

### 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

Práctica Pedagógica Innovadora Apoyada por TIC Fundamentada en la EPC para trabajar  
Ecuaciones de Primer Grado con Estudiantes de Noveno Grado en la I.E.D. Bosanova

Heric David Quiñones Paniza

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA  
CHÍA, 2018

Práctica Pedagógica Innovadora Mediada por TIC Fundamentada en la EPC para trabajar  
Ecuaciones de Primer Grado con Estudiantes de Noveno Grado en la I.E.D. Bosanova

Presentado por:

Heric David Quiñones Paniza

Director:

Hugo Alexander Rozo García

Trabajo presentado como requisito para optar el título de  
Magíster en Informática Educativa

UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA  
CHÍA, 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por todas las bendiciones brindadas...

A mi hijo David por haber llegado a mi vida...

A mi madre Miriam por estar siempre presente en mi vida...

A mi gran asesor Hugo, a Diana Ivonne y todos los demás docentes y directivos por brindarme sus conocimientos y experiencia.

A los alumnos del Colegio Bosanova IED, por su participación entusiasta en este proyecto.

### Resumen

El estudio de las matemáticas durante décadas ha sido catalogado como una de las labores con mayor dificultad para el pensamiento humano, actualmente la motivación disminuye en algunos alumnos al momento de abordar las matemáticas, una de las causas es la deficiencia en el desarrollo de competencias en esta asignatura, debida a diversos factores relacionados con el proceso de adquisición de la comprensión en esta asignatura.

En este orden de ideas, así como las matemáticas son poco toleradas por los estudiantes en forma global, con las TIC se da el fenómeno contrario, son altamente aceptadas por un elevado porcentaje de estudiantes. Por estas razones el presente trabajo investigativo se enfoca en interpretar por medio de un estudio de caso las situaciones que se presentan al fundirse estos dos elementos con el marco de la Enseñanza Para la Comprensión (desde ahora se empleará EPC). Estructurandose así una práctica pedagógica innovadora basada en un ambiente de comprensión B-Learning, para fortalecer los procesos de comprensión en ecuaciones de primer grado con una incognita con numeros enteros en el colegio Bosanova.

De esta manera, se realizó un exploración inicial por medio de dos pruebas, la primera para obtener el nivel cognitivo en pensamiento variacional de los estudiantes y la segunda para recoger diferentes percepciones propias de estos sobre las matemáticas; así se logró la caracterización global del curso noveno y con base en esta información se diseño e implementó un ambiente de comprensión, que propició la motivación por la asignatura y permitió alcanzar la comprensión en ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros.

Asimismo, el ambiente de comprensión integró el concepto tradicional de ambiente de aprendizaje con la esencia del marco de la EPC, para esto aplicó todas las estrategias didácticas

de este marco pedagógico, a la vez que se medió con una serie de herramientas TIC, ideales para estimular la comprensión del pensamiento variacional.

En este orden de ideas, el análisis de resultados reflejó que las prácticas pedagógicas innovadoras, motivaron a los estudiantes, despertaron el interés y la disposición hacia el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado con una incógnita permitiendo el desarrollo de la comprensión. Validándose esto en el desarrollo de los desempeños de comprensión, en el proceso de valoración continua por medio de diferentes aplicaciones y en el postest, el cual presentó aumento del 40 % en respuestas acertadas con respecto al pretest.

Igualmente, la resolución de situaciones problemas utilizando la balanza, el juego serio y el concepto de ecuación de primer grado con una incógnita, facilitó la comprensión del tópico generador, logrando que los estudiantes alcanzaran distintos niveles de competencia matemáticas, mostrándose así la eficacia de la práctica pedagógica innovadora.

*Palabras claves:* Ecuaciones de primer grado; Ambiente de comprensión, Prácticas pedagógicas innovadoras, TIC, Didáctica de las matemáticas, Enseñanza Para la Comprensión.

### **Abstract**

The study of mathematics for decades has been classified as one of the most difficult tasks for human thought. At the moment the motivation diminishes in some students when approaching the mathematics, one of the causes is the lack in competences in this subject, originated by diverse factors related to the acquisition of the understanding.

