidad), además de considerar el cambio en las cantidades y el establecimiento de incógnitas, generar un grupo en Facebook y compartir los hallazgos relacionados con el tema de proporcionalidad en el temas de cada grupo.

En la asignación y establecimiento de la relación entre cantidades se solicita representarla de tres formas diferentes y publicarla en el blog con su respectiva descripción, y contrastar con la información en la web sobre relación entre magnitudes y como se puede trasladar al tema de interés, haciendo uso de las herramientas de su PLE configurado en Symbaloo.

La descripción verbal y escrita, de la manera cómo estas magnitudes se comportan en la situación, es el acercamiento cualitativo al fenómeno.

Evaluación

La evaluación se hace en forma de autoevaluación y coevaluación de acuerdo a la rúbrica, se realizan preguntas sobre la información publicada por cada grupo de forma que puedan describir de forma verbal.

Tabla 13 *Rúbrica actividad relación entre magnitudes (tabulación-gráfica)*

	Superior	Alto	Básico	Bajo
Curricular	Relaciona el comportamiento de las magnitudes y determina la constante de proporcionalidad, haciendo una descripción escrita de cómo estas magnitudes se comportan en una situación específica enmarcada en el tema de interés.	Relaciona el comportamiento de las magnitudes y determinar la constante de proporcionalidad haciendo una descripción escrita de cómo estas magnitudes se comportan	Relaciona el comportamiento de las magnitudes y determinar la constante de proporcionalidad	No relaciono el comportamiento de las magnitudes, ni determino la constante de proporcionalidad
TIC	Navego sin dificultad por la web.	Navego sin dificultad por la web.	Navego con dificultad por la web.	Navego con dificultad por la web.
	Tengo un dominio muy elevado de diversas herramientas web para la realización de la actividad (describir y representar el comportamiento de los datos relacionados con las magnitudes que intervienen en mi tema de interés).	Tengo dominio de herramientas web necesarios para la realización de la actividad (describir y representar el comportamiento de los datos relacionados con las magnitudes que intervienen en mi tema de interés).	Tengo dominio de una herramienta web necesaria para la realización de la actividad (describir y representar el comportamiento de los datos relacionados con las magnitudes que intervienen en mi tema de interés).	No dominio herramienta TIC o web necesaria para la realización de la actividad (describir y representar el comportamiento de los datos relacionados con las magnitudes que intervienen en mi tema de interés).
	Uso de diversas herramientas web para consultar, compartir y publicar información	Uso de herramientas web para compartir y publicar información.	Usa de diversas herramientas web para y publicar información.	No uso de diversas herramientas web para consultar, compartir y publicar información.

Interacción	Comparto información con los compañeros que coinciden con mi tema de interés que permitan la construcción e identificación de las relaciones entre las magnitudes que intervienen en mi tema de interés, con su respectiva interpretación.	Comparto información con algunos los compañeros que coinciden con mi tema de interés que permitan la construcción e identificación de las relaciones entre las magnitudes que intervienen en mi tema de interés.	Comparto información con algunos los compañeros que coinciden con mi tema de interés pero no permite la construcción e identificación de las relaciones entre las magnitudes que intervienen en el tema de interés.	No Comparto información con los compañeros.
-------------	--	--	---	---

Nota: realizado por el autor.

Sesión VII Actividad Final Compartir mis aprendizajes.

Tiempo: 1 bloque de clase en aula de 55 minutos.

Lugar: Aula de Sistemas

Objetivo: Representar la relación directamente proporcional entre cantidades asociadas a magnitudes en el tema de interés.

Actividad: Crear un producto haciendo uso de herramientas que tengan audio y video donde se muestre la relación directamente proporcional entre cantidades asociadas a magnitudes en el tema de interés.

Descripción de la actividad

Representar por medio de una situación, simulación, video, fotos las magnitudes y relaciones encontradas en el tema elegido, haciendo uso de herramientas de la maleta interactiva.

El estudiante prepara un material sobre el concepto de proporcionalidad identificado en su tema de interés, el estudiante se involucra con imaginación, creatividad en el desarrollo de su producto, trabajo en grupo en la comunicación constante con los compañeros de los demás grupos a través de las herramientas de comunicación usadas en el ambiente.

Generar la discusión en Facebook donde compartan elemento del PLE de cada grupo que puedan aportar al trabajo de los demás grupos, en la realización de la actividad.

Herramientas:

Herramientas para realizar videos, comics, presentaciones, ayudados de la información del blog donde se centralizo el estudio de la proporcionalidad en el contexto elegido iniciando el ambiente de aprendizaje.

Evaluación:Tabla 14 *Rúbrica actividad final organizar y representar la relación directamente proporcional en el tema elegido.*

	Superior	Alto	Básico	Bajo
Curricular	Identifico magnitudes directamente proporcionales, constante de proporcionalidad en una situación específica dentro de mi tema de interés y represento la relación de forma escrita, gráfica, y algebraica, con su respectiva interpretación	Identifico magnitudes directamente proporcionales, constante de proporcionalidad dentro de mi tema de interés y represento la relación de forma escrita, gráfica y verbal.	Identifico magnitudes directamente proporcionales, constante de proporcionalidad y represento la relación de forma escrita y gráfica.	No identifico magnitudes directamente proporcionales, constante de proporcionalidad ni represento la relación de forma icónica, grafica, verbal ni algebraica.
TIC	Manejo de herramientas web en el marco de los PLE como herramienta de aprendizaje auto dirigido, comunicación, publicación, consulta.	Manejo de herramientas web en el marco de los PLE como herramienta de aprendizaje, consulta, reflexión y comunicación.	Manejo herramientas web para consulta y comunicación y publicación.	No manejo herramientas web como herramienta de aprendizaje.
Trabajo colaborativo	Construyo y enriquezco un sistema personal para beneficiarme de las redes de personas relevantes de mi clase.	Construyo un sistema personal para beneficiarme de las redes de personas relevantes de mi clase.	Construyo un sistema personal sin beneficio de las redes de personas relevantes de mi clase.	No construyo un sistema personal para beneficiarme de las redes de personas relevantes de mi clase.

Nota: Elaborada por el autor

En el desarrollo de las actividades los estudiantes realizan el proceso de autoevaluación y coevaluación teniendo en cuenta las rubricas, la heteroevaluación se hace durante todo el proceso, a través de retroalimentación verbal y escrita a través de los medios que se plantean de comunicación y en los espacios presenciales.

7.1.9 Identificación de herramientas usadas en las sesiones

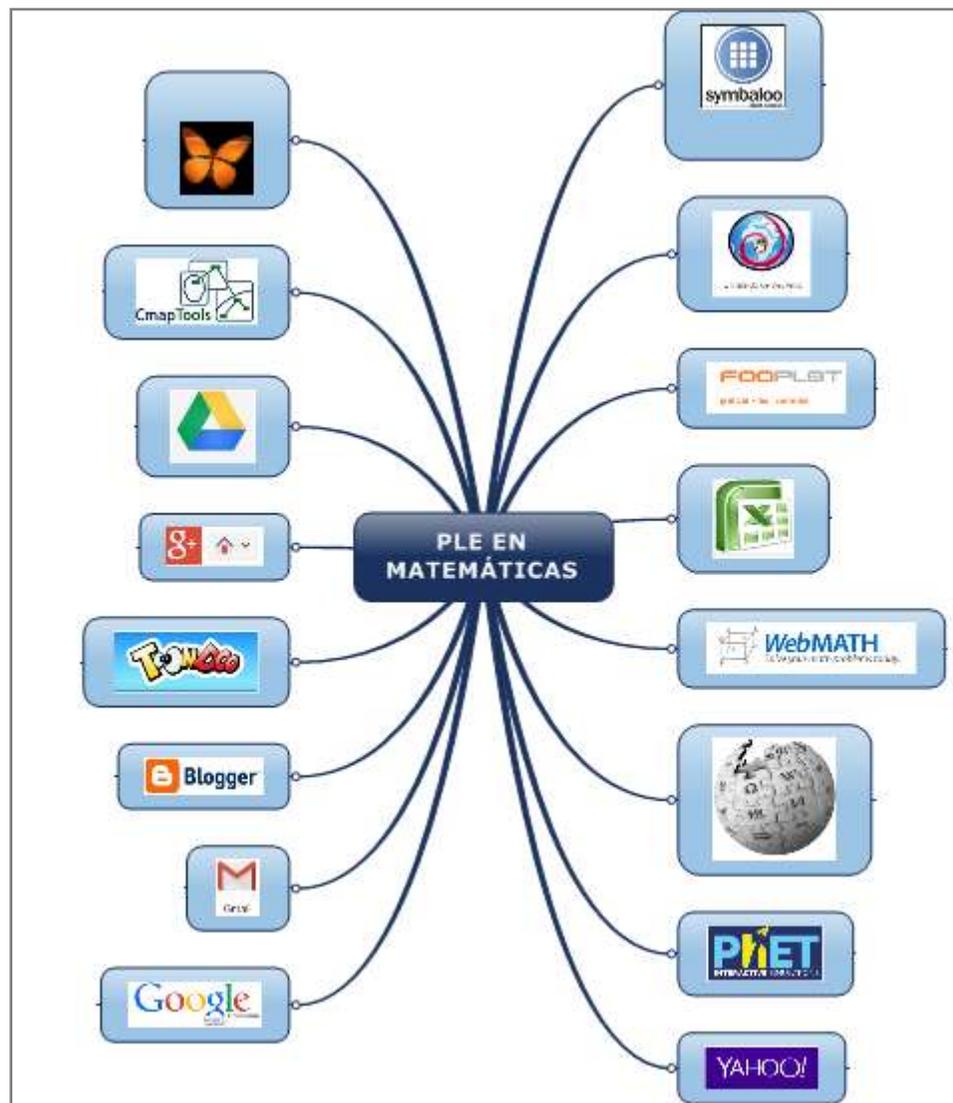


Figura 6. Diagrama herramientas usadas en las sesiones del ambiente de aprendizaje

Nota: Recopilada por el autor.

Descripción de las herramientas

Blogger: Plataforma de publicación libre, la cual proporciona herramientas necesarias para crear un blog. Es totalmente personalizable y lleno de características avanzadas como la edición de HTML, soporte de dispositivo, la edición móvil, y mucho más.

Cmaptools: Generador de mapas mentales, esquemas, diagramas, mapas de ideas, combina texto, imágenes y flechas para organizar conceptos e ideas de una forma sencilla y práctica.

Excel: Aplicativo utilizado para la creación de hojas de cálculo y de gráficas estadísticas, permite tabular datos por excelencia e insertar la expresión algebraica.

Fooplots: Crea gráficas de funciones on line.

Free Mind: Permite crear fácilmente útiles y claros mapas conceptuales

Google Search: Motor de búsqueda en Internet ampliamente usado, su función es localizar y mostrar la información que es más relevante dependiendo el perfil del usuario.

Google+: Es un servicio de red social operado por Google Inc. es la segunda red social más popular del mundo con aproximadamente 343 millones de usuarios activos, integra distintos servicios: Círculos, Hangouts, Intereses y Comunidades.

Google Drive: Set de herramientas orientadas al trabajo ofimático. Cuenta con un procesador de textos, hoja de cálculo, programa para hacer dibujos, formularios, entre otras.

Gmail: Correo electrónico intuitivo, eficaz y útil.

Mundo de Deckerix: Sirve para crear sopa de letras.

Phet simulaciones interactivas: Ofrece divertidas simulaciones interactivas, basadas en la investigación de los fenómenos físicos y las matemáticas de forma gratuita para la escuela primaria, media y secundaria hasta el nivel universitario

Symbaloo: Herramienta que permite al usuario tener todas sus sitios web favoritos al alcance, en cualquier lugar y siempre, crea su propia página y con una cuenta los favoritos están disponibles siempre, todo lugar y momento.

Toon Doo: Es una herramienta fácil de usar para crear tiras cómicas. Se pueden usar los personajes que se muestran en ella o crear personajes nuevos. También se pueden añadir escenarios pre-creados, objetos, etc. y, por supuesto, los típicos bocadillos de cómic. Es sencillo cambiar la expresión de cara y cuerpo del personaje seleccionado, de modo que se adapte al texto que se desea mostrar en cada viñeta.

Yahoo: Buscador que ayuda a encontrar información, videos, imágenes y respuestas más relevantes en toda la web.

Web Math: Banco de recursos para enriquecer la clase de matemáticas, donde se dispone de videos, ligas, artículos y documentos relacionados con temas propios de la disciplina.

8 Diseño metodológico

8.1 Tipo de investigación

La acción propia de la investigación se estructura dentro del proceso de indagación e interpretación de los hechos. Se enmarca dentro del paradigma cualitativo y además hace uso de algunas herramientas y características de tipo cuantitativo según, Hernández, Fernández, & Baptista. (2007) “Las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general” (p.9.).

Se propone llevar a cabo un estudio de caso que permita reconocer el avance del grupo, orientado por el trabajo de aprendizaje basado en problemas como se ha definido en el marco teórico, en la identificación y construcción de un entorno personal de aprendizaje y donde los estudiantes sean aprendices activos.

Debido a la intervención de los estudiantes e investigador y sus intencionalidades se construye y aplica una acción por medio de la cual se pretende identificar la influencia causada por la implementación del ambiente de aprendizaje mediado por tecnología en el proceso de aprendizaje en matemáticas.

De otra parte, es importante contemplar que las intenciones de los estudiantes y sus acciones plantearan posiblemente diversidad de significados, con lo cual se pretende alcanzar una interpretación de los cambios observados en el proceso de aprendizaje, influenciado por el ambiente intencionalmente modificado con la mediación de la tecnología.

Al incidir en el grado de control de los estudiantes sobre su entorno personal de aprendizaje desde el punto de vista de agentes participativos en el proceso educativo, se pretende romper los modelos tradicionales de enseñanza donde el estudiante juega un

papel pasivo, ofreciendo a los aprendices a través de la experiencia de identificación y construcción de un PLE la posibilidad de obtener un progreso favorable en relación al estado inicial.

Desde un modo de enseñanza activo y la descripción de una experiencia que se basa en el caso descrito se plantea una situación problema a resolver como base para la reflexión y el aprendizaje de los estudiantes y el análisis por parte del investigador.

Según Lawrence (1953) “Un buen caso es el vehículo por medio del cual se lleva al aula un trozo de realidad a fin de que los alumnos y el profesor lo examinen minuciosamente. Un buen caso mantiene centrada la discusión en alguno de los hechos obstinados con los que uno debe enfrentarse en ciertas situaciones de la vida real. [Un buen caso] es el ancla de la especulación académica; es el registro de situaciones complejas que deben ser literalmente desmontadas y vueltas a armar para la expresión de actitudes y modos de pensar que se exponen en el aula”. (p.215)

“el estudio de casos es el examen de un ejemplo en acción. El estudio de unos incidentes y hechos específicos y la recogida selectiva de información de carácter biográfico, de personalidad, intenciones y valores, permite al que lo realiza captar y reflejar los elementos de una situación que le dan significado... (Existe en el estudio de casos) una cierta dedicación al conocimiento y descripción de lo idiosincrásico y específico como legítimo en sí mismo” (Walker, 1983, p.45).

Se realiza en este estudio un ejercicio de indagación en torno a las diversas interacciones dentro del ambiente de aprendizaje que puedan establecer la influencia producida por la modificación intencional mediada por tecnología del mismo.

Para Stake (1998) es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas, este autor

establece que el caso puede ser un niño o un grupo de ellos, donde el objetivo es comprender el caso preseleccionado.

Este autor plantea que en el estudio cualitativo de casos se pretende lograr una mayor comprensión del caso, apreciar su singularidad y complejidad en el contexto y la interrelación entre ellos, donde la claridad en la interpretación fundamentada es esencial en la observación del desarrollo del caso. Ser objetivo y examinar los significados en el proceso de investigación puede permitir una reorientación de la observación para sustanciar estos significados.

Con relación al alcance se describen situaciones y propiedades propias del fenómeno que se somete al análisis y de las personas que están involucradas, al especificar las propiedades importantes de las personas o grupos del fenómeno que se ha sometido a investigación, según Dankhe (1986), se puede enmarcar este estudio en el tipo descriptivo.

En esta misma línea Moguel (s. f.), determina que el estudio descriptivo trabaja sobre realidades y que su tarea es la de presentar una interpretación correcta por parte del investigador. Según el autor, el investigador provoca una situación para introducir variables de estudio manipuladas por él para poder determinar los efectos en las conductas observadas.

En este mismo sentido Salkind (1999) considera que la investigación descriptiva puede servir como base para otros tipos de investigaciones, porque a menudo es preciso describir las características de un grupo antes de poder abordar la significatividad de cualesquier diferencias observadas. (p.12)

8.2 Población y muestra.

El Colegio Tomás Carrasquilla es una institución educativa de carácter oficial ubicada en la localidad de Barrios Unidos, que funciona en dos sedes: Sede A: Básica

Secundaria y Media Técnica con especialidad en Gestión empresarial y Sistemas e informática empresarial y Sede B: Preescolar y Básica Primaria. Es producto de la fusión de los colegios Institución Educativa Distrital Tomás Carrasquilla y Centro Educativo Distrital Panamericana.

Los estudiantes que serán objeto de la investigación son niños y niñas entre 13 y 15 años, que cursan grado octavo en la Institución en la jornada mañana. La mayoría tiene su vivienda ubicada en la localidad de Suba y una minoría en Barrios Unidos de la ciudad de Bogotá; las familias a las que pertenecen son familias de estrato socioeconómico 1 Y 2; algunos solamente tienen la presencia de uno de los padres, o se encuentran a cargo de abuelos, tíos u otro familiar.

Estos niños y niñas según lo planteado por la Secretaría de Educación (s.f.) en la reorganización curricular por ciclos, presentan cambios físicos, emocionales e intelectuales, los procesos que desarrollan están en un nivel básico con el dominio de las relaciones de conversión y realizan operaciones en el conjunto de los números reales, tienen la capacidad de retener mentalmente dos variables, son más capaces de pensar en objetos apoyados en imágenes, además generan discusiones en el intercambio de ideas; sus explicaciones son cada vez más elaboradas, muestran interés por espacios donde se le permita mostrar sus habilidades, donde puedan crear actividades nuevas y llevar a cabo sus iniciativas, como resultado de una construcción colectiva.

La muestra es dirigida, con un procedimiento de selección informal determinado por el investigador, (conveniencia) que según Nogales (2004) consiste en seleccionar unidades muestrales más convenientes de acuerdo al estudio, atendiendo a la comodidad del

investigador (Ferrer, 2012), en este caso relacionada con la asignación académica del docente investigador y acceso a las aulas de sistemas.

Teniendo en cuenta el anterior planteamiento la muestra tomada para el presente proyecto corresponde a 14 estudiantes para el grupo de control y 14 para el grupo experimental del grado octavo de la jornada mañana del Colegio Tomas Carrasquilla, seleccionados atendiendo a las características y atributos que contribuyen a los objetivos de la investigación y a las condiciones de acceso a la sala de sistemas de acuerdo a los horarios asignados a los cursos orientados por el docente investigador, una autoselección o elección de la muestra de acuerdo a una fácil disponibilidad (Navarrete, 2002).

8.3 Aspectos éticos.

En la presente investigación se asegura la confiabilidad de la información recolectada y la selección de los sujetos basada en razones relacionadas con los objetivos y la pregunta de investigación teniendo en cuenta que estos pueden obtener un resultado que los beneficie.

Teniendo en cuenta que los estudiantes que pertenecen a la muestra son menores de edad y debido a que el proceso implica hacer uso de herramientas de la Web, figurar en material fotográfico y audiovisual, responder a cuestionarios y participar en entrevistas; se realizará una reunión con los padres de familia para presentar los objetivos de la investigación y solicitar autorización por escrito de la participación de los educandos.

8.4 Recolección de información

La recolección de los datos se realizará dentro del desarrollo natural del ambiente a través de observación y descripción del proceso y acciones de los participantes destacando

aquellos aspectos relevantes relacionados con los aprendizajes y las estrategias usadas por los estudiantes en el aprendizaje de la matemática, a través de la identificación construcción y enriquecimiento de su entorno personal de aprendizaje mediado por la tecnología para su posterior aplicación en el área sobre una situación problema.

Algunos de los aspectos relevantes en la observación es el tipo de interacción generada en el trabajo colaborativos que se pretende generar a través del uso de herramientas tecnológicas, en cada una de las etapas: identificación, reconocimiento, construcción, enriquecimiento y aplicación

La observación y la reflexión en cada una de las etapas de la investigación que conduce a la comprensión significativa de reconocer según Stake (1998), las buenas fuentes de datos y de comprobar de forma consciente e inconsciente, la veracidad de lo que ve y la solidez de sus interpretaciones.

8.5 Definición de los instrumentos.

Los instrumentos que aplicados en el presente trabajo de investigación son:

1. La Observación participante: Según Hernández, et al. (1991) Se realiza un registro sistemático válido y confiable de comportamientos o conducta, que puede servir para determinar el grado de aceptación con respecto a las herramientas usadas dentro del ambiente de aprendizaje, las acciones individuales y colectivas de los estudiantes, es participante debido a que existe una interacción con los sujetos observados por parte del investigador. La observación tendrá como documento de registro un formato de observación relacione aspectos como: grados de aceptación, comportamientos, actitudes, descripción de entorno y habilidades matemáticas.

2. Revisión de documentos: Los productos de los estudiantes (mapas mentales, blog), la directriz de la matriz de análisis contempla aspectos conceptuales relacionados con habilidades matemáticas y trabajo colaborativo en el marco de aprendizaje basado en problemas, haciendo uso de las herramientas del PLE por parte de cada grupo de estudiantes, lo que se evidenciará en los registros hechos del avance del trabajo, las experiencias personales y los resultados de las rubricas de evaluación en cada sesión del ambiente de aprendizaje.
3. Cuestionarios en línea semi-estructurados de acuerdo a criterios de identificación de herramientas TIC y de la Web y manejo de ellas en el área de matemáticas.
4. Entrevistas: "La entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta" (King y Horrocks, 2009, citado por Hernández, Fernández, & Baptista, 1991, p.418.). Creswell (2009) coincide en que las entrevistas cualitativas deben ser abiertas, sin categorías preestablecidas, de tal forma que los participantes expresen de la mejor manera sus experiencias y sin ser influidos por la perspectiva del investigador o por los resultados de otros estudios.

Para el proyecto y teniendo en cuenta lo anterior, se realizan entrevistas directas con preguntas dirigidas por el investigador, permitiendo que los estudiantes expresen sus experiencias dentro del ambiente de aprendizaje.