In this order of ideas as well as mathematics have difficulties to be tolerated globally in students, with ICT is the opposite phenomenon, are highly accepted by a high percentage of students. For these reasons the present research focuses on interpreting by means of a case study the situations that arise when these two disciplines merge, accompanied by a novel pedagogical model such as teaching for understanding, an innovative pedagogical practice, Which uses a mixed understanding environment to strengthen educational processes in the topic of first-degree equations at Bosanova College.

An initial exploration was carried out by means of two tests, the first one to obtain the cognitive level in variational thought that the students had, the second one to collect different own perceptions of these on the mathematics; In this way the overall characterization of the ninth course was achieved and based on this information, to create an understanding environment, which encourages the motivation for the subject and allows to reach the understanding of first degree equations.

Also, the understanding environment integrates the traditional concept of learning environment with the fundamental concept of the TFU which is the understanding, for this it applies all didactic strategies of this pedagogical framework, while it is mediated with a series of tools ICT, ideal for stimulating the understanding of variational thinking.

Moreover, the analysis of partial results reflects that innovative pedagogical practices, by incorporating in them an environment of understanding, achieved greater motivation in the students, aroused the interest and the readiness to learn the first degree equations allowing their understanding. This is evidenced by the development of comprehension performances, the continuous valuation process through the different instruments and in the posttest which presented a significant increase of 40% with respect to the pretest. The resolution of problem situations using balance and serious play involved the concept of first-degree equation with an unknown, facilitated the understanding of the generating topic, achieving that the students reached different levels of mathematical competence, thus showing the effectiveness of the pedagogical practice Innovative.

*Key words:* First degree equations; Environment of understanding, Innovative pedagogical practices, ICT, Didactics of mathematics, Teaching for Understanding

**Tabla de contenido**

<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>17</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>22</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>25</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>25</b>
<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>25</b>
<b>Marco Teórico Referencial.....</b>	<b>26</b>
<b>Estado del Arte.....</b>	<b>26</b>
<b>A nivel internacional. ....</b>	<b>26</b>
<b>A nivel nacional y local.....</b>	<b>32</b>
<b>Marco Conceptual .....</b>	<b>38</b>
<b>Ambiente de Comprensión.....</b>	<b>59</b>
<b>Descripción y caracterización de la población .....</b>	<b>59</b>
<b>Recursos tecnológicos .....</b>	<b>59</b>
<b>Objetivo del ambiente de comprensión.....</b>	<b>60</b>
<b>Desarrollo de la técnica .....</b>	<b>60</b>
<b>Diseño e Implementación del Pilotaje .....</b>	<b>61</b>
<b>Descripción del Pilotaje.....</b>	<b>61</b>
<b>Conclusiones del pilotaje.....</b>	<b>63</b>
<b>Sesiones del ambiente de comprensión .....</b>	<b>64</b>
<b>Evaluación del ambiente de comprensión .....</b>	<b>88</b>
<b>Diseño Metodológico.....</b>	<b>91</b>
<b>Tipo de estudio .....</b>	<b>91</b>

<b>La selección y definición del caso .....</b>	<b>93</b>
Población y Muestra.....	94
Contexto .....	94
<b>Momentos del estudio de caso.....</b>	<b>96</b>
Elaboración de una lista de preguntas .....	96
Localización de las fuentes de datos .....	96
Análisis e interpretación.....	97
Elaboración del informe .....	97
<b>Aspectos Éticos.....</b>	<b>97</b>
Consentimiento informado .....	98
Valor social o científico .....	98
Validez científica .....	99
Proporción favorable del riesgo-beneficio .....	99
Condiciones de diálogo auténtico .....	99
<b>Fases de la investigación.....</b>	<b>100</b>
<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>100</b>
Encuesta: .....	101
Cuestionario con escala Likert .....	101
La Observación: .....	101
Grupos focales:.....	102
El Portafolio: .....	103
<b>Cronograma de las sesiones del ambiente de comprensión .....</b>	<b>104</b>
<b>Análisis de resultados .....</b>	<b>105</b>
Categorías de Análisis .....	106
Prácticas Pedagógicas.....	115

<b>Enseñanza Para la Comprensión:</b> .....	<b>121</b>
<b>Rol del Estudiante:</b> .....	<b>127</b>
<b>Rol Docente:</b> .....	<b>130</b>
<b>Procesos de Comprensión:</b> .....	<b>135</b>
<b>Pensamiento Variacional:</b> .....	<b>137</b>
<b>Resolución de Problemas:</b> .....	<b>143</b>
<b>Recursos:</b> .....	<b>144</b>
<b>Oportunidades:</b> .....	<b>149</b>
<b>Dificultades:</b> .....	<b>150</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>152</b>
<b>Highlights</b> .....	<b>157</b>
<b>Prospectivas.</b> .....	<b>159</b>
<b>Lista de referencias</b> .....	<b>161</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>175</b>
<b>Anexo A. Resultados Saber 2015 Colegio Bosanova</b> .....	<b>175</b>
.....	<b>175</b>
<b>Anexo B. Resultados Saber 2015 Colegio Bosanova</b> .....	<b>176</b>
<b>Anexo C. Resultados Saber 2015 Colegio Bosanova</b> .....	<b>177</b>
<b>Anexo D. Resultados Saber 2015. Interpretación porcentajes</b> .....	<b>178</b>
<b>Anexo G. Prueba Aptitud de pensamiento variacional</b> .....	<b>181</b>
<b>Anexo H. Prueba Actitud hacia las matemáticas</b> .....	<b>183</b>
<b>Anexo M: Instrumento para evaluar ambiente de comprensión</b> .....	<b>193</b>
<b>Anexo O: Resultados Prueba Aptitud Hacia Las Matemáticas en Edmodo</b> .....	<b>203</b>

**Lista de Figuras**

<b>Figura No. 1 Resultados matemáticas 9° tomado Icfes 2015 .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura No. 2 Marco de la EPC diseño autoría propia.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura No. 3 Componente de la evaluación continua. Diseño autoría propia.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura No. 4 Modelo Tpack aplicado a prácticas pedagógicas innovadoras. (García et al 2014) .....</b>	<b>45</b>
<b>Figura No. 5 Fases del ABP (Morales y Landa, 2004).....</b>	<b>51</b>
<b>Figura No. 6 Etapas evaluación del ambiente de comprensión. Diseño autoría propia (González, (2004).....</b>	<b>88</b>
<b>Figura No. 7 Pasos de un estudio de caso (León y Montero 2002). Diseño autoría propia..</b>	<b>93</b>
<b>Figura No. 8 Fases de la investigación cualitativa. Diseño autoría propia .....</b>	<b>100</b>
<b>Figura No. 9 Instrumentos de recolección de información con categorías asociadas.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura No.10 Diagrama de barras con frecuencia de categorías a priori y emergentes, obtenidas en Atlas.ti.....</b>	<b>113</b>
<b>Figura No. 11 Red Semántica de categorías a priori y emergentes.....</b>	<b>115</b>

**Lista de tablas**

<b>Tabla No. 1 Resultado de confiabilidad de cuestionario actitudes matemáticas .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla No. 2 Sesiones y secuencia didáctica del ambiente de comprensión.....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla No. 3 Cronograma de sesiones del ambiente de comprensión .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla No. 4 Lista de categorías a priori.....</b>	<b>111</b>
<b>Tabla No. 5 Lista de categorías emergentes .....</b>	<b>112</b>

## Introducción

El Ministerio de Educación Nacional desarrolla continuamente políticas para mejorar la educación en Colombia (Foro Educativo Nacional, 2014), una de ellas está enfocada en el área de las matemáticas para fortalecer los aprendizajes en los estudiantes. Se busca ajustar estas políticas públicas de tal forma que, repercutan en transformaciones de las prácticas pedagógicas centradas en modelos transmisionistas que no permiten cambiar la visión de los estudiantes sobre las matemáticas y mucho menos hacerlas útiles en su diario vivir; esta situación no es indiferente en la institución Bosanova.