8.6 Proceso de diseño.

El proceso de diseño es sistemático, inicialmente se realiza la codificación abierta que según Hernández et al. (1991), inicia con la generación de categorías de significado por parte del investigador basado en los datos recolectados (entrevistas, observaciones), para posteriormente seleccionar las que se consideren de mayor importancia dentro del proceso, esperando obtener condiciones causales que influyan en la categoría central.

Las categorías de análisis establecidas se relacionan con la adquisición de conocimiento, entendido desde la teoría del aprendizaje basado en problemas como “proceso no lineal, sino helicoidal. Este proceso combina diferentes segmentos o piezas con sus correspondientes enlaces: la observación, la búsqueda de información, la confrontación de las ideas, la reflexión, la organización de la información y la generación de pensamiento sintético (Font Ribas, Universitat de Barcelona, & Departament de Dret Mercantil, 2004 p.83, 84.).

Por lo anterior se toman como base fundamental para plantear las categorías de análisis para el presente proyecto, presentadas en la tabla 8, el concepto y los componentes de un entorno personal de aprendizaje en el referido por Castañeda y Adell (2013), donde se dice que las partes son: herramientas y estrategias de lectura, de reflexión y de relación, que se han validado con la clasificación de las estrategias de aprendizaje hecha por González en 2002, (tabla 7) donde hace referencia a estrategias de selección o ensayo, estrategias de organización, estrategias de elaboración y estrategias de administración.

La categoría pensamiento variacional, se define desde la concepción de establecer algunos elementos basados en el planteamiento hecho en el 2004 por el Ministerio de Educación Nacional en su publicación pensamiento variacional y tecnologías computacionales, en el proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media, donde se establecen algunos componentes que permiten observar en el proceso el desarrollo del pensamiento variacional como: identificar, describir, conjeturar, representar e interpretar, además se apoya en los planteamientos hechos por Hernández et al. (2001), Harel y Sowder citados en Balacheff, (2008) y Vasco (2002) que se describen en la tabla 8.

Tabla 8 *Descripción de Categorías de análisis*

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCCIÓN DEL ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE	Conjunto de herramientas, fuentes de información conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender. (Adell y Castañeda, 2010)
ESTRATEGIAS DE LECTURA(LEER)	Mecanismos de extracción de información. Uso y manejo de las fuentes documentales y experienciales de información, entendidas como “manantiales de conocimiento” sitios y mecanismos de información y extracción de información.(Adell y Castañeda, 2010) Adquisición y selección de la información relevante, la obtención de la idea esencial. (González,2002)
HERRAMIENTAS ESTRATEGIAS DE REFLEXIÓN (ESCRIBIR REFLEXIONAR)	Se da sentido y se reconstruye el conocimiento a partir de la reflexión sobre la información. Síntesis: Se extraen ideas principales, versiones abreviadas de los textos extrayendo lo más importante de cada texto, se expresan algunos las ideas extraídas de la información consultada en sus palabras. Organización y estructuración: Se hace una aproximación a la estructuración de la información en mapas mentales y representaciones visuales, gráficas. Establecer conexiones entre los datos informativos como una forma de recordar eficientemente la información y además añadir contenido a la información que se está aprendiendo para añadir significado y recordar mejor.(González,2002)
ESTRATEGIAS DE RELACIÓN(COMPARTIR)	Asertividad, capacidad de consensos, diálogo, decisión. Se establecen relaciones con personas de las que se aprende. En esta estrategia se incluye a las personas como fuente de información y a las interacciones como experiencias que enriquecen el conocimiento, entorno social para aprender. (Adell y Castañeda, 2010). Administrar el tiempo de estudio pedir explicación, solicitar ayuda a su profesor o a sus compañeros, relacionarse. (González, 2002).

PENSAMIENTO VARIACIONAL	<p>Reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos. (Ministerio de Educación Nacional, 2006)</p> <p>"Puede describirse aproximadamente como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que cavarían en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad" (Vasco, 2002, p.70).</p>
IDENTIFICAR	<p>Es distinguir el objeto matemático de estudio por sus propiedades, características o rasgos esenciales. Es determinar si el objeto pertenece a una determinada clase de objetos que presentan las mismas características distintivas. Su formación complementa al sujeto con un recurso teórico insustituible para la toma de decisiones y la resolución de problemas. (Hernández, 2001)</p>
DESCRIBIR	<p>Desglosar algo por medio del lenguaje, refiriendo o explicando distintas partes, cualidades o circunstancias propiedades y elementos matemáticos de los objetos o conceptos matemáticos.</p>
CONJETURAR	<p>Observación o hipótesis hecha por una persona quien no tiene dudas acerca de su verdad. La observación de la persona deja de ser una conjetura y se convierte en un hecho según su visión una vez que la persona obtiene certeza de su verdad. (Harel y Sowder citados en Balacheff, 2008, pp. 504).</p>
REPRESENTAR	<p>Transferir la información de un mismo objeto de un lenguaje matemático a otro. Es expresar el mismo tipo de objeto a través de formas diferente, permite la flexibilidad del pensamiento en la resolución de problemas y abordarlo desde otra perspectiva. (Hernández, 2001)</p>
INTERPRETAR	<p>Interpretar es atribuir significado a las expresiones matemáticas de modo que estas adquieran sentido en función del propio objeto matemático o en función del fenómeno o problemática real de que se trate. Permite adaptar a un marco matemático el lenguaje de las otras disciplinas de estudio, para luego traducirlo de nuevo al lenguaje del usuario. (Hernández, 2001)</p>

Nota: recopilada por el autor

Definición de los momentos.

Los momentos de aplicación de los instrumentos responden a los objetivos planteados en el proyecto.

En la primera fase para identificar el tipo de herramientas tecnológicas y de la Red, que aportan al desarrollo de habilidades matemáticas, cada estudiante representa su PLE haciendo uso de mapas mentales en Cmaptools, además responde el cuestionario en línea, con el fin de obtener información detallada relacionada sobre los tipos de herramientas que reconocen dentro de su PLE.

La segunda etapa nombrada construcción hace referencia a la exploración de las herramientas tecnológicas y de la Web en el marco de las características de los elementos de un PLE y de las habilidades matemáticas, que serán añadidas en una cuenta de Symbaloo por cada estudiante y compartido con el docente para su respectiva interpretación.

Para establecer los criterios de construcción de un PLE para el aprendizaje de matemáticas, se trabaja con los estudiantes una propuesta de PLE guiado en la solución de una situación problema, en esta etapa se aplica un sistema de observación con sus respectivas categorías y sub categorías relacionadas con las habilidades matemáticas: identificar, describir, conjeturar, representar e interpretar, enmarcadas en los componentes de un PLE desde las estrategias de aprendizaje, lectura, reflexión y relación.

Las experiencias y producción deben ser documentadas por los grupos en un blog haciendo uso de videos, audios, mapas mentales representaciones gráficas, y dando cuenta de las herramientas del PLE que hasta ahora han construido del proceso llevado a cabo en

la solución del problema. El trabajo de forma colaborativa en la construcción de un documento compartido en Google Drive donde centralicen la información que será un insumo para su interpretación.

Finalmente con el objetivo de interpretar y evaluar la influencia de la implementación de la experiencia formativa en el proceso de aprendizaje de matemáticas, y de los PLE de los educandos, se agruparan de forma que construyan un producto donde presenten la relación de la situación de interés con el concepto de proporcionalidad directa con ayuda de las herramientas del PLE que ha sido enriquecido a través del proceso.

Al finalizar y en el transcurso de las etapas se aplica la encuesta y se realizan registros en el diario de campo relacionadas con las actitudes, manifestaciones verbales y escritas observadas en los participantes que permitan identificar el nivel de reconocimiento de los elementos que componen la construcción y el proceso de enriquecimiento de los PLE en matemáticas.

8.7 Análisis de la información

Para el análisis de la información de tipo descriptivo, se establecen categorías (tabla8) en el marco de las actividades matemáticas haciendo uso de herramientas tecnológicas, de la Web y de la construcción del entorno personal de aprendizaje. Además de la identificación de las capacidades desarrolladas, relacionadas con el progreso de los estudiantes y desempeño en la solución de un problema, que da cuenta del desempeño en las diferentes etapas del proceso.

En lo relacionado con los instrumentos de análisis, la documentación y el registro de la producción de los estudiantes en blog, Symbaloo, encuestas (inicial, final), prueba

inicial y final, se considera importante para verificar el estado de avance y desarrollo en la identificación, construcción y aplicación del PLE en cada etapa, con el uso de las rubricas de evaluación y el análisis a la luz de las categorías definidas en la tabla 8.

Métodos de análisis

En el marco de los métodos de análisis se propone realizar un análisis interpretativo en cada una de las fases que permita identificar a partir de categorías, los aspectos más relevantes del proceso de identificación y enriquecimiento del PLE en matemáticas de los aprendices, este proceso de recolección de información se realiza con el objetivo obtener información sobre el proceso de construcción y las herramientas y estrategias usadas por los estudiantes en la construcción del PLE de cada estudiante.

En lo relacionado con los instrumentos de análisis, se tiene soporte en los documentos realizados por los estudiantes que serán revisados y analizados bajo la luz de las categorías establecidas desde los aspectos cognitivos, de formación transversal relacionados desde el área disciplinar y del manejo de las estrategias y herramientas que componen un PLE, haciendo uso del programa QDA, en el análisis de los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas, y haciendo una triangulación de la información con los resultados de la prueba final, los productos publicados por los estudiantes.

Teniendo en cuenta el desafío que los medios interactivos ofrecen en la actualidad, según Hine, (2011), sale a relucir la relatividad de “el sitio de interacción”, el ciberespacio no se aparta de la vida real, por lo tanto las tecnología permiten un alto grado de flexibilidad interpretativa, debido a que el espacio virtual no está alejado de la vida real.

Desde la perspectiva de Hine (2011) se ha reconsiderando la etnografía ligada a algún espacio concreto, por tanto se refiere a una etnografía virtual donde el investigador puede realizar una exploración del medio de tal forma que pueda extraer información útil, como recurso para la reflexión.

8.8 Validación

Para la validación de los instrumentos se propone desde la revisión del experto en entornos personales de aprendizaje y el cálculo de confiabilidad mediante el Alfa de Cronbach, haciendo uso del programa SPSS, destacando la fiabilidad con el índice de consistencia interna, se puede observar en el apéndice, el resumen del procesamiento de los casos donde se determina una consistencia interna de 0.761, clasificado como un nivel de confiabilidad fuerte, además se aplica el procedimiento (test-retest), que según Hernández et al. (1991) en este procedimiento si un mismo instrumento de mediciones es aplicado dos o más veces al mismo grupo de personas y la correlación es positiva, el instrumento se considera confiable, y para efectos del presente proyecto se puede verificar una correlación entre formas de 0.87 (en el Apéndice A figuran los resultados completos), que está determinada dentro de un nivel de confiabilidad fuerte.

Posterior a la validación de los instrumentos y la recolección de la información se realiza una triangulación a partir de las entrevistas, los productos presentados por los estudiantes en el blog, diario de campo como producto de la observación participante que permita identificar hallazgos relevantes contrastados constantemente con la teoría y con las categorías de análisis establecidas.

9 Fases del proyecto

En el proyecto se llevarán a cabo cuatro etapas: planeación, diseño, implementación, análisis y consolidación de resultados.

9.1 Planeación

En esta primera fase del proyecto, se realiza el estudio del contexto y se plantea la pregunta de investigación, a partir de allí se enuncian los objetivos de aprendizaje específicos del proyecto, se seleccionan la muestra donde se implementará el ambiente de aprendizaje.

FASES	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Planeación	Análisis de la situación educativa.	Identificación la necesidad y motivación de la población objeto de estudio, a través de la observación crítica de la realidad educativa donde la investigadora se desempeña como docente en el área de matemáticas, motivada por lecturas previas y experiencias personales, relacionadas con la inclusión de tecnologías y la construcción de un PLE en matemáticas.	<ul style="list-style-type: none"> Humanos: Estudiantes de grado octavo del Colegio Tomas Carrasquilla, grupo de control y grupo experimental, docente titular del área de matemáticas. Tecnológicos y de red: Instrumento de recolección de información (Encuesta en línea) para la caracterización de la población, computadores con acceso a internet.
	Selección y definición del problema.	Delimitación del problema al uso (ámbito o alcance) del concepto como en el tiempo y el espacio, basado en el diagnóstico de la situación problema, la revisión inicial de la literatura o bibliografía que existe sobre la temática del problema definido y proyectos similares.	<ul style="list-style-type: none"> Humanos: Docente investigador Tecnológicos y de red: Libros, computador, bases de información virtual.
	Definición de los objetivos del proyecto.	Definición de los objetivos del proyecto que permiten dar respuesta al problema planteado, objetivo general y objetivos específicos.	<ul style="list-style-type: none"> Humanos: Docente investigador, asesor del proyecto. Tecnológicos y de red: Libros, computador, bases de información virtual.

	Justificación del proyecto.	Descripción de la importancia y actualidad que tiene la construcción y enriquecimiento de un PLE en matemáticas en el pensamiento matemático de tipo variacional en estudiantes de grado octavo.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador, asesor. • Tecnológicos y de red: Libros, computador, bases de información virtual.
	Planeación de la solución	Propuesta de la estructura posible del ambiente de aprendizaje en el marco de los PLE apoyado por herramientas web.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador • Tecnológicos y de red: Libros, computador, bases de información virtual.
	Planificación de las acciones (Cronograma de trabajo).	Estructuración de la secuencia de actividades para el desarrollo y logro de la meta propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador • Tecnológicos y de red: Libros, computador, bases de información virtual.
	Especificación de los recursos.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Se establece la cantidad de estudiantes que participarán en el proyecto, tanto en el grupo de control como el experimental. • Tecnológicos y de red: Aulas de sistemas dotadas con computadores con conexión a internet, Video Beam, que se requieren para el desarrollo de las actividades propuestas en el ambiente de aprendizaje. • Administrativos: Permisos ante rectoría y coordinación para acceso a aulas de informática y para solicitar a los padres el consentimiento informado de la participación de los estudiantes en el proyecto de investigación. 	□
Ejecución	Diseño del ambiente de aprendizaje	Consolidación de la secuencia didáctica del ambiente de aprendizaje especificando las actividades y recursos, basados en la caracterización de la población, las necesidades y el fundamento teórico estudiado.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador • Tecnológicos y de red: Libros, computador, bases de información virtual, caracterización de la población.
	Gestión de recursos tecnológicos y de red.	Solicitud de acceso a las aulas de informática a Rectoría y Coordinación Académica.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador. • Tecnológicos y de red: Correos electrónicos con solicitudes.

	Gestión de consentimiento informado	Socialización de la propuesta y gestión de consentimiento informado por parte de los padres de familia para participación de estudiantes en el proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador, coordinadora, padres de familia. • Administrativos: Consentimientos informados impresos y firmados por Rectoría.
	Implementación del ambiente de aprendizaje.	Desarrollo de actividades propuestas dentro del ambiente de aprendizaje con el grupo experimental.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Estudiantes que participarán en el proyecto, tanto en el grupo de control como el experimental, docente. • Tecnológicos y de red: Aulas de sistemas dotadas con computadores con conexión a internet, Video Beam, que se requieren para el desarrollo de las actividades propuestas en el ambiente de aprendizaje, y herramientas web descritas en el apartado 7.1.9.
Cierre	Evaluación.	Revisión de los instrumentos de recolección de información, evaluación y producto de los estudiantes a la luz de la teoría y categorías de análisis.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador, asesor. • Tecnológicos y de red: Computador, QDA Mindjet, SPSS Statistics, Mind minjet.
	Informe final.	Consolidación del informe final del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos: Docente investigador, asesor. • Tecnológicos y de red: Computador.

9.2 Diseño de la propuesta

En esta segunda fase, se diseña el ambiente de aprendizaje que contemple las actividades y las herramientas tecnológicas y de red, apropiadas de acuerdo a las actividades seleccionadas para el aporte al desarrollo del pensamiento variacional desde el concepto de proporcionalidad directa, e igualmente el diseño del instrumento de evaluación.

9.3 Implementación

Se implementa en la muestra elegida el ambiente de aprendizaje mejorado por las tecnologías y herramientas de la web hasta la tercera fase, durante el tercer semestre académico. En el ambiente están contemplados los instrumentos de evaluación diagnóstica disciplinar que se aplica en esta fase inicial del ambiente de aprendizaje y se aplicará en la fase cuatro de tal forma que brinde elementos para la comparación análisis y posterior conclusión.

9.4 Cierre Análisis y resultados del proyecto

Durante el cuarto semestre se terminará la implementación de la cuarta fase del ambiente de aprendizaje y se realizará la comparación y análisis de los resultados arrojados por el instrumento de evaluación en el grupo de control y el grupo experimental, para consolidar el documento final que dé cuenta de los efectos causados por el ambiente mediado por la tecnología y herramientas de la web en el proceso de aprendizaje del concepto de proporcionalidad y su aporte al pensamiento variacional de los estudiantes del colegio Tomas Carrasquilla.

10 Resultados

En el análisis se establece cómo el pensamiento de tipo variacional es potenciado por la construcción de un entorno personal de aprendizaje que contempla sus componentes desde la perspectiva de estrategia de aprendizaje mediado por tecnológicas de la información y comunicación TIC y herramientas web.

Por lo anterior, para realizar el análisis se establecieron las siguientes categorías a priori:

- Construcción de un PLE
- Estrategias de Lectura
- Estrategias de Relación
- Estrategias de Reflexión
- Pensamiento Variacional
- Identificar
- Describir
- Conjeturar
- Representar

Es por ello que en el siguiente apartado se presenta un análisis cualitativo de las entrevistas realizadas y de los avances y resultados de la evaluación del desempeño en cada una de las sesiones de clase propuestas, indicando el aporte de las categorías al problema de investigación y al cumplimiento de los objetivos propuestos, relacionados con la influencia que tuvo en los estudiantes la identificación, construcción y enriquecimiento de un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE), en el desarrollo del pensamiento matemático de tipo variacional.

Finalmente se realiza una comparación entre los resultados de la prueba pre y post del grupo experimental y de control. Por último se señalan aspectos relevantes de la comparación realizada, en las conclusiones.

A continuación el análisis de cada una de las categorías a partir de la segmentación y codificación hecha de las entrevistas realizadas:

10.1 Definición y análisis por categorías

10.1.1 Categoría Construcción de un Entorno Personal de Aprendizaje

La identificación del conjunto de herramientas y las posibilidades que brindan en la construcción del entorno personal de aprendizaje, dan lugar al inicio en los procesos que potencian las estrategias de aprendizaje.

Por ejemplo se nombra Internet como una fuente para extraer información donde pueden encontrar las herramientas y se pueden comunicar con sus compañeros siendo también ellos fuentes de información, además del uso correcto de dichas herramientas evidenciado en entrevista DA: Entrevista No 2 Julio 25 2014: “Me parece bueno porque nos ayuda a usar correctamente el internet, Facebook chatear, Instagram, fotos, Buscando herramientas.... qué pues que nos ayuden, En diferentes actividades son utilizadas las herramientas de internet como Google, Wikipedia. Yahoo, Symbaloo, Redes sociales”.

Los estudiantes identifican las herramientas que son usadas para comunicarse con los compañeros, con fines informativos, el uso general es de consulta y se apropian varias herramientas de reflexión, se nombran herramientas para la clase y el uso de herramientas no exclusivamente para la asignatura.

Lo anterior se evidencia en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “yo

creo que con una gran diversidad de herramientas y aplicaciones muy útiles en nuestro entorno.” Y en la misma entrevista “para colaborar Google +, Gmail, Hotmail, Edmodo, Facebook, Twitter, etc.”

También en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “consulta con Google.”

Igualmente en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “Páginas y medios en donde encontramos información para consultar como Google, Symbaloo etc.”

En entrevista a JB: En Entrevista 3 Junio 13 de 2014: “porque usamos los computadores que son una buena herramienta, y entramos a Google, Wikipedia, monografías.”

Se puede determinar que en la construcción del PLE los estudiantes se crea la posibilidad de incorporar las herramientas de la web y las redes sociales como una estrategia que les permite aprender de una forma virtual, nuevas formas de desenvolverse y aprender, lo cual se evidencia en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “...en casa hago uso de las TIC con frecuencia ya que nos permiten la entrada a un lugar de bastante conocimiento y además porque trabajamos bastante la utilización de correo electrónico, plataforma, etc.”.

Y también se puede ver en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “Yo opino que nos facilitan mucho el aprendizaje porque es un mundo de tecnología que avanza y que nos demuestra la forma de aprender en donde nos vamos a divertir, un ejemplo es el caso de páginas de evaluación interactiva”.

Lo mismo en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “diversas herramientas tecnológicas y las que estas conllevan, dispositivos de información como computadores, Tablet etc., y lo que en ellas podemos encontrar en las páginas web.”

Que se determine que las tecnologías están haciendo parte de las herramientas que

les sirven para realizar las actividades que llevan a cabo en la Institución y en casa, permite afirmar que se están incluyendo en su entorno, lo cual se puede constatar en entrevista a AP: Entrevista No. 4 Julio 18 2014: “Las uso demasiado y hago mis trabajos con internet en casa y con lo que aprendo en clase.”, y también en “Pues aprendimos muchos programas, hacemos videos, buscamos las tareas y podemos hacer las tareas con los compañeros.”

Que sean reconocidas las TIC como útiles dentro de la formación, y de qué manera pueden aportar en ella, es una muestra de la construcción de un entorno que permita llevar a cabo actividades de tipo académico, además de ser reconocida no únicamente como fuente de información, también como un entorno que les permite compartir con otro, esto evidenciado en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “Las TIC son muy útiles para la formación ya que de allí nos basamos en encontrar diversidad de información y comunicación con los demás que lo anteriormente dicho influye en nuestro entorno social.” y en la misma entrevista “Muy de acuerdo ya que las TIC nos brindan un proceso más práctico en donde nosotros tenemos un mejor manejo.”

Lo mismo que se puede verificar en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “Si, lo del compu me gusta, y me gusto lo de las, lo que hicimos con los celulares, bueno y Dani trajo la Tablet.”

Y en la misma entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “en es una forma en la puedo buscar, ver videos y realizar actividades en donde entiendo los temas de forma más interactivas.”

De la misma forma en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “utilizando ya sea plataformas, correos, blogs, y el manejo de grupos digitales para los trabajos en la web.”

En relación a la utilidad el entrevistado dice: Entrevista No 1 Agosto 22 2014, SB: “Ya lo es, ya que si les estamos dando buen uso y además se está proporcionando un buen proceso motivante.”