Además, el Foro Educativo Nacional se enfoca en procesos formativos de docentes en matemáticas, en relación al desarrollo de competencias; sirviendo esto de materia prima para el presente estudio ya que profundiza la forma de abordar las competencias matemáticas, sobre todos en alumnos que no las han desarrollado lo suficiente, como sucede con los estudiantes de noveno grado de la I.E.D Bosanova, evidenciándose en los resultados obtenidos por ellos en las pruebas saber del 2015; la figura No. 1 exhibe un resumen estadístico de estos resultados.

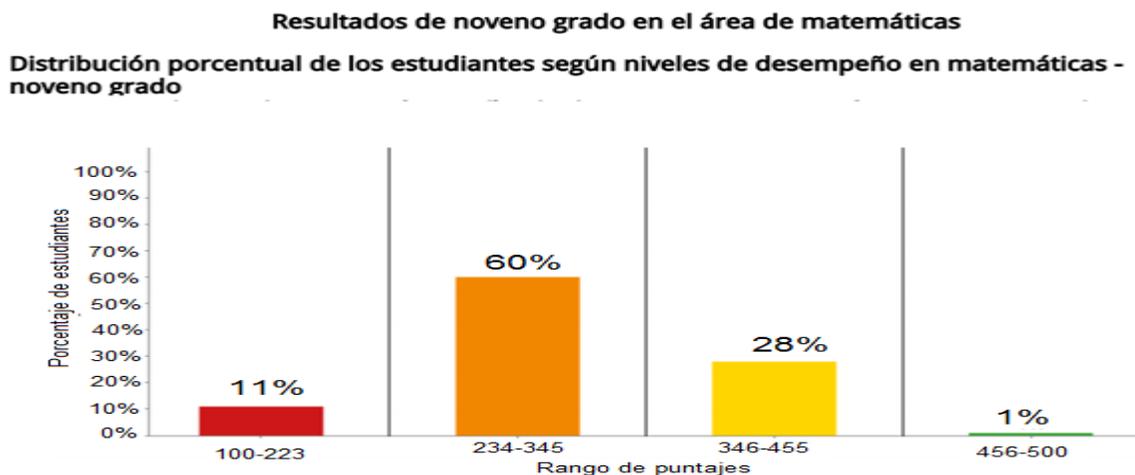


Figura No. 1 Resultados matemáticas 9° tomado Icfes 2015

Realizando un análisis de la anterior gráfica se aprecia que sólo un 1% de la población de los cursos de noveno (color verde) presentan un puntaje (entre 456 y 500) demostrando que han desarrollado competencias en los temas referentes a las matemáticas; un 28 % (Color amarillo) del total de estudiantes presentan puntajes (entre 346 y 455) que comprueban que sus competencias en matemáticas poseen poco desarrollo, aunque tienen algunos conocimientos que les permiten desenvolverse en la asignatura; un alto porcentaje de los estudiantes están en riesgo o poseen un mínimo desarrollo en competencias matemáticas, son un 60 % de la población (Color naranja), sus puntajes (entre 234 y 345) testifican que ostentan deficiencias notables en la asignatura; por último está el 11% de la población (color rojo) con puntajes (entre 100 y 233) que revelan la carencia de competencias en el área de matemáticas.

En consecuencia, pretendiendo gestar alternativas que conlleven a transformaciones significativas en dicha institución, se presenta seguidamente un estudio sobre una práctica pedagógica innovadora que combina un marco pedagógico que tiene como epicentro al alumno y su proceso de comprensión, con las TIC enlazadas al estudio de ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros; recurriendo a un ambiente de comprensión de modalidad mixta; con la finalidad de fortalecer las competencias matemáticas, incentivar a los estudiantes y desarrollar en ellos la comprensión en matemáticas. El presente proyecto de investigación determinará la comprensión lograda por parte de los estudiantes en el pensamiento variacional, específicamente en las  $e$  con números enteros; se apoyará con simuladores, juegos serios interactivos y aplicaciones que permitan graficar en forma automática dicho tipo de ecuaciones. Todo esto enmarcado en una plataforma interactiva llamada Edmodo que emula una red social, apropiada para el ambiente de comprensión, ya que registra todas las actividades desarrolladas por los participantes en forma de portafolio virtual, estando en concordancia con el principal

instrumento de recolección de información en el marco de la enseñanza para la comprensión, el portafolio (Blythe, 1999). De esta forma se pretende contribuir con la propuesta del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de realizar proyectos liderados por la Secretaría de Educación del Distrito (SED Bogotá).

### **Justificación**

De acuerdo al Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencia (TIMSS) existen diferencias significativas entre contenidos impartidos en distintos grados, especialmente en clases de matemáticas en las escuelas de Estados Unidos; y falta unificación de criterios entre docentes en lo referente a saberes específicos abordados, esto influye en el desempeño de los estudiantes al momento de realizar cualquier tipo de pruebas cognitivas.

Por otro lado, los exámenes o pruebas de desempeño empleados en investigaciones internacionales y en The National Assessment of Educational Progress (NAEP), comparan resultados matemáticos relevantes y regularmente proporcionan un amplio y representativo estudio estadístico sobre lo realizado con las matemáticas. Estas pruebas son utilizadas para medir habilidades que los estudiantes poseen, pero paradójicamente estos desconocen sus propias potencialidades; esto va acorde con los propósitos de la presente investigación, ya que una percepción coherente junto con una medición adecuada de las capacidades de los estudiantes, son fundamentales para abordar políticas de reestructuración y mejoramiento de la educación. Sobre todo en Colombia donde los resultados en pruebas académicas externas no son favorables, y se requiere hallar las causas de esta dificultad y plantear soluciones. Por todas estas razones es pertinente realizar un adecuado proceso de comprensión de las matemáticas, que conlleve a desarrollar competencias en esta asignatura por parte de los estudiantes de la I.E.D. Bosanova, y de esta forma posibilitar que alcancen resultados favorables en este tipo de pruebas.

Sin embargo, análogas a las pruebas del NAEP, en Colombia existen las pruebas PISA y SABER, reguladas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), el cual en sus informes anuales de los últimos años (ICFES 2013,2014 y 2015) reporta que los estudiantes evaluados presentan un nivel bajo en los resultados de dichas pruebas. Estos

resultados son contrarios a lo exigido por la sociedad del conocimiento; esta vela por la necesidad de seleccionar el conocimiento de una inmensa cantidad de información variable, aplicarlo en interrelaciones con otros en diferentes entornos y, adaptarlo a variadas situaciones.

Por estas y otras razones, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) estableció modelos basados en competencias, siendo los más relevantes para el presente estudio Los Estándares en Competencias Matemáticas (2016), Los Estándares en Competencias Tecnológicas (2006) y los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998); sin embargo, las políticas educativas han venido evolucionando desde el año 1978 a partir de la Renovación Curricular. En todos estos documentos se proponen organizaciones curriculares con el fin de lograr que las matemáticas sean observadas y practicadas como una herramienta útil, de fácil acceso, indispensable e importante para los estudiantes.

Al mismo tiempo, los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas tienen como objetivo formar ciudadanos matemáticamente competentes (MEN, 2006). Para lo cual un estudiante en cualquier nivel de básica y media debe poseer las siguientes competencias entre otras: Formular, plantear, transformar y resolver problemas; dominar el lenguaje matemático y su relación con el lenguaje cotidiano; razonar y usar la argumentación, la prueba y la refutación, los procedimientos y algoritmos matemáticos y conocer cómo, cuándo y por qué usarlos de manera flexible y eficaz. Estos procesos generales deben estar presentes en toda la actividad matemática desarrollada por el alumno, para que pueda ser catalogado como matemáticamente competente.

Además de la normatividad establecida, el MEN también creó un mecanismo llamado Foro Educativo Nacional (con sus versiones 2003, 2006, 2009 y 2014), el cual cuestiona temas y aspectos sobre avances y dificultades presentes en el país en asuntos de transformación de prácticas pedagógicas y de perspectivas sociales acerca de las matemáticas. Uno de estos temas

aborda el reconocimiento del aprendizaje por competencias, la enseñanza bajo este enfoque carece de procesos espontáneos e individuales, por el contrario se requieren condiciones institucionales y el compromiso de todos los actores involucrados.