La facilidad que permite en los procesos la intervención de las TIC y herramientas de la Web, la interacción como se puede verificar en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “En cuanto a herramientas web utilizo Symbaloo ya que no tiene simplemente una función sino que podemos agregarle todo lo que utilicemos y así buscarlo mucho más fácil y posteriormente uso sub herramientas matemáticas de allí”

También en entrevista a JB: En Entrevista No 3 Junio 13 de 2014: “Si estoy de acuerdo porque nos facilita el aprendizaje para aprender páginas.”

Igualmente en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “El aspecto de herramientas interactivas y sociales que facilitan el aprendizaje y la formación.”

La trascendencia de esta construcción al desarrollo de actividades enmarcadas en otra área disciplinar, permite pensar que puede ser reconocido como un entorno en el marco del aprendizaje para la vida, esto evidenciado en el uso que se está dando en otras asignaturas, manifestado en entrevista a SB: Entrevista No. 1 Agosto 22 2014: “no solo lo utilizo para esa área sino para lo requerido y es de gran beneficio ya que lo tomo en cuenta para todo lo que deba hacer en la red conformando un desarrollo de auto aprendizaje.”

Acudir a las herramientas TIC en caso de solicitud de desarrollo de una tarea o actividad como elemento facilitador, inclusión en las actividades que se realizan para aprender, se manifiesta en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “buscamos la información, además de lo que trabajo ese tema que escogí” y en la misma entrevista “me gusta y cuando me piden respuestas busco como hacerlo con el computador.”

Se percibe la voluntad del uso en la definición de personal donde se espera que sea

la persona quien construya su entorno de aprendizaje, es de gran importancia el reconocimiento de la autonomía, esto se puede contrastar en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “Permite que interactuemos en una forma autónoma para llevar nuestro propio proceso, y desarrollemos habilidades cognitivas.”

Organizar las herramientas dentro de la Web que son las que normalmente usan, configurando una representación del entorno personal de aprendizaje visto en entrevista a SB: Entrevista No. 1 Agosto 22 2014: “En cuanto a herramientas web utilizo Symbaloo ya que no tiene simplemente una función sino que podemos agregarle todo lo que utilicemos y así buscarlo mucho más fácil y posteriormente uso sub herramientas matemáticas de allí, tengo un debido tiempo para acceder a lo que necesito realizar y creando mi propia cuenta puedo acceder desde cualquier medio.”

Rapidez en acceso a información y diferentes representaciones se puede corroborar en entrevista a JB: Entrevista No. 3 Junio 13 de 2014: “si porque nos ayudan al rendimiento de tiempo en clase.”

También en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “muchísima más información interactiva y más fácil de aprender en distintas fuentes consultadas.”

El acercamiento a las nuevas herramientas tecnológicas , aplicaciones y servicios colectivos como parte del proceso de construcción del entorno personal que pone en marcha para aprender, que se puede verificar en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “Si, pues a veces nos conectamos, hacemos tareas no preguntamos y ayudamos.” En la misma entrevista a AP: “cuando me piden respuestas busco como hacerlo con el computador.”

A continuación en la figura 7 se puede observar la síntesis de los aportes a esta categoría en el desarrollo del ambiente de aprendizaje.

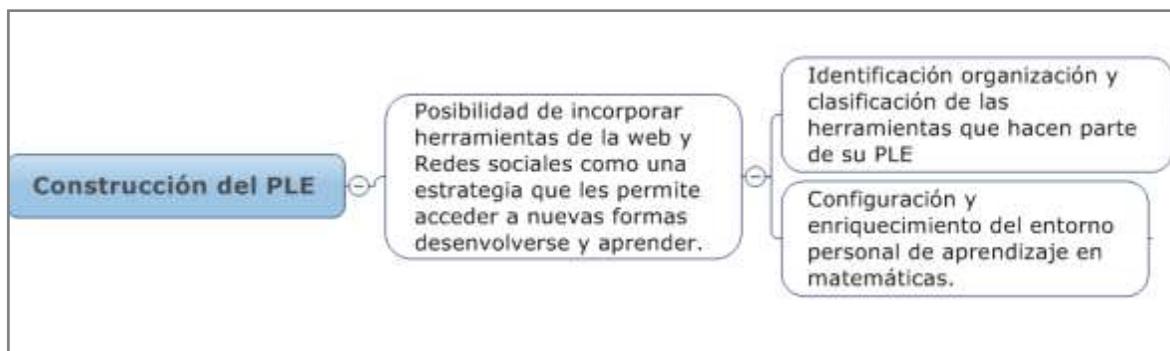


Figura 7. Aportes a la categoría Construcción de un PLE.

10.1.2 Categoría Estrategias de Relación

Las estrategias de relación como la capacidad de establecer relaciones con las personas de las que se aprende, incluyendo como una fuente de información, dentro de esa comunicación se crean experiencias de aprendizaje que para este contexto se ha establecido a través de las conexiones en la Web con uso de software social.

Dentro de los elementos de las estrategias observadas, se pudo identificar la administración de recursos, como el tiempo, verificable en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “El tiempo de utilización en la institución está planteado en 4 horas diarias y otro día 2 horas diarias, teniendo en cuenta en los horarios del colegio pero a la semana serían en total 6 horas, con los trabajos y tareas en casa hago uso de las TIC con frecuencia ya que nos permiten la entrada a un lugar de bastante conocimiento y además porque trabajamos bastante la utilización de correo electrónico, plataforma.”

También en la misma entrevista “Mi método de estudio es cumpliendo con la planificación de horario.”

El diálogo constante con los compañeros y docente donde se establecen relaciones que permiten construir conocimiento, se puede contrastar en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “de allí nos basamos en encontrar diversidad de información y

comunicación con los demás que lo anteriormente dicho influye en nuestro entorno social.”

Y también en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “Si, pues a veces nos conectamos, hacemos tareas no preguntamos y ayudamos.”

Lo mismo en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “plataformas como Edmodo para realizar diversos trabajos y subirlos, y entre las herramientas de comunicación están Google + para trabajo colaborativo, Facebook, Gmail como correo electrónico etc.”

El uso de herramientas que apoyan las estrategias que les permites aprender cómo se percibe a través de las palabras del entrevistado SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “Sí, porque como observábamos existen bastante herramientas de trabajo colaborativo para apoyo de trabajos en grupo y si puede llegar a trascender porque es algo muy social.”

En la comunicación constante de los estudiantes y docente se evidencia la posibilidad de potenciar el aprendizaje, las conversaciones como una fuente de información y de aprendizaje de las experiencias, el entorno social (la relación con otros), enriquece el conocimiento, lo anterior percibido en el análisis de la entrevista No 1 Agosto 22 2014 en palabras del entrevistado SB: “Si, creamos un grupo llamado ple 801, Si, por medio del grupo creado comparto ideas y trabajo colaborativamente en Google +, correos y plataformas.”

Y en la misma entrevista SB manifiesta: “Si, creamos un grupo llamado ple 801 en donde realizamos cada uno nuestros trabajos en grupos sin necesidad de forma presencial.”

De Se puede verificar de igual forma en las palabras de AP en entrevista en Entrevista No 4 Julio 18 2014: “me comunico con mi Gmail y el Face, el drive para que me ayuden con la información.”

También lo manifiesta el entrevistado SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: “ya que

de allí nos basamos en encontrar diversidad de información y comunicación con los demás que lo anteriormente dicho influye en nuestro entorno social.”

Se generó la necesidad de crear un grupo de estudio como se ha analizado hasta el momento a través de las palabras de los entrevistados, y además el acceso a plataformas donde se deben realizar actividades propuestas dentro del ambiente de aprendizaje, creando medios de contacto para lograr relacionar conocimientos entre pares, que se puede visibilizar cuando el entrevistado dice: Entrevista No 1 Agosto 22 2014 entrevistado SB: “realizamos actividades utilizando ya sea plataformas, correos, blogs, y el manejo de grupos digitales para los trabajos en la Web.”

Igualmente cuando el entrevistado comenta: Entrevista No 4 Julio 18 2014 entrevistado AP: “con el Face y el correo, en Google+ ahí nos escribimos.”

Existe una asertividad y capacidad de diálogo cuando se apoyan en la realización de trabajos en grupo y en las consultas esto es mencionado por el entrevistado, Entrevista No 4 Julio 18 2014 AP: “las herramientas de comunicación están Google + para trabajo colaborativo, Facebook, Gmail como correo electrónico etc.”

De igual manera en entrevista a JB: Entrevista 3 Junio 13 de 2014: “Nos mantenemos informados y en comunicación hay apoyo en los trabajos en grupo y la construcción de círculos en google +.”

Existe una identificación de las herramientas que de alguna forma permiten que se den procesos de aprendizaje en la interacción y algunas estrategias que adoptan los estudiantes “SB: con la atención y autoestudio además de lo que aprendemos en nuestro entorno social”

Desde el análisis anterior, se puede concluir que en este tipo de estrategias se

establecen relaciones y se crean grupos de estudio que permiten la comunicación constante, con los compañeros como fuente primaria de información, se administran los recursos, y el docente como una ayuda en todo momento, capacidad de diálogo a través de la facilidad de acceso y comunicación que proveen las herramientas tecnológicas.

En la figura 8 se observa los aportes a esta categoría.

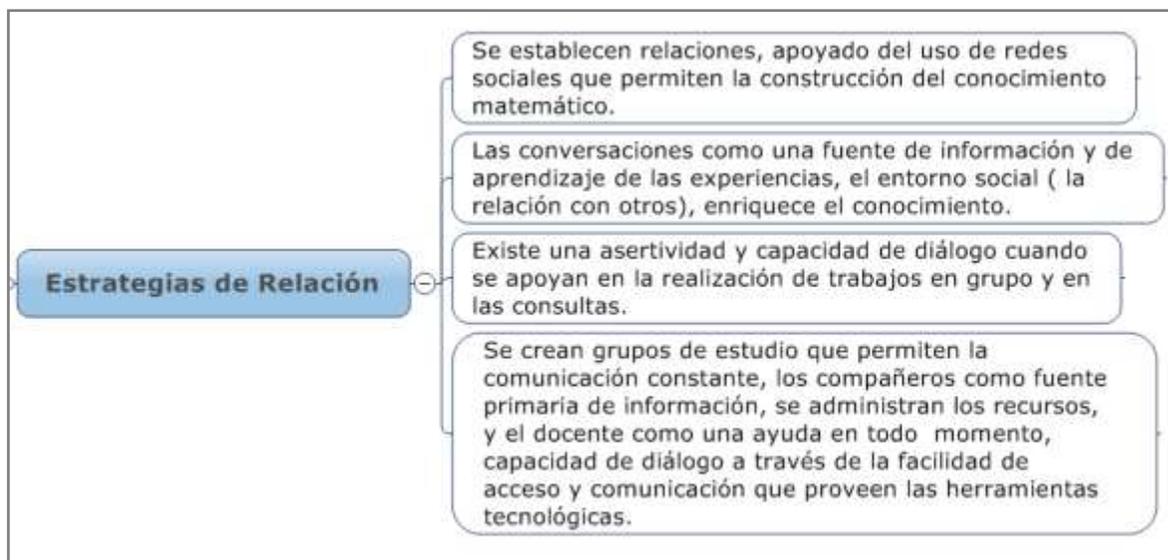


Figura 8. Aportes a la categoría Estrategias de Relación.

10.1.3 Categoría Estrategias de Lectura

En esta parte del análisis se tuvo en cuenta los mecanismos por los que los estudiantes se informan, desde el acceso, lectura, recuperación y extracción de la información relacionada con la búsqueda, curiosidad e iniciativa.

Uso de herramientas que le permiten acceder a información, documentos legibles, videos imágenes, lectura de blogs, localizan la información de todas formas, cuando el entrevistado dice: Entrevista No 1 Agosto 22 2014, entrevistado SB: “cuando se me dificulta un tema lo repaso o busco información en distintas fuentes y me planteo metas, estableciendo que son diversas la fuentes de información.” Y reafirma el entrevistado: “ya

que de allí nos basamos en encontrar diversidad de información.”

Se puede percibir también cuando dice el entrevistado: Entrevista 3 Junio 13 de 2014 JB: “Buscando varias páginas de información sobre el tema y hacemos un resumen”

En palabra del entrevistado: Entrevista No 1 Agosto 22 2014 SB: “Si, ya que encontramos muchísima más información interactiva y más fácil de aprender en distintas fuentes consultadas.” Manifestando el acceso no solo a una fuente de información.

De acuerdo a lo anterior, se identifica el acceso a los videos e imágenes como una fuente interesante de información, la forma como se extraen ideas y se relacionan, como en el caso que se presenta en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “Los videos me ayudan entiendo con los dibujos y fotos profe.”

Y en este mismo caso reafirma el entrevistado en Entrevista No 4 Julio 18 2014 AP: “Si pues videos, a veces hay gente que habla de lo que me gusta y todas esas páginas dicen cosas que me gustan.”

Y que es afirmado de igual manera por el entrevistado en Entrevista No 1 Agosto 22 2014, SB: “Si, ya que con la ilustración si tenemos una buena observación y análisis entendemos más rápido y fácil.”

La lectura que se realiza sobre una imagen, recupera información, y lo menciona el entrevistado: Entrevista No 5 Octubre 28 2014, ST: “Bueno también la velocidad, digamos esto es un tacómetro”, refiriéndose a una imagen.

En tablas que representan relación entre cantidades asociadas a magnitudes como se verifica en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014: “Ahh si, pues miro como representan los datos.”

Extrayendo la información de documentos legibles con datos relacionados con el tema de interés y recitando lo que encuentra tratando de proponer una situación en

entrevista a ST: Entrevista No 5 Octubre 28 2014: “digamos el motor la aceleración, digamos en cuanto tiempo se demora para alcanzar la máxima velocidad.”

También se evidencia en entrevista a SB: Entrevista No 6 Octubre 28 2014: " Es el listado de los precios que intervienen en el comercio.”

La curiosidad, la iniciativa para aprender, impulsados por saber sobre el tema de interés que se puede constatar en entrevista a AP: Entrevista No 4 Julio 18 2014:

“buscamos la información, además de lo que trabajo ese tema que escogí, me gusta y cuando me piden respuestas busco como hacerlo con el computador.”

El impulso por acceder y extraer información y realizar un hilo que conduce a información más profunda sobre el tema elegido, como muestra el análisis de la Entrevista No 7 Octubre 28 2014 DA: “Un video donde me muestra lo de la fuerza y en los trucos y los tipos de relaciones, y dice que la fuerza de la gravedad influye mucho en la altura y que hace que esto tiene que bajar más rápido.”

En esta categoría se observó a través del análisis que se establecen estrategias básicas de acceso a la información, desde sus experiencias y las de los compañeros, como fuente primaria, y posteriormente desde de videos e imágenes, estos son más llamativos para los estudiantes.

En la figura 9 los hallazgos en esta categoría.

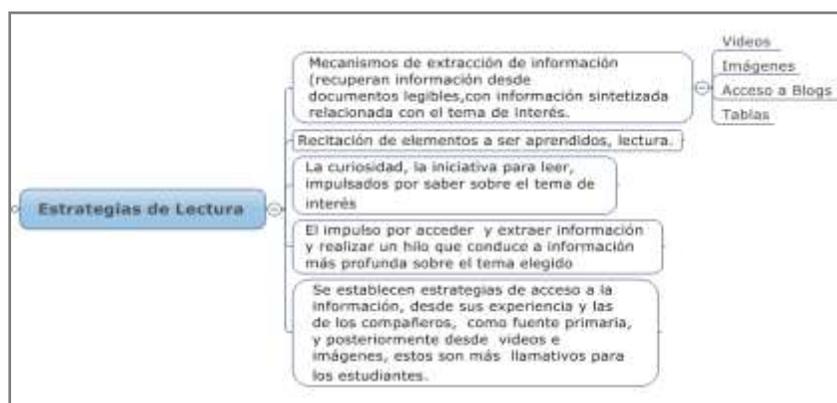


Figura 9. Aportes a la categoría Estrategias de Lectura.

10.1.4 Categoría pensamiento variacional

Siendo esta una categoría que se estableció a priori como de nivel alto en esta etapa de la investigación no presenta una aparición significativa, cabe aclarar que se determina por parte del investigador que se debe a que los momentos del ambiente de aprendizaje implementados están en la fase de reconocimiento, exploración y problematización desde los intereses de los estudiantes apoyados por las herramientas de la Web, con un acercamiento al desarrollo del pensamiento matemático de tipo variacional, en el estudio sistemático de la noción de variación, por tanto se observa una mayor frecuencia de aparición de la categoría construcción de un Entorno Personal de Aprendizaje.

Otro factor importante que se debe contemplar es los ritmos de aprendizaje como uno de los propósitos del ambiente de aprendizaje en el presente proyecto, sin embargo cabe resaltar que se puede hablar de unos conocimientos previos que estarán inmersos en este acercamiento, debido a las experiencias de aprendizaje que han tenido los estudiantes en grados anteriores, influenciando el uso del lenguaje en algunos casos sin poseer una apropiación del significado.

Teniendo en cuenta lo planteado en esta categoría, se resaltan algunas expresiones que son manifestación de un acercamiento a la noción de variación como se puede corroborar en la expresión del entrevistado en entrevista a ST: Entrevista No 5 Octubre 28 2014: “Porque como es el doble”, y de igual forma en entrevista a SB: Entrevista No 6 Octubre 28 2014: “ahí dependen de la unidad y del pago.”

De la misma forma en expresiones como las encontradas en Entrevista No 6 Octubre 28 2014 SB: “dependiendo de la longitud y el precio.”

Refiriéndose a datos que observa en una representación el entrevistado se acerca a una caracterización de la variación desde la relación entre cantidades asociadas a magnitudes cuando dice: Entrevista No 6 Octubre 28 2014 SB: "El precio según la unidad.....A la unidad por este número....y dividido x ."

En SB: Entrevista No 6 Octubre 28 2014: "depende de la unidad, el pago, el peso y el metro depende de la longitud, digamos un metro de cinta o algo así, entonces depende del precio también."

A partir de los temas de interés se modelan las situaciones y se establecen relaciones entre cantidades de magnitud, e puede contrastar en entrevista a DA: Entrevista No 7 Octubre 28 2014: "dependiendo de la fuerza toman mucha altura"

Y también en lo que nos dice el entrevistado en LM: Entrevista No 8 Octubre 28 2014: "pero si me piden hacer para 90 personas, entonces es mucho pedido entonces se pueden hacer 10 tortas para 10 personas."

Al igual afirma el mismo entrevistado en LM: Entrevista No 8 Octubre 28 2014: "Osea que si se aumentaron las personas, y aumentaron los ingredientes..."

Se intenta producir sistemas que relacionen variables, se buscan patrones, se observa el cambio en diferentes contextos, todas sobre la lectura y extracción de la información gracias al acceso en sus diversas representaciones. Existe un pensamiento variacional inherente en el estudiante, acercamientos que se presumen de experiencias de la cotidianidad en el contexto familiar y escolar, encontrado en entrevista a ST: Entrevista No 5 Octubre 28 2014: "digamos un carro gasta digamos por galón gasta 60 kilómetros digamos coloco un..."

En la figura 10 se puede observar un resumen de los aporte en esta categoría.

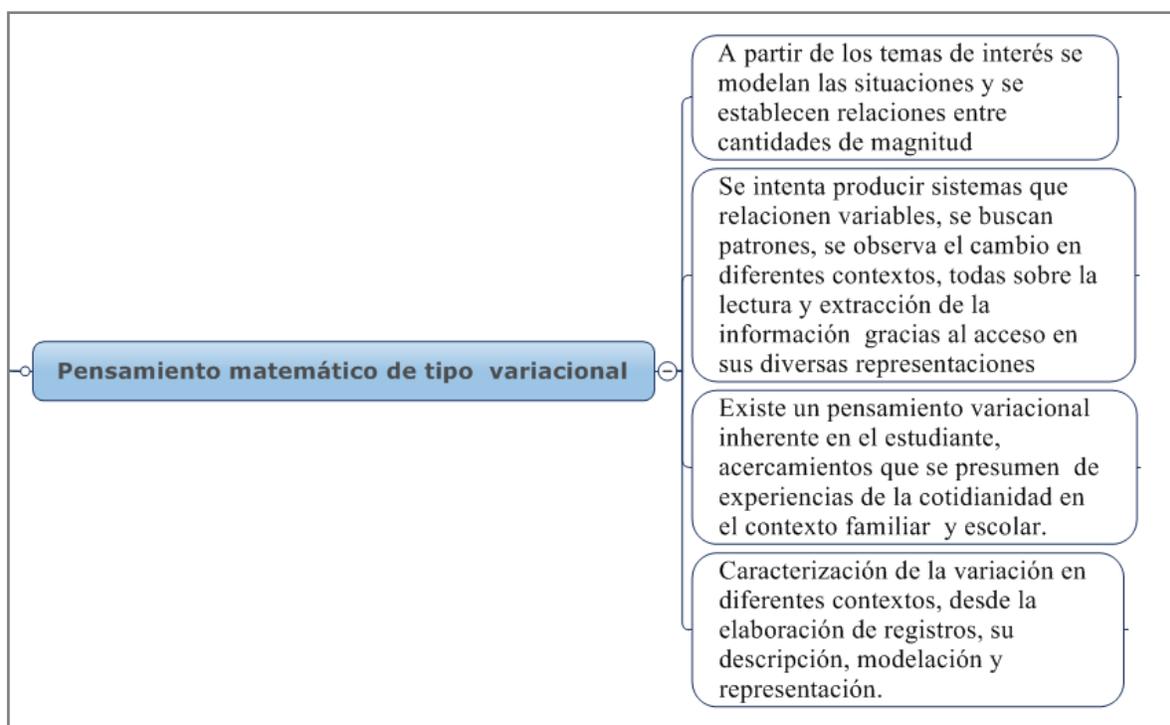


Figura 10. Aportes a la categoría Pensamiento variacional.

10.1.5 Categoría Identificar

Identifica las magnitudes apoyado a las lecturas de información, observan videos, imágenes, extraer información relacionada con el concepto de magnitud y relación entre magnitudes en el tema elegido como se puede constatar en: Entrevista No 7 Octubre 28 2014 DA: “Un video donde me muestra lo de la fuerza y en los trucos y los tipos de relaciones, y dice que la fuerza de la gravedad...”

Se distingue el objeto matemático de estudio por sus características o rasgos esenciales determinar si pertenece a una clase de objeto matemático, se hace referencia al volumen, al precio, al peso a la cantidad y a sus respectivas unidades de medida.

Kilómetros, kilómetros por hora, velocidad máxima, encontrado en el análisis de las siguientes entrevistas:

Entrevista No 5 Octubre 28 2014 entrevistado ST: “por galón.... 60 kilómetros...”

Entrevista No 6 Octubre 28 2014 entrevistado SB: “depende de la unidad, el pago, el peso y el metro depende de la longitud, digamos un metro de cinta o algo así, entonces depende del precio también.”

Entrevista No 7 Octubre 28 2014: “dependiendo de la fuerza toman mucha altura”

Entrevista No 6 Octubre 28 2014 entrevistado SB: “las libras de arroz y el precio.”

Entrevista No 6 Octubre 28 2014 entrevistado SB:” dependiendo de la longitud y el precio.”

Se hace referencia a la relación de dependencia la relación entre magnitudes como dice el entrevistado SB: en Entrevista No 6 Octubre 28 2014: “depende de la unidad, el pago, el peso, las libras de arroz y el precio...dependiendo de la longitud y el peso.”

Además de analizar las entrevistas a continuación se presentan en la figura 11 algunos aportes a esta categoría desde las observaciones y los productos publicados en los blog.

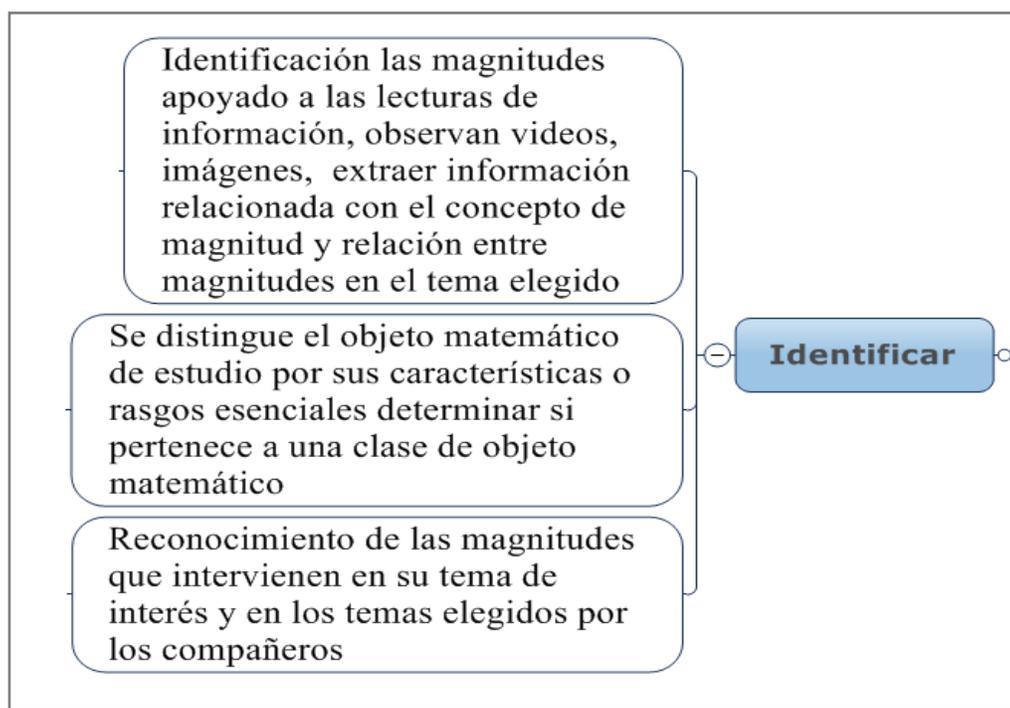


Figura 11. Aportes a la categoría Identificar.

10.1.6 Categoría Conjeturar

La identificación de las relaciones entre magnitudes, da lugar a afirmaciones por parte de los estudiantes que se pueden categorizar como una conjetura respecto a lo que considera verdad de acuerdo a la observación de diferentes representaciones, cabe aclarar que estas consideradas verdades, serán confrontadas a una verificación posterior.

Una conjetura que determina por ejemplo el entrevistado ST: Entrevista No 5 Octubre 28 2014: “digamos un carro gasta digamos por galón gasta 60 km....se necesitan 2 galones para recorrer 120 km por que como es el doble.”

También se encuentran conjeturas realizadas acerca de los procedimientos que pueden llevar a una solución a encontrar el valor de una incógnita, como se puede verificar en entrevista a SB: Entrevista No 6 Octubre 28 2014: “la multiplicación... Y no podría dividir y de ahí sacaría el valor de la unidad, ósea dividir para buscar la unidad...”

En otro caso con respecto al tema de interés afirma el entrevistado refiriéndose a las tablas usadas para practicar el mono patinaje: Entrevista No 7 Octubre 28 2014 DA: “Hay tablas que son más pequeñas y con las llantas más grandes y ellas son más veloces es decir alcanzan más velocidad, con una tabla de esas no se puede hacer trucos.”

Para esta categoría se observó mayor información, de acuerdo al avance en la implementación, cuando se inició la modelación de acuerdo a cada uno de los contextos donde el estudiante profundizó en su tema de interés, se estableció la relación del fenómeno con el concepto matemático, de tal forma que se llegó a establecer el hecho una vez se obtuvo la certeza de su verdad, esto con apoyo de las herramientas de la Web que le permiten organizar y representar las relaciones entre datos asociados a magnitudes que le permiten justificar sus afirmaciones.

En la categoría conjeturar, además se encuentran aportes desde las observaciones y

los productos publicados, que se relacionan en la figura 12.

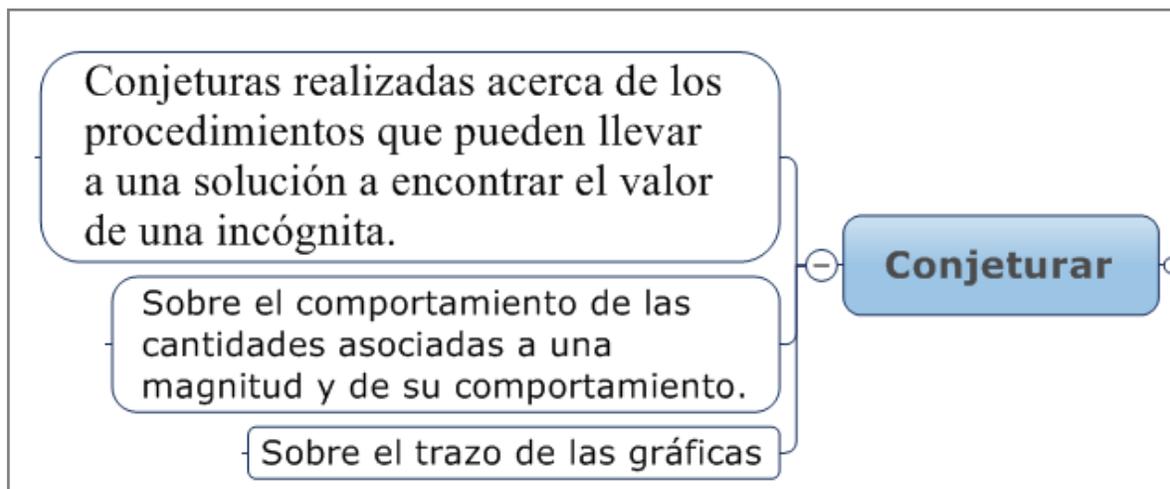


Figura 12. Aportes a la categoría Conjeturar.

10.1.7 Categoría Estrategias de Reflexión

En las estrategias de reflexión se pretende observar cómo se reconstruye el conocimiento, se modifica a partir de la reflexión sobre la información, en este proceso de reconstrucción se puede destacar en un primer momento la síntesis de la información desde la extracción de ideas, expresión en sus palabras de esas ideas.

Inicialmente la síntesis está relacionada con identificación de las magnitudes y sus relaciones, desde la observación de tablas, imágenes, recetas, fichas técnicas, videos, cuando se modifica la información, es decir se expresa en sus palabras, se transforma la imagen en texto y viceversa, expresado por el entrevistado en entrevista a SB: Entrevista No 1 Agosto 22 2014: "... con la ilustración encontradas en internet, si tenemos una buena observación y análisis entendemos más rápido y fácil."

Se extrae ideas principales como se evidencia en sus palabras el entrevistado: Entrevista No 5 Octubre 28 2014 ST: " cuánto tiempo se demora para alcanzar la máxima velocidad.", esta es una pregunta que se genera sobre la modificación de la información (reflexión, extracción de idea principal) tomada de las fichas técnicas de vehículos de su

predilección.

También en entrevista a JB: Entrevista 3 Junio 13 de 2014: "...hacemos un resumen."

La organización y estructuración de la información se evidencia en las a través de los blog donde se puede observar el avance en mapas mentales, se ha manifestado por parte del entrevistado Entrevista No 1 Agosto 22 2014: "Ha aportado en cuanto a la organización y lo nuevo que he aprendido."

Un ejemplo de mapa elaborado por los estudiantes, ver figura 13.

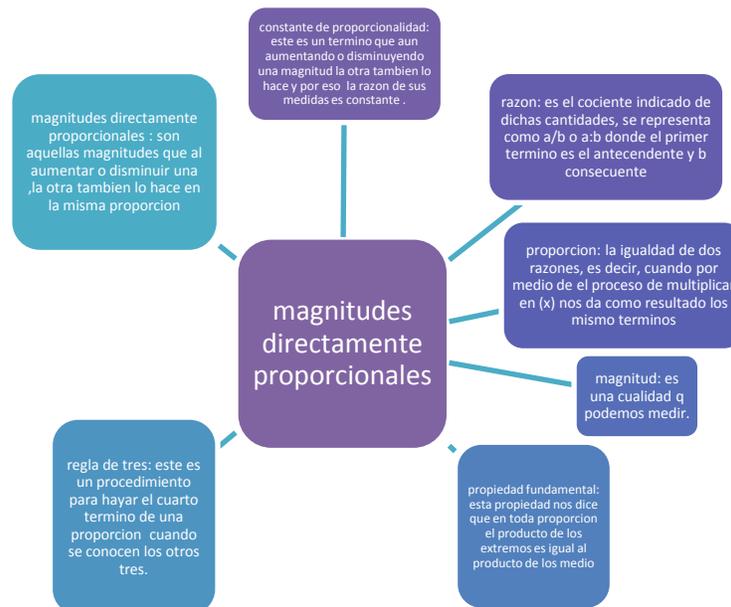


Figura 13.Ejemplo mapa Mental
Por entrevistado SB, Producción Julio 24 2014.

Se puede evidenciar el uso que dan de la herramienta y la creación de contenidos que integran las herramientas que conocen para el desarrollo de las actividades propuestas, se benefician del entorno digital.

En la categorización de herramientas de reflexión se puede determinar en el hacer, la modificación de la información conseguida, prevalece el hecho de reconstruir sobre lo que está o se encuentra en la red, publicar la información, reelaborarla el uso del blog y de las redes sociales.

Familiarización con las herramientas, se modifica la información (resumen), se expresan algunas ideas de la información consultada, seguida de una organización se centraliza en el blog, se representaciones visuales y gráficas (en pocos casos).

Las estrategias de reflexión de los estudiantes y observadas en el desarrollo del ambiente de aprendizaje, en las entrevistas y en los productos presentados se pueden observar en la figura 14.

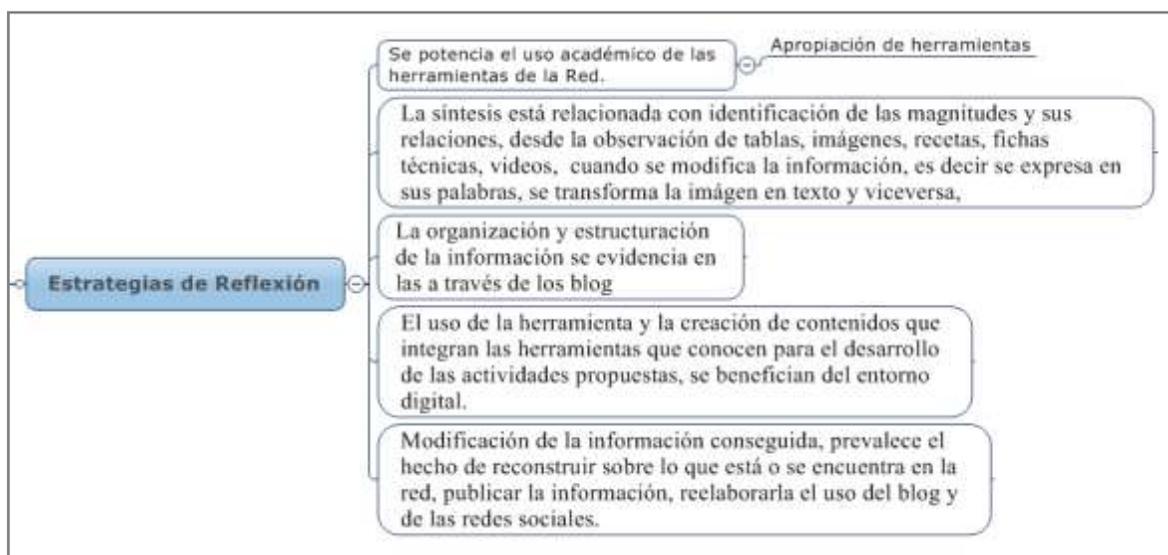


Figura 14. Aportes a la categoría Estrategias de Reflexión.

10.1.8 Categoría Describir

Se realizan conjeturas a partir de la observación y la interpretación de imágenes, en el tipo de descripción verbal, se hacen intentos de explicar los hallazgos, se aproxima a una

relación, se describen las tablas y los gráficos como se puede verificar en:

Una descripción de las cualidades por el entrevistado: Entrevista No 6 Octubre 28 2014 SB: “se triplica, ósea se triplica, va aumentando en 3 veces.”

En una descripción de las circunstancias el entrevistado: Entrevista No 8 Octubre 28 2014 LM: “Osea que si se aumentaron las personas, y aumentaron los ingredientes, entonces cuánto tiempo tendría que dejarla en el horno y a cuántos grados centígrados.”

Descripciones verbal, escrita, pictórica (representar por medio del lenguaje, describiendo cualidades y propiedades o circunstancias).

Esta categoría está estrechamente ligada a la identificación, porque ella se determina desde la descripción que se hace de las propiedades, un resumen de los hallazgos en esta categoría se muestra en la figura 15.

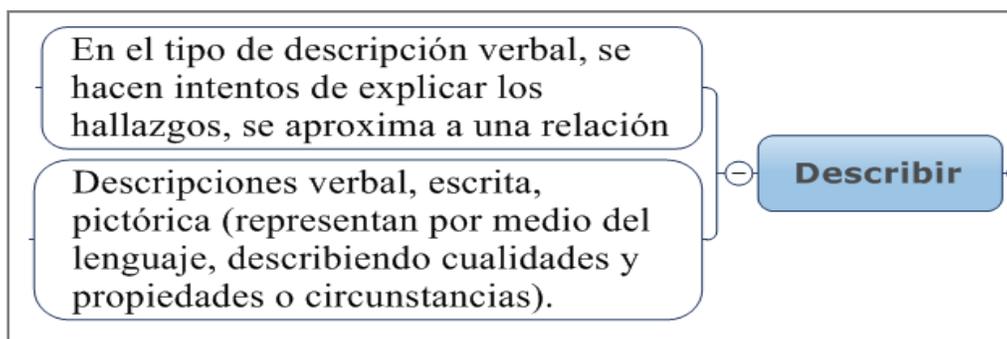


Figura 15. Aportes a la categoría Describir.

En las siguientes categorías Interpretar y Representar por ser el nivel esperado en el desarrollo del pensamiento matemático de tipo variacional de acuerdo a la definición de estas, en función del caso seleccionado por cada estudiante, se observa una significación de las expresiones matemáticas de modo que se adquiere sentido en el contexto elegido.

A continuación se presenta el análisis de los avances y resultados de la evaluación del desempeño en cada una de las sesiones de clase propuestas, indicando el aporte de las categorías al problema de investigación y al cumplimiento de los objetivos propuestos.

En la tabla No.15, se muestran los resultados obtenidos en la evaluación de la sesión I Consulta de tema de interés, bajo los criterios expuestos en la rúbrica (ver tabla10), que aparece en el apartado 9.1.8, cuyo objetivo fue consultar y expresar de forma ordenada y comprensible el tema de interés elegido haciendo uso de herramientas web.

Tabla 15. *Resultados sesión I rúbrica de evaluación.*

Valoración	Porcentaje componente curricular	Porcentaje componente TIC
Superior	28,6	7,1
Alto	35,7	35,7
Básico	28,6	50,0
Bajo	7,1	7,1

Nota: Realizada por el autor con datos extraídos de la sesión de clase.

En el análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de esta sesión, haciendo uso de la rúbrica de evaluación propuesta, se puede determinar que en el componente curricular y componente TIC (Tabla 10), un 64, 3% de los estudiantes reconoció el tema de su interés y realizó la consulta, además expresó de forma ordenada la información, en relación con el desempeño en el componente TIC, se puede observar que el mayor porcentaje se encuentra en nivel básico.

En la observación de esta sesión se percibió dificultad en la búsqueda de la información por el uso inadecuado de los buscadores y en el filtro que realizan los estudiantes de la información relevante para su trabajo.

Se identifica la aparición de la categoría estrategias de lectura (EL), donde los estudiantes acceden a sitios de información y la extraen, el 28% de la población, presenta de forma ordenada y comprensible la información como parte de la categoría estrategias de

reflexión (ER), a lo que se refiere González (2002), como una estrategia organizativa en donde se seleccionan las ideas principales para esquematizar un texto.

Otros aspectos analizados

Durante la sesión I, se observa interés en los estudiantes al plantearse situaciones cotidianas como parte de la introducción de un concepto matemático, el proponer situaciones relacionadas con automovilismo, cuidado médico de niños y tratamiento médico de animales, genera en ellos cierta curiosidad que permite crear un canal de comunicación más perceptivo hacia el conocimiento matemático.

Las consultas son realizadas a través del buscador Google en un 90% de los casos, sin embargo en un 10% empiezan a filtrar por medio de wikis que les permiten enlazar hacia páginas relacionadas con el tema elegido.

Al tener como parte de la sesión la creación de sopas de letras con palabras relevantes en los temas de interés, exigió a los educandos elegir la herramienta de las que se encuentran en la red para hacerlo, algunos usadas como, algunos ejemplos se pueden observar en la figura 16.

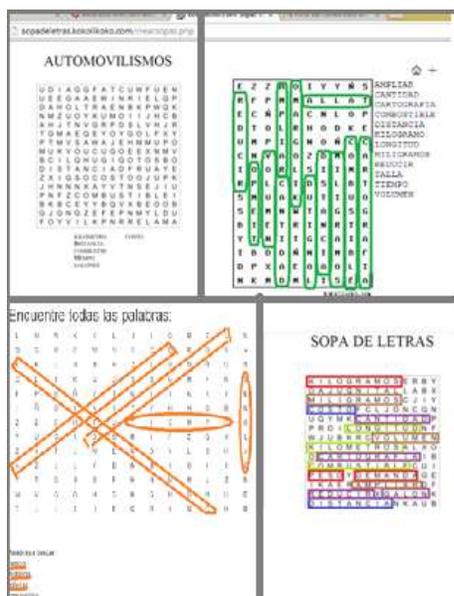


Figura 16. Sopa de letras realizada por estudiantes MN, JS y SP, Julio de 2014

El 70% los estudiantes hacen uso de las páginas referenciadas para la actividad de generar las sopas de letras, sin embargo, la recursividad de algunos al tener problemas de conexión o de manejo de las mismas los lleva a hacer uso de tablas de Excel o a insertar tablas en Word, paquetes de office; cabe resaltar que uno de los aspectos distractores y que hacen que el estudiante acuda a estas herramientas es la lentitud en los equipos y su interés por realizar el trabajo los lleva a recurrir a las herramientas tradicionales, lo cual desde el punto de vista de la investigadora no es una dificultad, es una muestra de la recursividad de los estudiantes en el uso de herramientas convencionales que hacen parte de su entorno de aprendizaje.

Dentro de la sesión, además se observa un acercamiento a herramientas de consulta y se manejan herramientas que permiten transformar la información y compartirla.

El envío de la sopa de letras y la forma de compartir con los compañeros se hace a través de un círculo Google +, donde los estudiantes empezaron a compartir sus sopas de letras y donde resolvían y publicaban nuevamente, las palabras relevantes de cada uno de los temas consultados, se presentaron preguntas de significado, y cómo ello se relacionaba con un concepto matemático.

Cabe aclarar que es valioso el hecho de que se generen preguntas en torno a la relación de los temas trabajados con el pensamiento matemático, como: ¿Por qué estamos viendo veterinaria en matemáticas?, ¿Cómo vamos a aprender matemáticas leyendo sobre recetas culinarias? ¿Qué tiene que ver el Skate con matemáticas?, se problematiza el conocimiento desde el hecho de hablar de un automóvil por ejemplo, y de palabras

relacionadas con su funcionamiento (recorrido, gasolina, velocidad), y su relación con el concepto de proporcionalidad.

El foro propuesto se monto por iniciativa de los estudiantes haciendo uso de la herramienta Google +, algunas de las interacciones se pueden observar en la figura 17.



Figura 17. Estudiantes YB. JS. Julio 31 de 2014

Finalizando la sesión ya se ha logrado que los estudiantes generen su blog para compartir la información.

Uno de los aspectos relevantes de esta sesión es que no todos los estudiantes encuentran afinidad con alguno de los temas propuestos, los temas emergentes en esta sesión fueron Skate Boarding, y recetas para cocinar, lo cual es interesante al plantearse el proyecto ya que pueden incluirse en una nueva experiencia.

En la tabla 16, se muestran los resultados de la evaluación a la sesión II correspondiente al concepto e identificación del PLE, con el objetivo de identificar y organizar las herramientas del entorno personal de aprendizaje.

Tabla 16. *Resultados sesión II rúbrica de evaluación.*

Valoración	Porcentaje componente curricular	Porcentaje componente TIC	Porcentaje componente Trabajo colaborativo
Superior	7,1	7,1	50,0
Alto	21,4	35,7	35,7
Básico	57,1	42,9	7,1
Bajo	14,3	14,3	7,1

Nota: Realizada por el autor con datos extraídos de la sesión de clase.

Al realizar el análisis de los resultados obtenidos a la luz de la rúbrica de evaluación se puede determinar que en el componente curricular se concentra en mayor porcentaje el desempeño en el nivel básico, debido a que manifiestan los estudiantes el reconocimiento superficial de las herramientas web de las que hacen uso en su cotidianidad sin embargo no en su máximo potencial.

El reconocimiento de su entorno personal y su uso en el desarrollo de actividades matemáticas es igualmente básico debido a que en la mayoría de los casos se usan redes sociales como canal de comunicación para situaciones no académicas.

El componente TIC a pesar de tener un 42,9% ubicado en nivel básico, debido a un uso incorrecto de las herramientas en ciertas actividades, resalta una navegación sin dificultad por la Web, sin embargo se considera suficiente para el desarrollo de las actividades planteadas en la sesión, por otra parte el 42,8% de los estudiantes ubicados entre los niveles alto y superior, muestran un avance significativo en el uso de herramientas y estrategias de consulta, reflexión y relación.

Al referirse al trabajo colaborativo se observa un nivel alto en la mayoría de los estudiantes que permite identificar que los estudiantes mas diestros en el manejo en este caso de Symbaloo, por medio de la exploración ayudan a sus compañeros en la

estructuración inicial de la representación del PLE, desatacando la capacidad de diálogo constructivo en el grupo en torno a la actividad.

Otros aspectos analizados

Al presentar el concepto de PLE desde los autores referenciados en la investigación se genera diversos interrogantes en los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje, al identificar inicialmente los elementos que hacen parte de él, en las intervenciones iniciales son nombrados, elementos como regla, compas, libro, cuaderno y posteriormente los espacios a los que tienen acceso como el aula de clases, el aula de sistemas, el patio, se relaciona entorno con espacio y elementos que se usan en la actividad académica diaria, sin embargo a la pregunta de fuentes de información, un 80% de la población identifica al docente como el que transmite conocimiento, dentro del 20% restante se hace referencia aprendizajes básicos y esenciales, como comer, caminar en la que los padres aparecen como fuente de conocimiento en la etapa inicial de la vida.

Al indagar un poco más se nombra Internet como una red rica de información, sin embargo como un todo para extracción de información.

Al solicitar realizar una consulta y representar en un mapa conceptual la definición de Symbaloo, permite reconstruir la definición de maleta interactiva, una maleta en la Web que le permite tener acceso directo con todas las herramientas que usan de internet y programas de office, para comunicarse, consultar y modificar la información.

Se identifican los elementos del PLE y se realiza una representación y configuración, para posteriormente enriquecerlo; se ha estructurado la información en

un mapa mental y una representación gráfica que permite afianzar el concepto, como se puede observar en la figura 18.

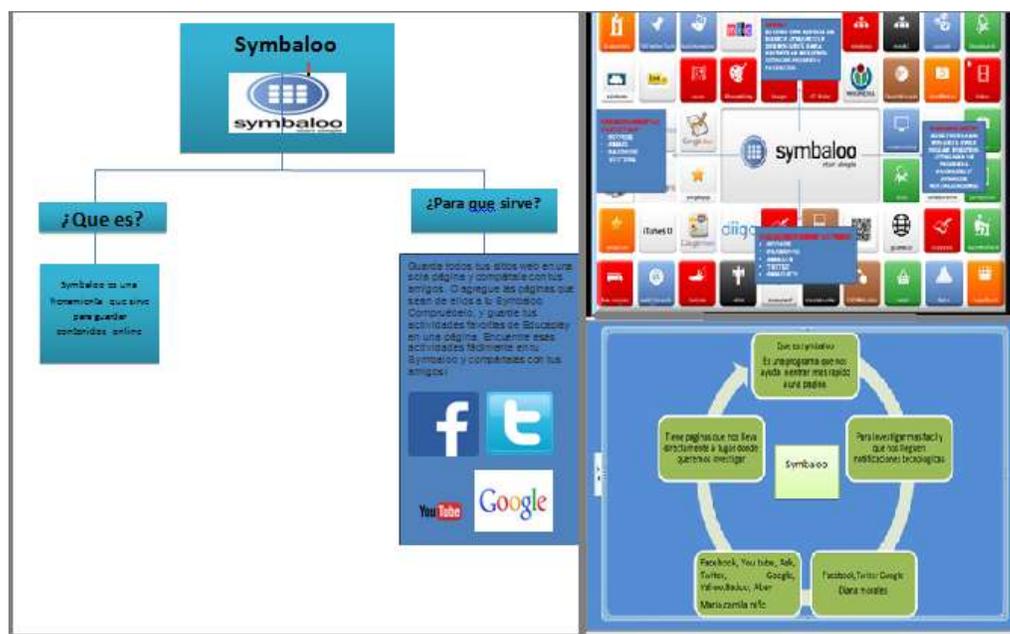


Figura 18. Representación de la información estudiantes MN. SP, NO, Julio de 2014.

Después de la plenaria y discusión sobre la herramienta se realiza el registro por parte de cada estudiante en Symbaloo, la exploración no es guiada, se observa agilidad en el 80% de los estudiantes en esta exploración, se personalizan los entornos y se agregan herramientas que diariamente usan en el ámbito personal y académico, ver figura 19.

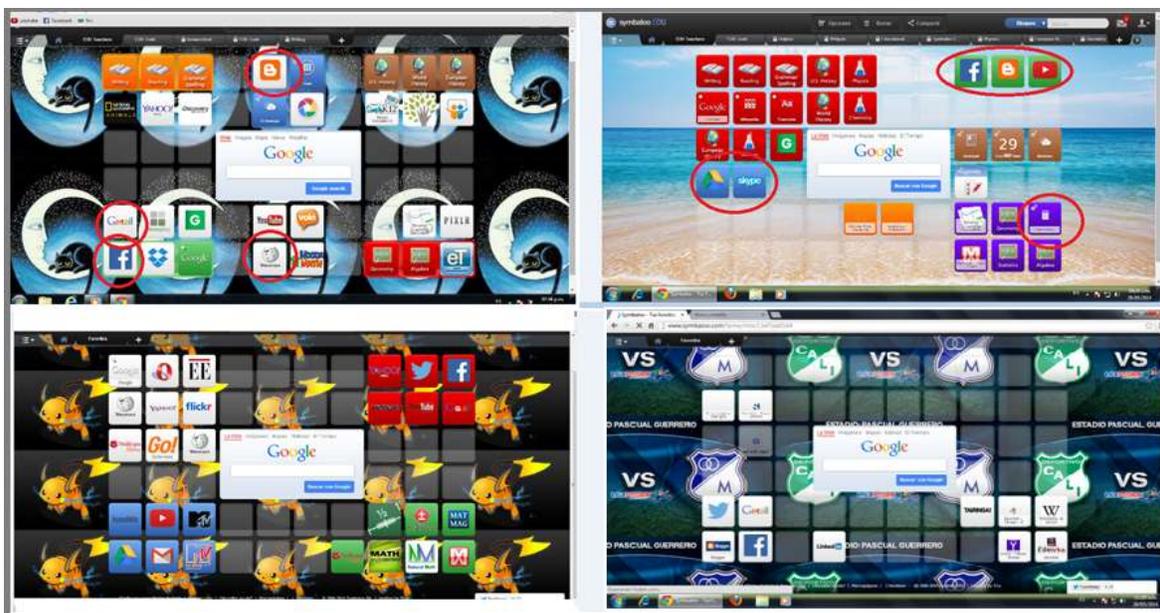


Figura 19. Estudiantes SR, JS, GC, ST. Julio de 2014.

Al ser el espacio académico del área de matemáticas, algunos estudiantes agregan enlaces a páginas que les brindan información relacionadas con la asignatura, a las cuales se hizo referencia y se pueden observar en el apartado 1.9.1, del documento.

En la tabla 17, los resultados de la sesión III y IV correspondiente al desarrollo y potencialidades de los aprendizajes, con el objetivo de construir el concepto de magnitud, llegando a un consenso con los compañeros.

Tabla 17. *Resultados sesión III y IV rúbrica de evaluación.*

Valoración	Porcentaje componente curricular	Porcentaje componente TIC	Porcentaje componente Interacción
Superior	28,6	14,3	7,1
Alto	42,9	42,9	57,1
Básico	21,4	35,7	28,6
Bajo	7,1	7,1	14,3

Nota: Realizada por el autor con datos extraídos de la sesión de clase.

Más de un 70% de la población reconoció el concepto de magnitud y además representó de forma ordenada y comprensible las magnitudes que intervienen en los temas de interés, sin embargo se presenta una dificultad en el manejo de la herramienta Google+

en un 35,7% de la población, lo cual según lo manifestado por los estudiantes en la autoevaluación está relacionada con el seguimiento de los hilos del comentario.

Se observa el aporte en la categoría identificar (ID), donde los estudiantes realizan un acercamiento y reconocimiento de las magnitudes que intervienen en su tema de interés y en los temas elegidos por los compañeros, además de las características de estas, que se convierten según Hernández (2001), en un complemento como recurso teórico en la solución de problemas.

La interacción presenta un nivel de desempeño alto en su mayoría pero se debe reforzar en la comunicación entre pares (alumno-alumno) a nivel de construcción en el ámbito académico.

Otros aspectos analizados

En la sesión se plantea el objetivo, y sugieren las herramientas que se van a trabajar inicialmente, en este caso la plataforma usada es Google+, en el círculo creado con el grupo de estudiantes participantes en el proyecto, donde cada uno debe responder al mensaje de la docente, este mensaje es de saludo dando la bienvenida a este nuevo espacio y pidiendo que realicen consultas acerca de lo que es magnitud.

En el proceso llevado por la mayoría de los estudiantes se observa una estrategia básica de lectura donde se consulta la información, extraen algunos párrafos y posteriormente los ponen como comentario (ver figura 20), sin embargo algunos dan interpretaciones acerca de lo que leen lo que se puede interpretar como una estrategia de reflexión dentro de lo que González (2002), llama Síntesis, entendida como la extracción de ideas principales, expresando algunas en sus palabras.



Figura 20. Interacción en el círculo creado para el grupo experimental.

En la interacción se realiza una identificación del tipo de magnitudes y las respectivas unidades de medida que se usan para asignar cantidades a cierta magnitud, toda la conversación en torno a los temas de interés.

En algunos casos los estudiantes se resisten a comentar el anuncio de definir magnitud, otros van siguiendo la línea de comentarios, de todas formas se observa una resistencia inicial a entablar comunicación con los compañeros, es decir hasta el momento se sigue esperando la instrucción del docente, al pedirles se indaguen entre ellos, se perciben sin horizonte, hasta el momento no conciben el hecho de poder ser ellos los guías de esta línea de comentarios, se presume que culturalmente se espera siempre la guía del docente, sin embargo ya se hace una aproximación a la estrategia de relación en la capacidad de diálogo académico, en construcción del concepto y en la identificación de las magnitudes que intervienen en el tema de interés, en el transcurso de la sesión aumenta la participación activa y se puede alcanzar el objetivo.

La participación es activa tanto de docente como de estudiantes en el trabajo, interacción docente estudiantes y ligeramente entre estudiantes, el docente es un moderador que guía la construcción.

Con las herramientas sincrónicas la comunicación coincide en tiempo real y contribuye a motivar la comunicación simulando el cara a cara, es bidireccional, participativo y social (construcción social de un concepto).

Posteriormente al sugerir el análisis en forma grupal y la representación de un collage con las imágenes que representan esas magnitudes se obtienen representaciones que ayudan a crear una relación visual (ver figura 21), haciendo una publicación en el blog.

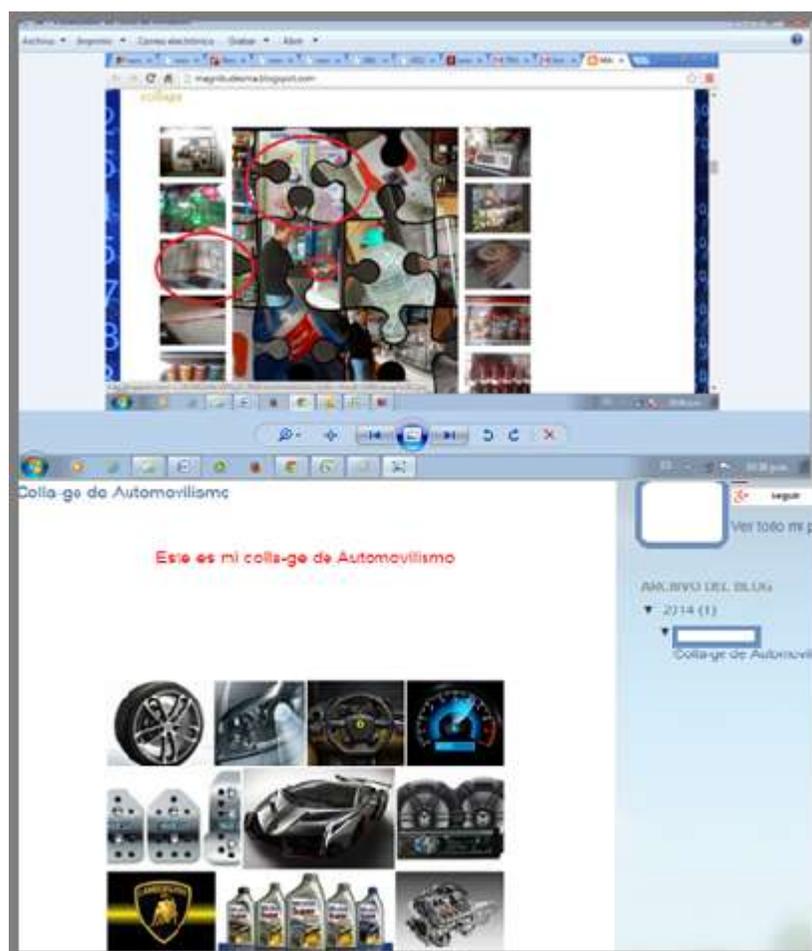


Figura 21. Estudiante ST, SB. Agosto de 2014.

Algunos resultados, hasta la implementación de la sesión IV se pueden observar en la tabla 18, donde el porcentaje más alto se concentra en la construcción de un PLE, debido a que hasta el momento se ha dado mayor atención a esta construcción inicial, ligeramente

empiezan a aparecer las categorías relacionadas con el pensamiento variacional, concentrado en la identificación y descripción y un acercamiento a la conjetura, entendida como la observación hecha por el estudiante que no duda de esa verdad, figura 22.

Tabla No. 18. *Frecuencia códigos asignados a categorías hasta sesión IV.*

Código	% Códigos
Pensamiento Variacional	10,3
Construcción de un PLE	37,6
Estrategias de lectura (leer)	13,9
Estrategias de relación (compartir)	14,5
Estrategias de reflexión (escribir-reflexionar)	4,2
Identificación	7,3
Descripción	3,6
Conjeturar	4,2
Interpretación	3,0
Representación	1,2

Nota: Realizada por el autor con datos extraídos de análisis parcial de información.

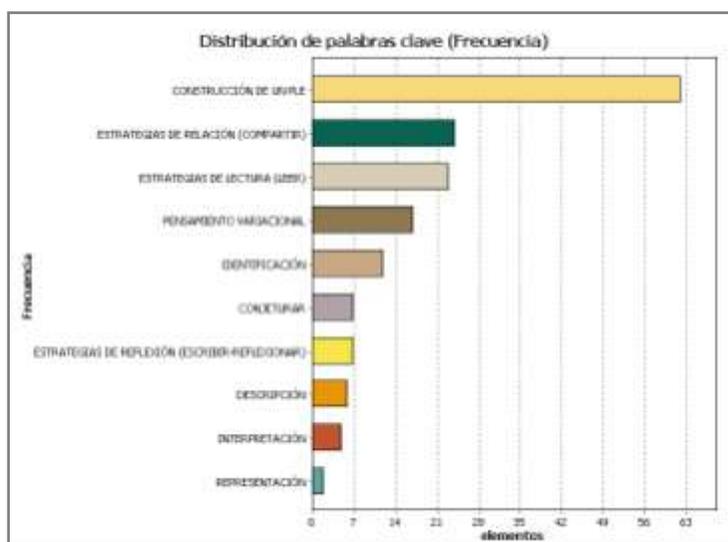


Figura 22. Frecuencias aparición de categorías hasta sesión IV

En la tabla 19, aparecen los resultados de la sesión V y VI donde se estableció como objetivo, describir la relación entre las magnitudes que intervienen en el tema de interés y determinar la constante de proporcionalidad.

Tabla 19. Frecuencia códigos asignados a categorías análisis sesión V y VI.

Valoración	Porcentaje componente curricular	Porcentaje componente TIC	Porcentaje componente Interacción
Superior	7,1	21,4	7,1
Alto	71,4	64,3	71,4
Básico	14,3	21,4	7,1
Bajo	7,1	7,1	7,1

Nota: Realizada por el autor con datos extraídos de la sesión de clase.

10.1.9 Categoría Representar

En relación con el componente TIC, que se puede observar en la tabla 18, el desempeño es alto y superior con un 85% de la población ubicada en estos niveles, las herramientas usadas son Excel para tabular, Floopot como un graficador en línea, relacionado con la *categoría representación* y el uso de herramientas para compartir como documentos en drive, siendo este último resaltado, puesto que en esta etapa se hace reiterativo su uso, debido a que los estudiantes debían compartir información de los temas de interés y de las herramientas que usan para publicar y transformar la información encontrada, y la que extraen del contexto en el que se desenvuelve la situación, se genera una red de aprendizaje que les permite enriquecer su experiencia y sus entornos de aprendizaje, encontrando en sus compañeros también una fuente de información.

El indagar sobre las preguntas problema ayuda a que los estudiantes determinen con mayor facilidad las relaciones entre magnitudes y las cantidades asociadas a ellas.

Se identifica una acercamiento a predicciones de comportamiento, (*categoría conjeturar*) aumento, disminución con relación al tiempo, a la velocidad y no solamente se revela comportamiento directamente proporcional, en algunos casos se establecen relaciones inversas entre velocidad y tiempo que posteriormente son representadas en

forma gráfica como un elemento esencial en la *categoría interpretación*, lo anterior como una muestra de la transferencia del mismo objeto de un lenguaje matemático a otro (Hernández, 2001).

Al asignar cantidades a las magnitudes se encuentran regularidades y se consideran el establecimiento de incógnitas con ello se adapta a un marco matemático donde se asigna una variable a la magnitud “x” o “y” los que usualmente usan (ver figura 23).

En la representación se solicita tres formas. La representación tabular y gráfica son las más usadas, y en el 78% de los trabajos presentados se observa una representación algebraica.

metro cinta	valor
1m	600
2m	1200
3m	1800
4m	2400
5m	3000
6m	3600
7m	4200

litro de leche	valor
1	1600
2	3200
3	4800
4	6400
5	8000
6	9600
7	11200

x	y	y=1200*x
1	1200	1200
3	3600	1200
6	7200	1200
9	10800	1200
12	14400	1200
15	18000	1200
18	21600	1200
21	25200	1200
24	28800	1200
27	32400	1200
30	36000	1200
33	39600	1200
36	43200	1200
1349	1618800	

x	y	y= y/x
10	5000	500
20	10000	500

Figura 23. Estudiante SB, Agosto de 2014

En estos trabajos es percibido desde el punto de vista de la investigadora, que los estudiantes relacionan el cambio de una cantidad variable con el cambio de otra, como por ejemplo en la situación de la velocidad en donde se afecta la distancia recorrida, o la relación y dependencia entre la energía potencial y la altura desde la cual realiza el desplazamiento en un Skate, como se observa en la figura 24.

	m	h	#VALORES	AVGVALOR
2	478.4	9.8	40	470.4
3	448.8	9.8	40	470.4
4	382.4	9.8	40	470.4
5	324.2	9.8	40	470.4
6	270.2	9.8	40	470.4

Figura 24. Trabajo de tabulación estudiante DA, Septiembre de 2014.

Desde la exploración y la práctica y aplicación de formulas sobre la herramientas Excel, el estudiante hace una aproximación a la relación que existe entre las cantidades que se asignan a cada una de las magnitudes que intervienen en este deporte, como se observa en la variación de la altura en la columna D2 a la D6 en la tabla, un acercamiento cuantitativo contemplado en la *categoria representar*.

En la categoría representar se observan aportes relacionados en la figura 25.

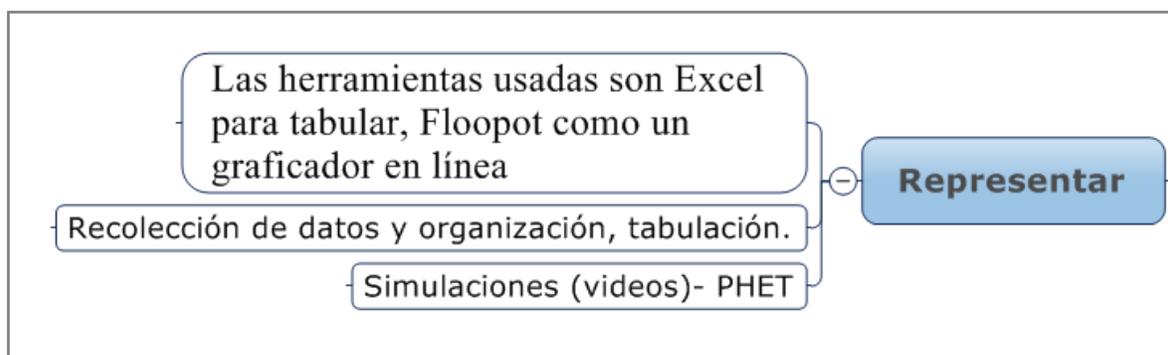


Figura 25. Aportes a la categoría Representar.

10.1.10 Categoría Interpretar

Por las evidencias del apartado anterior se puede establecer que existe una representación y análisis de la relación entre cantidades variables mediante tablas, palabras, y representación en el plano cartesiano.

Además describe de manera verbal y escrita la forma como las magnitudes se comportan en la situación (*categoría descripción*), lo cual es una muestra del acercamiento cualitativo al fenómeno, descripciones tales como la cantidad aumenta o disminuye.

La constante de proporcionalidad es observada por los estudiantes al ingresar los datos en las tablas de Excel donde gracias a la inmediatez de los cálculos por medio de las formulas se determina como el cociente de las cantidades asociadas a las magnitudes, por tal razón se observa un rendimiento alto en el componente curricular asociado con la relación entre magnitudes y la identificación de constante de proporcionalidad, un acercamiento cuantitativo a las características de una relación directamente proporcional.

Al realizar la transferencia de la información de una representación a otra de formas diferentes como dice Hernández (2001), permitió de cierta manera una flexibilidad del pensamiento en la solución del problema abordado desde diferentes puntos de vista y a partir de los temas que llaman la atención de los estudiantes ya que son observados en su contexto, teniendo como apoyo las herramientas que hacen parte del PLE y haciendo un uso académico de las mismas.

Por lo anterior se llega a una interpretación como la atribución de un significado de esas expresiones matemáticas encontradas, dentro de un contexto donde tienen sentido dentro del problema o tema de interés abordado, a lo que Hernández (2001), llama la adaptación a un marco matemático que permite ser traducido al lenguaje del usuario, lo anterior relacionado con la *categoría Pensamiento variacional* ya que se realiza una caracterización de la variación en diferentes contextos, desde la elaboración de registros, su descripción, modelación y representación.

Finalmente a continuación en la tabla 20, se esboza el resultado de evaluación de la última sesión.

Tabla 20. Resultados evaluación Sesión VII

Valoración	Porcentaje componente curricular	Porcentaje componente TIC	Trabajo colaborativo
Superior	7,1	21,4	7,1
Alto	78,6	71,4	78,6
Básico	14,3	7,1	14,3
Bajo	0,0	0,0	0,0

Nota: Realizada por el autor con datos extraídos de la sesión de clase.

El trabajo final representó un desempeño alto en promedio de los componentes con un 76,2 % de la población ubicada en este nivel, y un promedio del 11,8 % en desempeño superior, con más de un 80% de la población ubicada en los mayores niveles de desempeño y por lo descrito en los resultados y aportes a cada componente en las sesiones se puede concluir una influencia positiva en el desarrollo de habilidades relacionadas con el uso y apropiación de herramientas tecnológicas, el reconocimiento y enriquecimiento del entorno personal de aprendizaje y en el desarrollo al pensamiento matemático de tipo variacional en cada uno de los elementos que permiten su desarrollo, una muestra de los productos se pueden observar en la figura 26, y las configuraciones del PLE en la figura 27.



Figura 26. Muestra de productos Sesión VII.



Figura 27. Configuración de un PLE, estudiantes MR y JA, Junio de 2014.

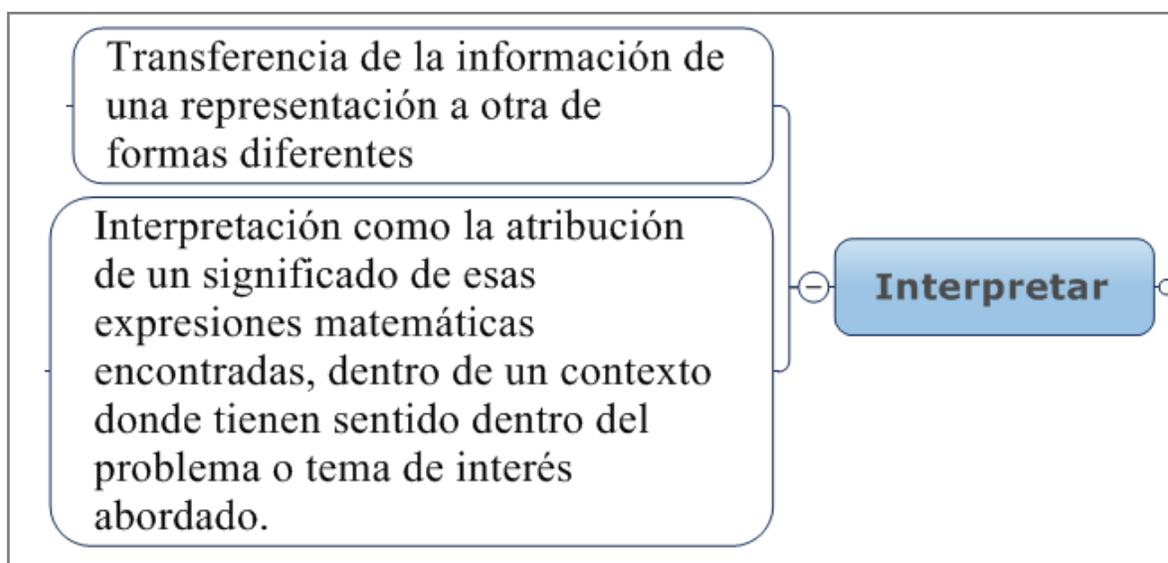


Figura 28. Aportes a la categoría Interpretar.

En esta categoría se puede observar otros aportes desde las observaciones de los productos y en el desarrollo del ambiente, relacionados en la figura 28.

10.2 Contraste de datos arrojados

A continuación se presenta en la tabla 21, la comparación de los datos arrojados de la prueba pre y post aplicada al grupo participante en el proyecto, desde las cuales se

pueden justificar las conclusiones relacionadas con los aportes a los objetivos planteados y apoyadas en el análisis que se ha realizado de los resultados de la evaluación en cada una de las sesiones del ambiente de aprendizaje, a la luz de las observaciones y los criterios expuestos en las rúbricas, ver apartado 10.

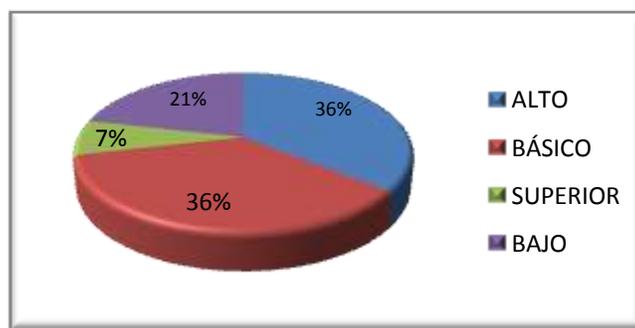


Figura 29. Resultados prueba final grado octavo.

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba inicial aplicada a los estudiantes (figura 3) y los expuesto en la figura 29, al realizar un comparativo de estos se puede observar que el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel bajo de desempeño disminuyó en un 43%, en contraste la población ubicada en el nivel de desempeño alto aumentó en un 29% y finalmente un 7% de la población se ubica en un nivel superior al aplicar la prueba final, porcentaje que en la prueba inicial fue nulo.

Algunos de los resultados de análisis cualitativos de entrevistas y observaciones hechas en las sesiones del ambiente de aprendizaje, se pueden observar en la tabla 21 y en su respectivo gráfico en la figura 19, donde se puede encontrar los porcentajes de casos en los que se pudo identificar las categorías y los porcentajes de los casos de aparición de las mismas.

Tabla 21. *Frecuencia códigos asignados a categorías hasta sesión VII.*

Código	% Códigos	% CASOS
Construcción de un PLE	25,5	100
Estrategias de relación (compartir)	9,3	80
Estrategias de lectura (leer)	12,3	100
Estrategias de reflexión (escribir-reflexionar)	6,9	60
Identificación	6,9	60
Conjeturar	8,3	60
Pensamiento variacional	8,3	50
Representación	8,8	80
Interpretación	6,9	80
Descripción	6,9	80

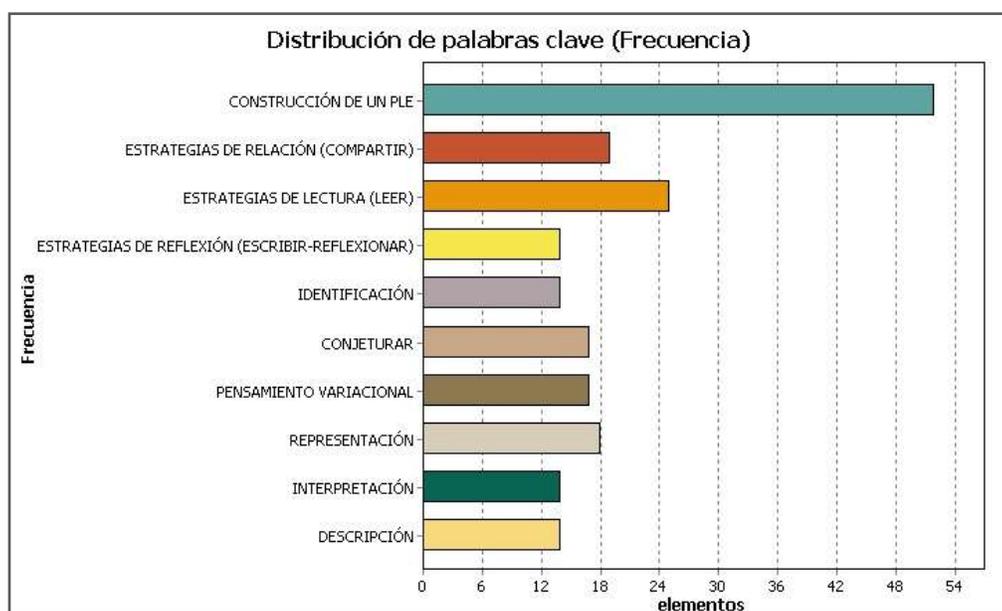


Figura 30. Frecuencias aparición de categorías hasta sesión VII.

En la figura 30 se puede observar como la frecuencia de aparición de las categorías relacionadas con el pensamiento variacional, representación, descripción, conjeturar e interpretación, presenta un índice mayor a partir de la mitad de la implementación, lo cual se puede relacionar con la profundidad en el uso de las herramientas específicamente en la construcción de conceptos matemático enmarcados en el pensamiento de tipo variacional.

10.2.1 Contraste de datos prueba disciplinar (grupo de control –grupo experimental).

A continuación en la tabla 22, se esbozará una comparación de los datos arrojados en la Aplicación del instrumento prueba disciplinar en pre-test y pos-test, entre los grupos experimental y control:

Tabla 22. *Contraste entre grupo experimental y de Control para la prueba disciplinar.*

<i>Estadísticos</i>	PRE-TEST		POS-TEST	
	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo de Control</i>	<i>Grupo Experimental</i>	<i>Grupo de Control</i>
<i>Promedio</i>	→ 3,1	→ 2,5	→ 3,7	→ 2,8
<i>Moda de datos</i>	→ 2,5	→ 3,0	→ 3,5	→ 3,0

A partir de los estadísticos mostrados en la tabla se puede determinar que posiblemente se obtienen los resultados por las siguientes consideraciones:

Se observan mejores resultados en el grupo experimental después de la identificación y enriquecimiento del PLE, debido a las diversas representaciones visuales dinámicas a las que los estudiantes de este grupo tuvieron acceso en el ambiente de aprendizaje, además de trabajar en los temas de interés que generó una motivación hacia la consulta e indagación, para posteriormente realizar una reconstrucción de los conceptos matemáticos que se pretendió profundizar.

Se observa en la moda estadística de los datos que en el grupo experimental un mejor comportamiento que en grupo de control, lo cual demuestra un efecto positivo de la implementación de la estrategia metodológica a partir de la identificación, construcción y enriquecimiento de un entorno personal de aprendizaje basado en problemas, y en la construcción social del conocimiento, basada en las interconexiones de las redes de

aprendizaje de los estudiantes de este grupo, el compartir estrategias de lectura y de reflexión aporta en gran manera a la reestructuración del PLE de cada uno de los miembros del grupo, en contraste con la moda estadística que para el grupo de control que se mantuvo invariante.

Al observar los resultados en los niveles de desempeño en la figura 31 del pre-test aplicado tanto al grupo experimental como grupo de control se puede determinar que el grupo experimental concentra un mayor porcentaje de estudiantes en nivel bajo que el grupo de control, sin embargo al contrastar con los resultados del pos-test que se muestran en la figura 32, el porcentaje de la población en el nivel de desempeño bajo disminuye para el grupo de experimental y se distribuye en los niveles básico, alto y superior, concentrando el 43% de la población en nivel alto y superior.

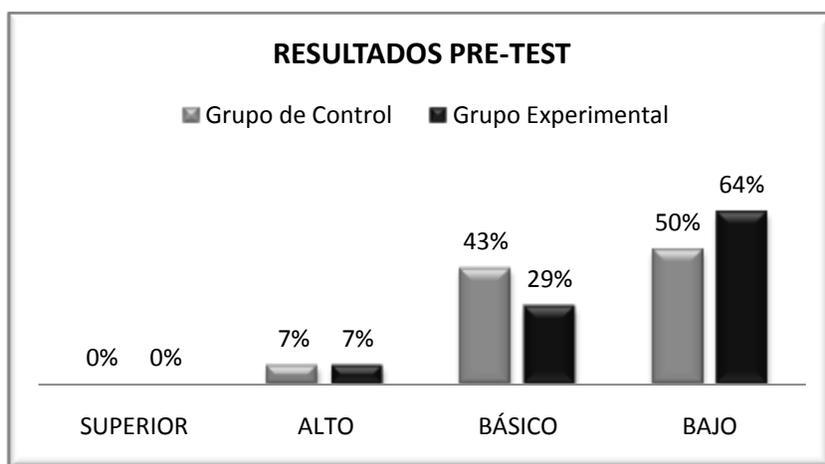


Figura 31. Resultados Pre-test.

Por otro lado los resultados del grupo de control, muestran que a pesar de tener un porcentaje menor en un 14% del obtenido por el grupo experimental en el nivel de

desempeño bajo, los resultados en el pos-test mantienen el 50% de la población en ese nivel y ubica únicamente un 21% en los niveles alto y superior.

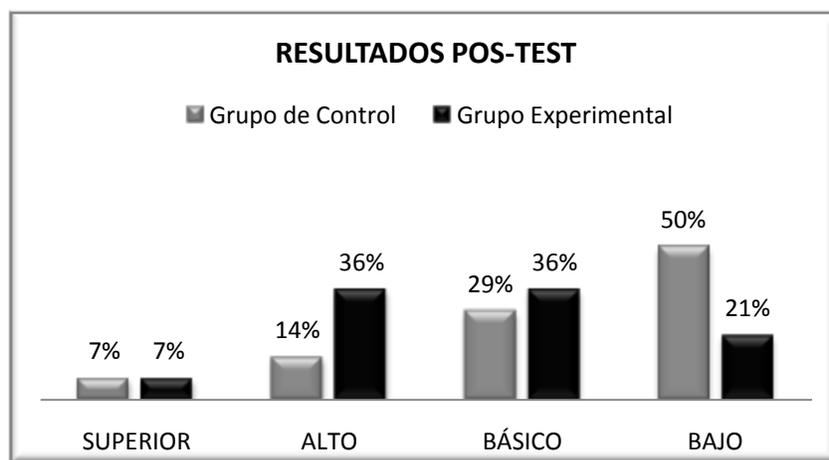


Figura 32. Resultados Pos-test.

Teniendo en cuenta el análisis hecho y al observar que los resultados en el grupo experimental comparados con el grupo de control son satisfactorios y representan un aumento en el nivel de desempeño alto y superior significativo, se puede pensar que la estrategia implementada permitió a los estudiantes afianzar las habilidades relacionadas con el pensamiento de tipo variacional en el proceso de formación en matemáticas basada en la identificación, construcción y enriquecimiento de un PLE, potenciado por las tecnologías de la información, comunicación y herramientas web.

11 Aprendizajes

El estudio de los ambientes de aprendizaje ha sido enriquecedor, puesto que ha brindado elementos relacionados con el diseño, como el sustento pedagógico y tecnológico que aporte verdadero significado a las prácticas formativas que se desean llevar a cabo.

Inicialmente se plantea un proyecto dirigido a la creación de una comunidad virtual de aprendizaje de matemáticas en el Colegio Tomas Carrasquilla, que permita a los estudiantes acceder a las herramientas tecnológicas y de la web como herramienta para mejorar su desempeño en el área de matemáticas, sin embargo después de dialogar con diferentes docentes y de evaluar las posibilidades de investigación desde esta propuesta se pudo establecer que el diseñar una plataforma con estas condiciones no tiene los elementos suficientes para establecer un tema de investigación, debido a que los aprendizajes que pueden generar son variados al no estar limitados por un contenido específico, que pueda acotar el campo de investigación, además ya existen plataformas como Moodle que brindan este tipo de posibilidades.

El objetivo de centralizar las herramientas tecnológicas toma un nuevo rumbo al enmarcarlo en un ambiente de aprendizaje que permita estudiar los efectos que causa en la forma de aprender de los estudiantes, a partir de la socialización de los proyectos profesoriales se conoce acerca de un nuevo concepto, los PLE, entornos personales de aprendizaje desde una perspectiva de aprendizaje mejorado por la tecnología, su relación con el objetivo planteado es claro debido a que presenta como los jóvenes pueden acceder a esas herramientas y su relación con el aprendizaje y los efectos que en este causa.

Al iniciar el camino hacia la consolidación del proyecto y al leer sobre los PLE se encuentran varios elementos no contemplados inicialmente que interfieren negativamente en el planteamiento de objetivos, específicamente las condiciones que se deben dar para la construcción de un PLE, una consideración en relación con estas condiciones es el grado de autonomía que debe tener la persona, considerando la edad del grupo al que se dirige el

proyecto y con el conocimiento de las condiciones sociales y culturales de los mismos se establece que el grado de autonomía en los jóvenes es bajo y que este será un factor desequilibrante para el proyecto, sin embargo, se pueden abordar desde un aprendizaje dirigido desde el aula, desde la perspectiva de un aprendizaje mejorado por la tecnología enmarcado en un ambiente de aprendizaje, con posibilidad de acceder a las herramientas y de poder lograr que los estudiantes inicialmente identifiquen su PLE, lo modifiquen y desde el proyecto establecer ello como una evidencia o efecto de la implementación del ambiente propuesto.

Algunos de los aprendizajes en el proceso se evidencia en el de manejo de herramientas de búsqueda, bases de datos y complementos en los buscadores que permiten realizar citas y bibliografías en el documento, búsqueda rápida y eficaz de documentos relacionados con la teoría que sustenta el proyecto, además el uso de herramientas como Blackboard, uso adecuado de Google+, y sus complementos Hangout,, Google drive, principalmente desde la asesoría del proyecto.

Los aportes teóricos de la maestría están relacionados con el impacto que la inclusión de las TIC ha tenido en la sociedad y el reto que debemos enfrentar como docentes, todas las posibilidades que la tecnología brinda se deben potenciar desde una base sólida de conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico y sus relaciones el modelo TPACK, Entornos personales de aprendizaje, modelos y enfoques pedagógicos , estos conocimientos se han reforzado desde los diversos espacios académicos que se caracterizan por una estructura teórico-práctica, que permite adoptar y manejar herramientas que serán útiles en la modelación de los proyectos.

Finalmente es importante resaltar las redes de aprendizaje que se han podido establecer con los compañeros de maestría en donde se hace una construcción de conocimientos y se comparten aprendizajes que enriquecen el quehacer docente desde las diversas experiencias desde las diferentes disciplinas apoyadas por la tecnología en el aula.

12 Conclusiones

La implementación de la experiencia formativa, enmarcada en los entornos personales de aprendizaje para educación básica permitió determinar aspectos relevantes en la enseñanza de la matemática, como el hecho de generar un inmersión mayor de los estudiantes hacia el estudio de situaciones cotidianas que llamen su atención, donde a través de la indagación de cada contexto se da lugar al redescubrimiento de conceptos matemáticos, que son cada vez más elaborados por ellos, apoyados en herramientas tecnológicas y de la Web, herramientas que en el uso cotidiano, para ellos no tenían mayor influencia en su formación académica.

El uso de las herramientas tecnológicas y de la Web, permitieron que fuese identificado y enriquecido ese uso a nivel académico dentro de la configuración de un entorno personal de aprendizaje, donde estas herramientas y estrategias de lectura, relación y reflexión se concatenaron en torno a un tema de interés, que exigió plantear estrategias y hacer uso de las herramientas que les permitieron visualizar inicialmente información que luego gracias a las diversas actividades en aula, acercaron a conceptos matemáticos desde los diferentes niveles, tanto cualitativo como cuantitativo del concepto de magnitud, cantidades asociadas a esta y la relación que se puede establecer entre ellas, además de las diversas representaciones de la relación tanto, gráfica, tabular y algebraica.

Algunas de las influencias que se determinan se hacen a partir de los resultados y análisis de las pruebas aplicadas, de la evaluación durante todo el proceso, y sobre todo de la observación por parte del investigador, debido al corte cualitativo del presente proyecto.

La metodología de usar situaciones problema contextualizadas, permite una movilización de habilidades de pensamiento matemático de tipo variacional, donde los estudiantes formulan modelos que les permiten adquirir de manera progresiva un acercamiento a la comprensión de patrones y relaciones, observando el cambio de ciertos atributos medibles de los objetos a través del tiempo, los cuales fueron fácilmente representados haciendo uso de herramientas como Excel, Fooplout, y otras que se mencionaron en el apartado 1.9.9, es importante desatacar que en el desarrollo del pensamiento matemático en el nivel de interpretación se hace necesario la representación icónica, gráfica y algebraica y la relación que entre estas pueda establecer, hecho que claramente se vio facilitado por el uso de las herramientas tecnológicas, como fue mostrado en el análisis de las sesiones de clase.

La transferencia de una representación a otra facilitada por el acceso a herramientas que les permite obtener a una respuesta inmediata y dinámica, que puede ser contrastada y profundizada con la información que encuentran no solo en la red, también en sus compañeros y docente como fuente de información. A través de las interrelaciones que les permite las redes sociales se problematiza, reconstruye el conocimiento y enriquecen los entornos personales de aprendizaje, se acercan cada vez más a procesos ligeramente auto regulados, que si se propone pueden ser totalmente autónomos.

Por lo anterior y como propuesta para próximas investigaciones, es necesario tener en cuenta que estas experiencias fueron guiadas debido a que se identificó que culturalmente es necesario trabajar arduamente con los estudiantes en el aprendizaje auto regulado, donde no sea necesario esperar la instrucción de un docente.

Otro aspecto relevante en el proceso y determinante, fue la propuesta de los temas de trabajo, como base para elegir la línea de trabajo durante el desarrollo del ambiente de aprendizaje, es necesario e importante además de tener propuestas para los estudiantes, permitir (como se hizo en el presente proyecto) que sean trabajados por los estudiantes temas emergentes como los expuestos Skate Boarding, recetas de cocina por ejemplo, que resultaron ser tan o más fructíferos para el objetivo del proyecto que los propuestos inicialmente.

Al realizar el comparativo cualitativo y también cuantitativo de los resultados de las pruebas pre y post del grupo de estudiantes que participaron en el proyecto, se puede establecer un aporte significativo al desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático de tipo variacional, relacionadas con la identificación, descripción, interpretación y representación de situaciones contextualizadas donde intervienen magnitudes directamente proporcionales, al acercarlos al concepto, haciendo un recorrido desde magnitud su representación icónica relacionada con cantidades y sus unidades de medida, además de la identificación de su relación y posterior representación, con una transferencia de una a otra, todo guiado por la docente y con un mínimo de intervención.

Lo anterior puede enfocar la atención sobre el desarrollo de este ambiente de aprendizaje, en lo relacionado con lo que puede ser el inicio de una red de aprendizaje construida por los estudiantes gracias a las interacciones y enriquecimiento mutuo de sus experiencias.

Finalmente cabe anotar que no en todo proceso se genera aprendizaje, y en este proyecto se destaca el uso y apropiación de las estrategias de lectura, reflexión y relación,

que permitieron recorrer el camino de reconstrucción del concepto de proporcionalidad, ubicado en un contexto determinado y además de interés para los estudiantes, donde no se veían obligados a realizar actividades impuestas, sino que simplemente surgían como parte de un proceso de aprendizaje del tema que interesó conocer, dando una profundidad en el campo matemático y generando modelos que les permitieron identificar objetos matemáticos con sus respectivas características y relaciones, aportando en el desarrollo de habilidades comunicativas, que les ayudó a comunicar y justificar ideas matemáticas a través de su aplicación al tema de interés en contexto.

Por lo anterior se puede valorar la estrategia como positiva debido a que se promueve con ella la construcción colaborativa del aprendizaje, la participación y la implicación en el desarrollo del proceso de interacción y comunicación colaborativo y significativo.

Cabe destacar que la evaluación de los procesos haciendo uso de las rúbricas permite que sean los mismos estudiantes quienes identifiquen sus falencias y se preocupen por superar las dificultades presentadas con respecto al uso de las estrategias, herramientas y el reconocimiento de conceptos matemáticos, lo cual a través del análisis de cada sesión (apartado 11.2), permite observar que el avance que fue progresivo y significativo tanto en el trabajo individual, como en el trabajo colaborativo.

En la figura 33 se puede observar una síntesis de las conclusiones del proyecto de investigación.

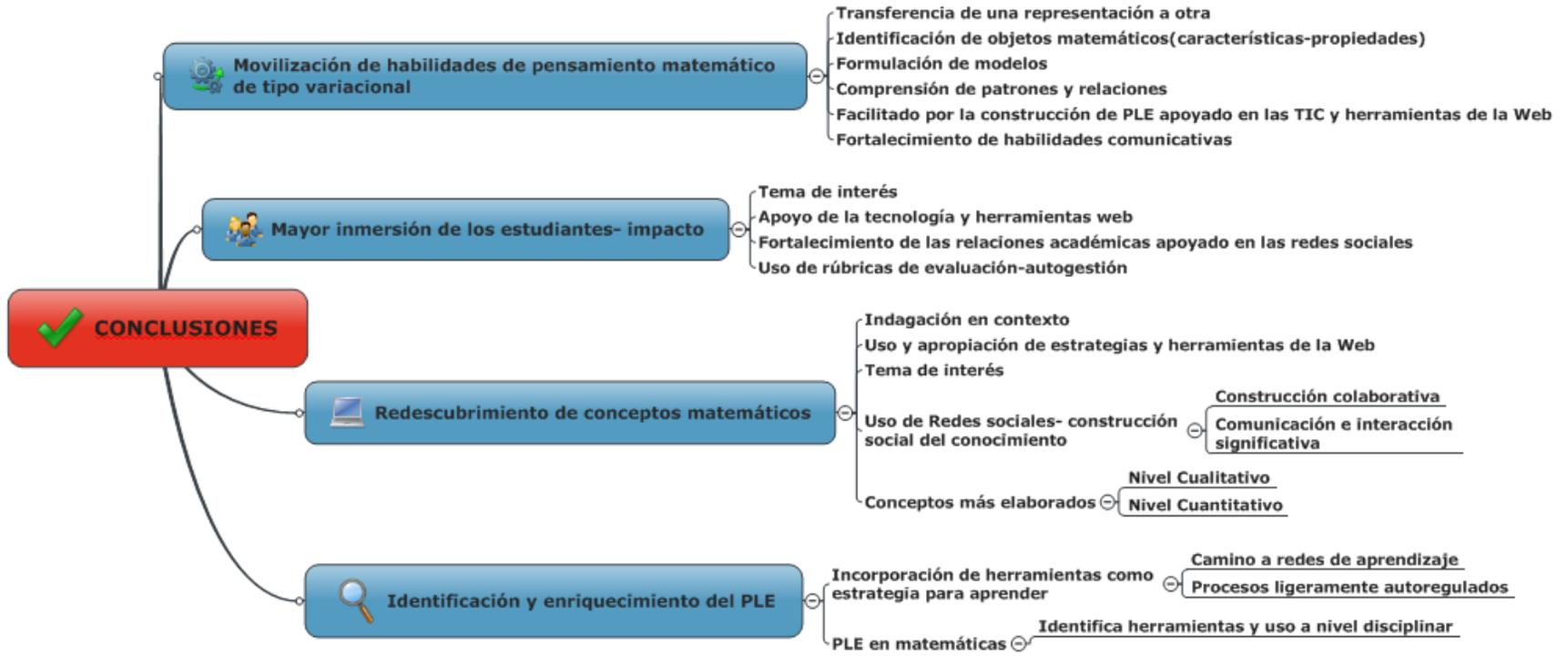


Figura 33. Síntesis Conclusiones.

Apéndice

Apéndice A

Cálculo de consistencia interna Alfa-Cronbach

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	14	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	14	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
,761	,752	15

Matriz de correlaciones inter-elementos

	item1	item2	item4	item3	item6	item5	item8	item9
item1	1,000	,174	,289	,000	,000	,143	,277	,277
item2	,174	1,000	,452	-,213	,603	,522	-,145	-,145

item4	,289	,452	1,000	,354	,458	,289	,240	,240
item3	,000	-,213	,354	1,000	,059	,408	,679	-,113
item6	,000	,603	,458	,059	1,000	,577	-,240	-,240
item5	,143	,522	,289	,408	,577	1,000	,277	-,277
item8	,277	-,145	,240	,679	-,240	,277	1,000	-,077
item9	,277	-,145	,240	-,113	-,240	-,277	-,077	1,000
item10	,316	,330	,411	-,194	,548	,316	-,439	,175
item11	,289	-,251	,125	,354	,167	,289	,240	,240
item12	,149	,389	,559	,304	,043	,447	,207	,207
item13	,000	-,452	-,417	-,354	-,458	-,289	-,240	,320
item14	,149	,389	,559	,304	,645	,447	,207	,207
item15	,632	,330	,411	,258	,228	,316	,175	,175
item7	-,277	-,145	,240	,679	,320	,277	-,077	-,077

Matriz de correlaciones inter-elementos

	item10	item11	item12	item13	item14	item15	item7
item1	,316	,289	,149	,000	,149	,632	-,277
item2	,330	-,251	,389	-,452	,389	,330	-,145
item4	,411	,125	,559	-,417	,559	,411	,240
item3	-,194	,354	,304	-,354	,304	,258	,679
item6	,548	,167	,043	-,458	,645	,228	,320
item5	,316	,289	,447	-,289	,447	,316	,277
item8	-,439	,240	,207	-,240	,207	,175	-,077
item9	,175	,240	,207	,320	,207	,175	-,077

item10	1,000	,091	,189	,228	,189	,300	,175
item11	,091	1,000	-,043	-,125	,258	,091	,240
item12	,189	-,043	1,000	,043	,378	,519	,207
item13	,228	-,125	,043	1,000	-,258	-,091	-,240
item14	,189	,258	,378	-,258	1,000	,519	,207
item15	,300	,091	,519	-,091	,519	1,000	,175
item7	,175	,240	,207	-,240	,207	,175	1,000

Estadísticos de resumen de los elementos

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo/mínimo	Varianza
Medias de los elementos	,581	,286	,929	,643	3,250	,058
Varianzas de los elementos	,204	,071	,269	,198	3,769	,006
Covarianzas inter-elementos	,036	-,121	,165	,286	-1,364	,003
Correlaciones inter-elementos	,168	-,458	,679	1,138	-1,482	,075

Estadísticos de resumen de los elementos

	N de elementos
Medias de los elementos	15
Varianzas de los elementos	15
Covarianzas inter-elementos	15
Correlaciones inter-elementos	15

Cálculo de Confiabilidad Test-Rtest

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
	Válidos	14	100,0
Casos	Excluidos ^a	0	,0
	Total	14	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

	Parte 1	Valor	,639
		N de elementos	15 ^a
Alfa de Cronbach	Parte 2	Valor	,761
		N de elementos	15 ^b
		N total de elementos	30
Correlación entre formas			,870
Coeficiente de Spearman-Brown	Longitud igual		,931
	Longitud desigual		,931
Dos mitades de Guttman			,922

a. Los elementos son: item1, item2, item3, item4, item5, item6, item7, item8, item9, item10, item11, item12, item13, item14, item15.

b. Los elementos son: item1.2, item2.2, item3.2, item4.2, item5.2, item6.2, item7.2, item8.2, item9.2, item10.2, item11.2, item12.2, item13.2, item14.2, item15.2.

Matriz de correlaciones inter-elementos

	item1	item2	item3	item4	item5	item6	item7	item8
item1	1,000	,101	-,059	,258	,125	-,125	-,320	,240
item2	,101	1,000	-,213	,389	,452	,603	-,145	-,145
item3	-,059	-,213	1,000	,304	,354	,059	,679	,679
item4	,258	,389	,304	1,000	,258	,344	,207	,207
item5	,125	,452	,354	,258	1,000	,458	,240	,240
item6	-,125	,603	,059	,344	,458	1,000	,320	-,240
item7	-,320	-,145	,679	,207	,240	,320	1,000	-,077
item8	,240	-,145	,679	,207	,240	-,240	-,077	1,000
item9	,240	-,145	-,113	,207	-,320	-,240	-,077	-,077
item10	,251	,273	-,284	,337	,251	,452	,145	-,531
item11	,258	-,337	,304	,067	,258	,043	,207	,207
item12	,091	,330	,258	,519	,411	-,091	,175	,175
item13	-,125	-,452	-,354	-,559	-,417	-,458	-,240	-,240
item14	-,043	,389	,304	,378	,258	,645	,207	,207
item15	,411	,330	258	,189	,091	,228	,175	,175
item1.2	,866	,174	,000	,149	,000	,000	-,277	,277
item2.2	,101	1,000	-,213	,389	,452	,603	-,145	-,145
item3.2	-,059	-,213	1,000	,304	,354	,059	,679	,679
item4.2	,125	,452	,354	,861	,125	,458	,240	,240

item5.2	,000	,522	,408	,149	,866	,577	,277	,277
item6.2	-,125	,603	,059	,344	,458	1,000	,320	-,240
item7.2	-,320	-,145	,679	,207	,240	,320	1,000	-,077
item8.2	,240	-,145	,679	,207	,240	-,240	-,077	1,000
item9.2	,240	-,145	-,113	,207	-,320	-,240	-,077	-,077
item10.2	,091	,330	-,194	,189	,091	,548	,175	-,439
item11.2	,125	-,251	,354	-,043	,125	,167	,240	,240
item12.2	-,043	,389	,304	,378	,258	,043	,207	,207
item13.2	-,125	-,452	-,354	-,559	-,417	-,458	-,240	-,240
item14.2	-,043	,389	,304	,378	,258	,645	,207	,207
item15.2	,411	,330	,258	,189	,091	,228	,175	,175

Matriz de correlaciones inter-elementos

	item9	item10	item11	item12	item13	item14	item15	item1.2
item1	,240	,251	,258	,091	-,125	-,043	,411	,866
item2	-,145	,273	-,337	,330	-,452	,389	,330	,174
item3	-,113	-,284	,304	,258	-,354	,304	,258	,000
item4	,207	,337	,067	,519	-,559	,378	,189	,149
item5	-,320	,251	,258	,411	-,417	,258	,091	,000
item6	-,240	,452	,043	-,091	-,458	,645	,228	,000
item7	-,077	,145	,207	,175	-,240	,207	,175	-,277
item8	-,077	-,531	,207	,175	-,240	,207	,175	,277
item9	1,000	,145	,207	,175	,320	,207	,175	,277
item10	,145	1,000	-,026	,055	,101	-,026	,055	,174

item11	,207	-,026	1,000	-,141	-,258	,067	-,141	,149
item12	,175	,055	-,141	1,000	-,091	,189	,300	,000
item13	,320	,101	-,258	-,091	1,000	-,258	-,091	,000
item14	,207	-,026	,067	,189	-,258	1,000	,519	,149
item15	,175	,055	-,141	,300	-,091	,519	1,000	,632
item1.2	,277	,174	,149	,000	,000	,149	,632	1,000
item2.2	-,145	,273	-,337	,330	-,452	,389	,330	,174
item3.2	-,113	-,284	,304	,258	-,354	,304	,258	,000
item4.2	,240	,251	-,043	,411	-,417	,559	,411	,289
item5.2	-,277	,174	,149	,316	-,289	,447	,316	,143
item6.2	-,240	,452	,043	-,091	-,458	,645	,228	,000
item7.2	-,077	,145	,207	,175	-,240	,207	,175	-,277
item8.2	-,077	-,531	,207	,175	-,240	,207	,175	,277
item9.2	1,000	,145	,207	,175	,320	,207	,175	,277
item10.2	,175	,826	-,141	-,050	,228	,189	,300	,316
item11.2	,240	-,101	,861	-,228	-,125	,258	,091	,289
item12.2	,207	-,026	-,244	,849	,043	,378	,519	,149
item13.2	,320	,101	-,258	-,091	1,000	-,258	-,091	,000
item14.2	,207	-,026	,067	,189	-,258	1,000	,519	,149
item15.2	,175	,055	-,141	,300	-,091	,519	1,000	,632

Matriz de correlaciones inter-elementos

	item2.2	item3.2	item4.2	item5.2	item6.2	item7.2	item8.2	item9.2
item1	,101	-,059	,125	,000	-,125	-,320	,240	,240

item2	1,000	-,213	,452	,522	,603	-,145	-,145	-,145
item3	-,213	1,000	,354	,408	,059	,679	,679	-,113
item4	,389	,304	,861	,149	,344	,207	,207	,207
item5	,452	,354	,125	,866	,458	,240	,240	-,320
item6	,603	,059	,458	,577	1,000	,320	-,240	-,240
item7	-,145	,679	,240	,277	,320	1,000	-,077	-,077
item8	-,145	,679	,240	,277	-,240	-,077	1,000	-,077
item9	-,145	-,113	,240	-,277	-,240	-,077	-,077	1,000
item10	,273	-,284	,251	,174	,452	,145	-,531	,145
item11	-,337	,304	-,043	,149	,043	,207	,207	,207
item12	,330	,258	,411	,316	-,091	,175	,175	,175
item13	-,452	-,354	-,417	-,289	-,458	-,240	-,240	,320
item14	,389	,304	,559	,447	,645	,207	,207	,207
item15	,330	,258	,411	,316	,228	,175	,175	,175
item1.2	,174	,000	,289	,143	,000	-,277	,277	,277
item2.2	1,000	-,213	,452	,522	,603	-,145	-,145	-,145
item3.2	-,213	1,000	,354	,408	,059	,679	,679	-,113
item4.2	,452	,354	1,000	,289	,458	,240	,240	,240
item5.2	,522	,408	,289	1,000	,577	,277	,277	-,277
item6.2	,603	,059	,458	,577	1,000	,320	-,240	-,240
item7.2	-,145	,679	,240	,277	,320	1,000	-,077	-,077
item8.2	-,145	,679	,240	,277	-,240	-,077	1,000	-,077
item9.2	-,145	-,113	,240	-,277	-,240	-,077	-,077	1,000
item10.2	,330	-,194	,411	,316	,548	,175	-,439	,175
item11.2	-,251	,354	,125	,289	,167	,240	,240	,240

item12.2	,389	,304	,559	,447	,043	,207	,207	,207
item13.2	-,452	-,354	-,417	-,289	-,458	-,240	-,240	,320
item14.2	,389	,304	,559	,447	,645	,207	,207	,207
item15.2	,330	,258	,411	,316	,228	,175	,175	,175

Matriz de correlaciones inter-elementos

	item10.2	item11.2	item12.2	item13.2	item14.2	item15.2
item1	,091	,125	-,043	-,125	-,043	,411
item2	,330	-,251	,389	-,452	,389	,330
item3	-,194	,354	,304	-,354	,304	,258
item4	,189	-,043	,378	-,559	,378	,189
item5	,091	,125	,258	-,417	,258	,091
item6	,548	,167	,043	-,458	,645	,228
item7	,175	,240	,207	-,240	,207	,175
item8	-,439	,240	,207	-,240	,207	,175
item9	,175	,240	,207	,320	,207	,175
item10	,826	-,101	-,026	,101	-,026	,055
item11	-,141	,861	-,244	-,258	,067	-,141
item12	-,050	-,228	,849	-,091	,189	,300
item13	,228	-,125	,043	1,000	-,258	-,091
item14	,189	,258	,378	-,258	1,000	,519
item15	,300	,091	,519	-,091	,519	1,000
item1.2	,316	,289	,149	,000	,149	,632
item2.2	,330	-,251	,389	-,452	,389	,330

item3.2	-,194	,354	,304	-,354	,304	,258
item4.2	,411	,125	,559	-,417	,559	,411
item5.2	,316	,289	,447	-,289	,447	,316
item6.2	,548	,167	,043	-,458	,645	,228
item7.2	,175	,240	,207	-,240	,207	,175
item8.2	-,439	,240	,207	-,240	,207	,175
item9.2	,175	,240	,207	,320	,207	,175
item10.2	1,000	,091	,189	,228	,189	,300
item11.2	,091	1,000	-,043	-,125	,258	,091
item12.2	,189	-,043	1,000	,043	,378	,519
item13.2	,228	-,125	,043	1,000	-,258	-,091
item14.2	,189	,258	,378	-,258	1,000	,519
item15.2	,300	,091	,519	-,091	,519	1,000

Apéndice B

Formato de consentimiento informado



COLEGIO TOMAS CARRASQUILLA J.M.

“Construcción de un entorno personal de aprendizaje en matemáticas”

Docente: Fanny Paola Usaquén Benavides

Licenciada en matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional

Estudiante de Maestría en Informática Educativa de la Universidad de la Sabana

Teniendo en cuenta las potencialidades que se perciben en el grupo de estudiantes de grado octavo y las identificadas en los recursos tecnológicos y herramientas web que en la actualidad existen para generar ambientes de aprendizaje enriquecidos por la tecnología; resulta de gran interés como base para el desarrollo de habilidades matemáticas promover, diseñar y validar entornos de aprendizaje y contenidos que favorezcan la interacción social en el marco de las TIC, la estructuración y enriquecimiento de los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE).

Por lo anterior, surge la necesidad de implementar una experiencia formativa enmarcada en un ambiente de aprendizaje mejorado por la tecnología, las herramientas web que permitan identificar los efectos que causa en el proceso de aprendizaje autónomo de los estudiantes de grado octavo (Educación Básica) en matemáticas del colegio Tomas Carrasquilla.

Este proyecto está adscrito al programa de Maestría en Informática Educativa de la Universidad de la Sabana, se llevará a cabo durante el segundo semestre del año 2014 y se compone de una serie de actividades con herramientas de tecnológicas y de la Web, como base para la construcción del PLE de los estudiantes. Estas actividades se realizaran durante la jornada escolar en el horario asignado para el área de Matemáticas.

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: _____

Yo _____, identificado con C.C
(cédula de ciudadanía) N° _____ padre y/o acudiente del estudiante

_____ del curso: _____ he sido informado por la Docente: Fanny Paola Usaquén Benavides, sobre el proyecto de investigación **INFLUENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN EL PROCESO DE FORMACIÓN EN RED DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO TOMÁS CARRASQUILLA DE BOGOTÁ** con el propósito de permitir la participación de mi hijo(a) y/o acudido en la implementación, aplicación, desarrollo y publicación de resultados obtenidos en dicho proyecto. Al firmar el presente consentimiento acepto la participación de mi hijo(a) y/o acudido en el proceso investigativo y por ende la publicación de los resultados obtenidos.

A continuación encontrará algunas preguntas relacionadas con la investigación con sus respectivas respuestas:

¿Qué pasa si digo “sí, quiero que mi hijo(a) Y/o acudido participe en el estudio”?

Si dice que sí, su hijo(a) y/o acudido participará:

- Realizando cierta cantidad de actividades mediadas por tecnología, que nos permitan evidenciar y medir el desarrollo de habilidades en matemáticas.
- Completando formularios y/o encuestas para captar la información pertinente sobre dichas habilidades (oral o escrita).
- De forma interactiva en la aplicación objeto de desarrollo de esta investigación.
- Manejando herramientas de la Web en la construcción de su entorno personal de aprendizaje.

¿Cuánto tiempo tomará el estudio?

El estudio tomará alrededor de seis (6) meses en el horario de clase y así se garantiza la consecución de los objetivos de aprendizaje planteados en el plan de estudios de la asignatura.

¿Qué pasa si digo “no quiero que mi hijo(a) y/o acudido participe en el estudio”?

Nadie le tratará de manera diferente. Aunque no recibirá el beneficio de estar en el estudio, no perderá ningún otro beneficio. Continuará con el desarrollo normal de sus clases y sus actividades curriculares.

¿Qué pasa si digo que sí, pero cambio de opinión más adelante?

Usted puede desistir de este consentimiento en cualquier momento. La atención que recibe del docente, no cambiará.

¿Quién verá mis respuestas?

Las únicas personas autorizadas para ver sus respuestas son las que trabajan en el proyecto de investigación y las que se aseguran de que éste se realice de manera correcta. Las respuestas a la encuesta, su información implicada en el proceso de investigación, y una copia firmada de este documento se mantendrán en reserva en nuestros archivos. No incluiremos las respuestas en el desempeño académico de su hijo(a) y/o acudido.

Cuando compartamos los resultados de la investigación, desarrollo de aplicaciones, test y/o pruebas en revistas indexadas, no incluiremos el nombre de su hijo(a).

Lo contemplado en la Ley de Protección de datos de Colombia (Ley 1581 de 2012 Decreto 1377 de 2013).

¿Me costará algo participar en el estudio?

No.

Participar en la investigación, ¿me ayudará de alguna manera?

Participar en esta investigación le permitirá a su hijo(a) y/o acudido optimizar sus habilidades matemáticas, manejo de la información y herramientas web, además, de auto gestionar su aprendizaje y mejorar el uso de las herramientas aplicadas.

¿Me pagarán por la participación de mi hijo(a) y/o acudido?

No.

¿Tengo que firmar este documento?

Solamente, si desea que su hijo(a) y/o acudido participe en el ambiente de aprendizaje planeado.

¿Qué debo hacer si quiero que mi hijo(a) y/o acudido participe en el estudio?

Deberá firmar este documento.

Si tiene una pregunta adicional acerca del proyecto contáctese con la docente Fanny Paola Usaquén Benavides / fpusaquen@gmail.com.

Al firmar este documento está diciendo que:

- Está de acuerdo con la participación de su hijo(a) y/o acudido en la investigación.

- Se ha brindado la información que contiene este documento y aclarado sus interrogantes sobre la participación de su hijo(a) y/o acudido en la investigación.

Usted sabe que su hijo(a) y/o acudido:

- No tiene que contestar preguntas que no quiera responder.
- En cualquier momento, puede dejar de contestar las preguntas y no le pasará nada.
- Ha sido informado del propósito de dicho proyecto y el método de aplicación del ambiente de aprendizaje. Se le ha informado de las ventajas y beneficios del proyecto. He realizado las preguntas que considere oportunas, todas las cuales han sido solucionadas y con repuestas que considero suficientes y aceptables.
- Por lo tanto, en forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento para que mi hijo(a) y/o acudido participe de dicho proyecto.

Firma de acudiente y/o representante legal

Firma Rectora

C.C

Firma del estudiante

Firma Docente

Curso: _____

Apéndice C

Prueba disciplinar

COLEGIO TOMAS CARRASQUILLA J.M.
DOCENTE: PAOLA USAQUÉN
GRADO 8º – MATEMÁTICAS

AUTOS

1. Juan tiene un Lamborgini, con este realiza un recorrido de 100 Km en una hora. El tiempo que le toma a Juan recorrer 245 kilómetros manteniendo esta velocidad es:
 - a. 165 minutos
 - b. 24500 minutos
 - c. 2,45 minutos
 - d. 0,40 minutos

2. Juan debe proveer de gasolina su auto, por lo cual se acerca a la gasolinera y paga \$ 50.880; sabiendo que el galón de gasolina tiene un valor de \$8480, Se puede decir que al auto de Juan se le suministró:
 - a. 3 galones
 - b. 10 galones
 - c. 12 galones
 - d. 6 galones

MEDICINA

Responda las preguntas 3 y 4 teniendo en cuenta la siguiente información:

El perro de Adriana es un dálmata llamado Pecas. La veterinaria le indica a Adriana que tiene que desparasitarlo y para ello le debe dar a tomar Metronidazol, por tres días teniendo en cuenta que por cada kilogramo (kg) de peso debe darle 25 miligramos (mg) del medicamento.

3. Si, pecas pesa 17 kilogramos ¿Cuántos miligramos de Metronidazol debe dar a tomar Adriana diariamente a su perro?
 - a. 1.47 mg
 - b. 425 mg
 - c. 17 mg
 - d. 25 mg

4. Un año después siguiendo la recomendación de la veterinaria Adriana decide desparasitar a su perro y le da a tomar diariamente 725mg de Metronidazol, teniendo en cuenta este dato se puede decir que su perro pesa en ese momento:
 - a. 29Kg
 - b. 72,5 Kg.
 - c. 25 Kg.
 - d. 19 Kg.

5. Neil Armstrong, primer hombre en pisar la Luna (el 20 de Julio de 1969), pesaba 360 libras en la tierra, incluyendo su equipo para el viaje espacial; en la luna su peso se reducía a 60 libras. Si Valentina Tereshkova, primera mujer en el espacio, hubiera ido a la luna, su peso allí habría sido 54 libras. ¿Cuál era su peso en la tierra.

- a. 324 libras
- b. 9 libras
- c. 6.6 libras
- d. 300 libras

6. Si una persona pesa en la Luna 11,3Kg, su peso en la Tierra es:

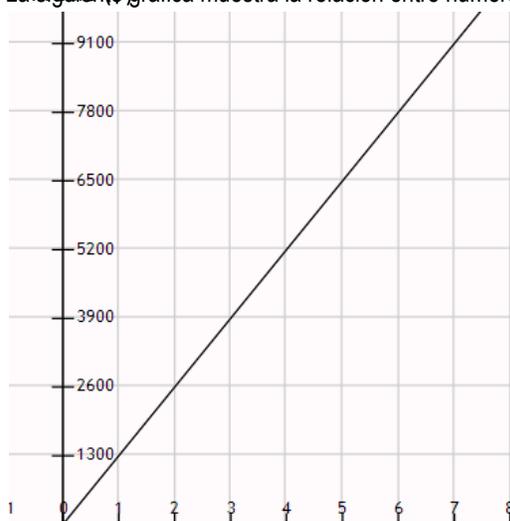
- a. 67,8 libras
- b. 1,88 libras
- c. 135,6 libras
- d. 11,3 libras

7. Por cada 20 minutos de ejercicio es recomendable tomar 120 mililitros de agua. Andrea hizo 1 hora de ejercicio, la cantidad de agua que debe tomar Andrea, si sigue esta recomendación es:

- a. 360 mililitros
- b. 300 mililitros
- c. 40 mililitros
- d. 0,36 litros

Responda las preguntas 8 a 10 teniendo en cuenta:

La siguiente gráfica muestra la relación entre número de artículos de igual valor y precio que se debe pagar por ellos.



Número de artículos

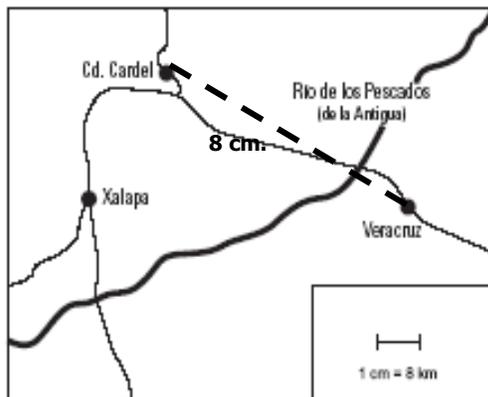
8. El valor que se debe pagar por 7 de estos artículos es:

- a. \$ 5200
- b. \$10400
- c. \$2600

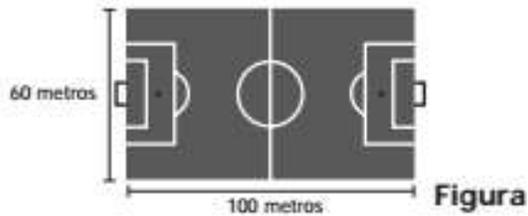
- d. \$9100
9. Si un comprador paga en la caja \$3900, el número de artículos que compro de este tipo fue:
- 7 artículos
 - 3 artículos
 - 9 artículos
 - 10 artículos
10. La expresión que relaciona el precio pagado (y) y el número de artículos comprados (x) es:
- $y = 1000x$
 - $y = 1250x$
 - $y = 1300x$
 - $y = x$
11. Si el pago realizado en el mes de agosto en el Colegio Tomas carrasquilla por concepto de consumo de 300 metros cúbicos de agua sin incluir cargo fijo y demás cargos fue de \$ 663.000 , entonces el valor de cada metro cúbico es:
- \$6630
 - \$2210
 - \$22100
 - \$300

ESCALAS

En el plano 1 centímetro equivale a 8 kilómetros?



12. ¿Qué tan lejos queda Ciudad Cardel a Veracruz?
- 16 Kilómetros
 - 1 Kilómetro
 - 64 Kilómetros
 - 8 Kilómetros
13. En la figura se representa una cancha de fútbol con las medidas de sus lados.



Un arquitecto realiza una maqueta del diseño de la cancha, con medida de los lados cien veces menor que las medidas originales. El diseño de la maqueta medirá:

- 0,6 metros x 1 metro
 - 60 centímetros x 100 centímetros
 - 0,6 metros x 0,1 metro
 - 0,6 centímetros x 10 centímetros
14. En la sala de Historia Natural, hay un mostrador en el cual se encuentran varios insectos pequeños. Sobre cada insecto hay una lupa que hace percibir la imagen a una escala de 1 a 3. Si el tamaño real de una avispa es de 0,82 cm, con la lupa la imagen mide:
- 24,6 cm.
 - 246 cm.
 - 0,246 cm.
 - 2,46 cm
15. Si la figura del escarabajo lícido ampliada es de 4,176 cm, el tamaño real de éste es:
- 1,392 cm
 - 13,92 cm.
 - 12,528 cm.
 - 1,2528

Encuesta

https://docs.google.com/forms/d/1U_CFoKw_ApuxTT5eMn4G37_O5EcD--_h9neOn15S-no/prefill

Apéndice D

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
MAESTRIA EN INFORMATICA EDUCATIVA
COLEGIO TOMAS CARRASQUILLA J.M.
ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS**

Licenciada. Fanny Paola Usaquén Benavides

ENTREVISTA

Uso manejo de Tecnologías de la información y Comunicación (TIC)

Inicialmente vamos a hablar acerca del uso de medios y tecnologías que se dan en esta institución, específicamente en la clase de matemáticas.

1. ¿Cuéntame un poquito acerca de que medios y tecnologías que existen en este colegio?
2. ¿Que puedes contarnos acerca del tiempo que las utilizas y cómo haces en tu casa con los trabajos y tareas?
3. Cómo es tu nivel en manejo de Tecnologías de la Información y Comunicación?
4. Estas dispuesto a formarte en este tema
5. Como te parecen las condiciones de la institución relacionado con espacios y personas para el uso de las TIC.
6. Cómo ves las actividades, instrucciones y preparación de los docentes en cuanto a informática y si quisieras que cambiaran algo en las clases que te dan.
7. Dame tu opinión de si ves útiles e imprescindibles las TIC en tu formación.
8. Estás de acuerdo con que se use Tecnologías de la información y comunicación en clase en clases
9. ¿Piensas ó crees que las Tics facilitan tu aprendizaje?
10. ¿conoces el software educativo?
11. En cuanto a que las TIC entorpecen, te distraen, te facilitan ó se vuelve activo tu aprendizaje ¿qué opinas?

Entorno personal de aprendizaje

Vamos a hablar un poco ahora de la forma como aprende:

12. . Puede decirnos si ha identificado cual es la forma como usted mas fácil accede y se apropia de un concepto (aprende)

13. ¿Cómo se siente respecto a otros compañeros y como se ve para enfrentar retos en la Universidad ó institución donde continúe su educación?
14. Hábleme sobre sus hábitos de estudio
15. Describa el método de estudio que usa.
16. Identifica o ha escuchado sobre que es un entorno personal de aprendizaje
17. Si no ha escuchado que piensa que es esto
18. Si le digo que un entorno personal de aprendizaje está compuesto por todo lo que nos ayuda a aprender me puede contar que conforma su entorno personal de aprendizaje
19. Puede nombrarnos herramientas de la Web y de la comunicación que use actualmente y el uso que le da.
20. De los usos considera que esta aprovechando al máximo su aporte a nivel académico.
21. Tiene acceso a estas herramientas en el colegio en casa o en los dos lugares.
22. Considera que pueden estas herramientas ser un apoyo en el trabajo con sus compañeros y permite que trascienda el aprendizaje fuera del colegio.(en la red)
23. Ha podido establecer un grupo de aprendizaje en la red que le permita llevar este a un nivel no presencial.
24. ¿Qué aspecto relacionado con la interacción y materiales le ha parecido más útil para su formación?
25. Ha aportado el uso de estas herramientas en la forma como usted estudia en casa.
26. Las estrategias usadas por el docente de matemáticas, integran tecnologías en clase.
27. Considera que su rendimiento académico es bueno en esta área
28. ¿Cree que lo aprendido en clases es de importancia para su desempeño estudiantil y ha permitido el auto aprendizaje?
29. Considera que el uso del computador y de las herramientas encontradas allí aporta al desarrollo de la clase.
30. Describa una clase de matemáticas actual.
31. ¿Es posible que fuese más motivante el aprendizaje para usted de esta área si tuviese la oportunidad de usar algunas herramientas tecnológicas y de la Web?
32. ¿Considera que el uso de las TIC y herramientas de la Web, en la clase de matemáticas actualmente le sirve para su aprendizaje?
33. Considera que la representación gráfica le facilita entender mucho más fácil un concepto
34. Cuando hablamos de herramientas de consulta que se le ocurre
35. Que viene a su mente cuando nombramos herramientas para Colaborar, Comunicar, publicar
36. ¿Usa usted herramientas tecnológicas y de la Web para comunicar ideas en las clases de matemáticas?
37. ¿De qué forma la clase de matemáticas ha aportado en la estructuración de su entorno de aprendizaje?

Referencias

- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). “Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje”. En Roig Vila, R. y Fiorucci, M. (Eds.) Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. *Stumenti di ricerca per l’innovazioni e la qualità in ámbito educativo. La Tecnologie dell’informazione e dellaComunicazione e l’interculturalità nella scuola.* Alcoy: Marfil – Roma TRE Università degli studi.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo.* (2da. Ed.). México. Trillas.
- Azcárate, C. y Camacho, M. (2003). La investigación en didáctica del Análisis matemático. *Boletín Asociación Matemática Venezolana.* 10 (2), 135-149
- Balacheff, N. (2008). The role of the researcher's epistemology in mathematics education: an essay on the case of proof. *ZDM Mathematics Education.* 40, 501-512.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning an approach to medical education.* New York: Springer Pub. Co. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/id/10265607>.
- Cabero Almenara, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación.* Madrid, McGraw Hill.
- Cabero, J. et al. (2011). Creación de un entorno personal para el aprendizaje: desarrollo de una experiencia. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa,* núm. 38. Recuperado el 20 de enero de 2012 de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/17>.
- Cañadas, M., Deulofeu, J., Figueiras, L., Reid, D. y Yevdokimov, O. (2008). Perspectivas teóricas en el proceso de elaboración de conjeturas e implicaciones para la práctica: Tipos y Pasos. *Revista Enseñanza de las Ciencias.* 6 (3), 431-441
- Attwell, G. (2007). The Personal Learning Environments -the future of eLearning? *eLearning Papers,* vol. 2, núm. 1. Recuperado el 16 de febrero de 2012 de <http://elearningeuropa.info/files/media/media11561.pdf>
- Castañeda Hevia, Á.E., (2003). El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) en el proceso de enseñanza aprendizaje a comienzos del siglo XXI. In: M.E. De la Vega García, *Preparación pedagógica integral para profesores universitarios,* Habana.
- Castañeda Quintero, L., Adell, Jordi. (2013). *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red.* Alcoy: Marfil.
- Castiblanco Paiba, A. C. (1999). *Nuevas tecnologías y currículo de matemáticas: apoyo a los lineamientos curriculares: áreas obligatorias y fundamentales.* Santafé de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

- Cazau, P. (2002) La teoría del caos. [documento en línea].disponible: http://www.antropos-moderno.com/antro-articulo.php?id_articulo=152[consulta: 2009, febrero 26].
- Coll, C., & Monereo i Font, C. (2008). Psicología de la educación virtual : aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación . Madrid: Morata.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (2004). Tecnología informática: innovación en el currículo de matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Cramer, K. y T. Post. (1993)."Connecting research to teaching proportional reasoning", *Mathematics Teacher*, vol. 86, núm. 5, pp. 404-407.
- Cramer, K., T. Post y S. Currier. (1993). "Learning and teaching ratio and proportion: Research implications", Universidad de Minnesota. Recuperado de: http://education.umn.edu/rationalnumberproject/93_4.html.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage.
- Cruz, C. (2002). Estrategias cognitivas y estrategias de aula en la enseñanza de la Matemática. Taller dictado en el IV COVEM. ULA, Trujillo.
- Dabbagh, N. & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*.
- Dankhe, G L (1986), *Investigación y comunicación*, McGraw Hill.
- Downes, S. (2007). Learning networks in practice. Recuperado a partir de <http://nparc.cisti-icist.nrc-cnrc.gc.ca/npsi/ctrl?action=rtdoc&an=8913424>
- Eduteka - MEN: Proyecto de calculadoras en la enseñanza. (s. f.). Recuperado 22 de julio de 2015, a partir de <http://www.eduteka.org/Entrevista4.php>
- Ferrer, G. G. (2012). *Investigación comercial*. ESIC Editorial.
- Fiedler, S. y Våljataga, T. (2011). Entornos de aprendizaje personales: Concepto o tecnología *International Journal of Virtual y Entornos de Aprendizaje Personal* , 2 (4) 1-11.
- Font Ribas, A., Universitat de Barcelona, & Departament de Dret Mercantil, D. del T. i de la S. S. (2004). *Las Líneas maestras del aprendizaje por problemas* . Barcelona: Universitat de Barcelona. Departament de Dret Mercantil, Dret del Treball i de la Seguretat Social. Recuperado de http://www.ub.es/mercanti/abp_ejes.pdf .

- Godino, J. D. y Batanero, C. (1998). Clarifying the meaning of mathematical objects as a priority area of research in mathematics education. En: A. Sierpiska y J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics Education as a research domain: A search for identity*(pp. 177-195).
- González Lomelí , D., Castañeda Figueiras , S., Maytorena Noriega, M. de los A., & Universidad de Sonora. (2009). *Estrategias referidas al aprendizaje , la instrucción y la evaluación .* Hermosillo, Sonora; México: Universidad de Sonora ; Pearson Educación.
- Grandgenett, N., Harris, J., & Hofer, M. (2011). Mathematics learning activity types. Recuperado del wiki de Tipos de actividades de aprendizaje de la Facultad de Educación del College of William and Mary: <http://activitytypes.wmwikis.net/file/view/MathLearningATs-Feb2011.pdf>.
- Gros, B. (coord.). (1997). *Diseño y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software.* Barcelona: Ariel educación.
- Hernández, H, Delgado, J., Fernández, B. (2001). *Cuestiones de didáctica de la matemática.* Rosario: Homo Sapiens Ediciones.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la investigación.* México: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación.* Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Hine, C. (2011). *Etnografía virtual.* Editorial UOC.
- Kafyulilo, A. (2013). *Tpack for Pre-Service Science and Mathematics Teachers.* GRIN Verlag.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., y Estrada, V. (2012). *Perspectiva Tecnológica para la Educación STEM+ 2012-2017: Informe Horizon NMC - Análisis Sectorial.* Austin, Texas: New Media Consortium
- Kemmis, S. & Mctaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción,* Barcelona: Laertes.
- Kolb, D. A. (1983). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (1 edition). Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall.
- Landauer, T. K., & Dutnais, S. T. (1997). A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge. *Psychological review*, 211–240.
- López, M. M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *REVISTA DIM Didáctica, Innovación y Multimedia* 1699-3748, 27.

- Lawrence, Paul (1953) "The Preparation of Case Material", En Kenneth R. Andrews, (Ed.), *The Case Method of Teaching Human Relations and Administration*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y el conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5(0), 45-47.
- Mayer, R.E. (1999). Diseño educativo para un aprendizaje constructivista. En C Reigeluth (eds). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción: Parte I*. (pp. 153 - 171). Madrid: Aula XXI Santillana.
- Ministerio de Educación Nacional.. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. MEN. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Pensamiento variacional y tecnologías computacionales, Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia*. Bogotá, Colombia: El Ministerio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Tecnología informática: innovación en el currículo de matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media*. Bogotá, Colombia: El Ministerio.
- Moguel, E. A. R. (s. f.). *Metodología de la Investigación*. Univ. J. Autónoma de Tabasco.
- Navarro, A. (1989). *La psicología y sus múltiples objetos de estudio*. Caracas: consejo de desarrollo científico y humanístico de la universidad central de Venezuela.
- Navarrete, J. V. M. (2002). *Problemas metodológicos de las ciencias sociales en el Perú*. UNMSM.
- Nogales, A. F. (2004). *Investigación y técnicas de mercado*. ESIC Editorial.
- Oblinger, D.G. y Oblinger, J.L. (Eds.) (2005). *Educating the next generation* [en línea]. (visitado en febrero de 2014). De <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101.pdf> .
- Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic , Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo (Espanya), E., & Ministerio de Educación y Ciencia . (2005). *Pisa 2003: pruebas de matemáticas y de solución de problemas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia . INECSE. Recuperado a partir de <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003liberados.pdf>.

- Pamuk, S. (2012). Understanding preservice teachers' technology use through TPACK framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5), 425-439.
- Prieto Martín, A., Barbarroja Escudero, J., Reyes Martín, E., Monserrat Sanz, J., Díaz Martín, D., Villarroel Mareño, M., & Alvarez Mon Soto, M. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula Abierta*, (87), 171-194.
- Rascón Chávez, Octavio A. (2011). *Prospectiva de la enseñanza de la ingeniería en EUA, documento para el estudio sobre el "Estado del arte y prospectiva de la ingeniería en México y el mundo"*, que realiza la Academia de Ingeniería de México para el CONACYT.
- Remy, H. D. Z. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. Plaza y Valdes.
- Richmond, P. G. (2000). *Introducción a Piaget*. Editorial Fundamentos.
- Rico, L., (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66, <http://funes.uniandes.edu.co/529/1/RicoL07-2777.PDF>.
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. Pearson Educación.
- Santamaría, F. (2010). Evolución y desarrollo de un Entorno Personal de Aprendizaje en la Universidad de León. In: *Digital Education Review*, 18, 48-60. [Accessed: 23/09/2014] <http://greav.ub.edu/der>.
- Secretaría de Educación. (s.f.). *Reorganización curricular por ciclos: Referentes conceptuales y metodológicos (2ª ed)*. Bogotá: Alcaldía Mayor. Secretaria de Educación Recuperado de <http://bit.ly/1pC835W>.
- Secretaría de Educación. (2014). *Sistema de evaluación integral para la calidad educativa..* Bogotá: Alcaldía Mayor. Secretaria de Educación.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: una teoría de aprendizaje para la era digital*. disponible: [www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)-conectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-conectivismo.doc)[consulta: 2008, sep-tiembre 14].
- Sola Fernández, M., Murillo, J. F., & Wolters Kluwer España. (2011). *Las TIC en la educación: realidad y expectativas : informe anual 2011*. Barcelona; Madrid: Ariel ; Fundación Telefónica.
- Small, Gary (2009). *El cerebro digital: cómo las nuevas tecnologías están cambiando nuestra mente*. Barcelona: Urano.

- Sola Fernández , M., Murillo, J. F., & Wolters Kluwer España . (2011). Las TIC en la educación: realidad y expectativas : informe anual 2011. Barcelona; Madrid: Ariel ; Fundación Telefónica.
- Stake, R.E. (1998). Investigar con estudios de caso. Madrid: Morata.
- VascoU, Carlos E. (2002). El Pensamiento Variacional, la Modelación y las Nuevas Tecnologías. En Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá.El Ministerio.
- Väljataga, T. (2010, July 27). An insight to the PLE 2010 conference in Barcelona. Terje's musings on educational research. <http://terjevaljataga.eu/2010/07/27/insight-to-the-ple-2010-conference-in-barcelona/>.
- Vigostky, L. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona (España): Crítica.
- Walker, R. (1983). La realización de estudios de casos en educación. Ética, teoría y procedimientos. En W.B. Dockrell y D. Hamiltom (Comps.)(1983). Nuevas reflexiones sobre investigación educativa (42-82) Madrid: Narcea.
- Weller, M. (2011). A Pedagogy of Abundance. *Revista española de pedagogía*, 223-236, 249.
- Remy, H. D. Z. (2004). *El constructivismo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. Plaza y Valdes.