De esta forma, las propuestas curriculares para matemáticas han transitado de una organización que prioriza en los contenidos a otra que prioriza en competencias, pero en todas ellas se destaca la importancia de la resolución de problemas en variados contextos, de ahí el énfasis que esta investigación hace en la flexibilidad de la enseñanza en contextos variados. Lo cual, ya se ha propuesto y plasmado en documentos de políticas educativas, además se poseen evidencias que indican que las nuevas formulaciones no han ingresado de forma eficaz en las instituciones educativas, por lo tanto, no permean las prácticas educativas, viéndose esto reflejado en las dificultades presentadas en la institución educativa Bosanova en el área de matemáticas.

Así, fundamentándose en los argumentos expuestos, es necesario mejorar los procesos de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas implementando prácticas pedagógicas innovadoras que conduzcan a la comprensión en alumnos del Colegio Bosanova; ya que según lo establecido en su PEI, se debe *“promover el desarrollo integral del ser humano en todas sus dimensiones, con un alto grado de autoestima, que potencia las habilidades comunicativas...”* (Pacto de convivencia, 2016, p. 30), para esto se desarrollará un ambiente de comprensión mediado por TIC estructurado en el marco de la Enseñanza Para la Comprensión (EPC) acorde con lo establecido en la misión de la institución y atado al concepto de educación de calidad, que se debe brindar a los estudiantes; para originar posibilidades auténticas de crecimiento y prosperidad para ellos y para la nación, que sean desafiantes, convenientes, que ayuden a eliminar brechas de desigualdad (MEN, 2010).

En consecuencia, para desarrollar la práctica pedagógica innovadora se tomarán como referentes investigaciones realizadas por el MEN (2014) donde se plantea ¿cómo aprenden los seres humanos? y particularmente ¿cómo aprenden matemáticas?; donde se producen hallazgos importantes, se reconoce el aprendizaje como construcción de significados diferenciados en cada individuo los cuales se estructuran con experiencias individuales directas y colectiva (aprendizaje colaborativo); donde se consideran las conexiones con experiencias y saberes previos (marco de la EPC) basadas en la interacción con contextos de la vida diaria donde se da sentido al conocimiento adquirido (ambiente de comprensión mediado por TIC). Para todo esto se requiere realizar esfuerzos colectivos, que involucren toda la comunidad educativa y así resolver diversas problemáticas, como la postura que tienen los estudiantes frente a las matemáticas y a las prácticas pedagógicas entre otras.

Por otra parte, el presente estudio investigativo empleará las TIC en una práctica pedagógica innovadora, fundamentándose en algunos apartados planteados en el Programa TIC y Educación Básica auspiciado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2013). Uno de estos apartados, destaca la importancia de generar instancias que favorezcan la integración de las (TIC) como factor estratégico para elaborar una oferta de calidad para todos en el sector educativo, particularmente en las escuelas de nivel primario y secundario. El enfoque del programa argumenta que, no sólo la lógica técnica, sino también la social son esenciales en la configuración de los componentes de un objeto técnico, así se busca con la integración de las TIC superar los mecanismos de reproducción de la desigualdad social; que sería uno efecto colateral de la presente investigación en el colegio Bosanova. Además del apoyo en TIC, con la EPC se fortalecen las prácticas pedagógicas del docente ya que se hacen eficientes al propender

por alcanzar la comprensión en los estudiantes de la institución Bosanova, con base en la reflexión, la cual lleve a solucionar los pilares de la comprensión (Perkins, 2010).

### **Planteamiento del problema**

El intercambio de concepciones y de conocimientos a nivel mundial, juega un importante rol en los programas de la Unesco para impulsar innovaciones tendientes al mejoramiento de la didáctica de la matemática. En Ginebra la UNESCO celebró en el 2001 la 46.a Conferencia internacional de educación, donde se identificaron factores obstaculizadores para el desarrollo de la educación matemática, uno de ellos es el poco interés que despierta la disciplina en los jóvenes.

Asimismo, el número de estudiantes que prefieren estudiar matemáticas disminuye cada año y las prácticas de enseñanza de éstas fracasan en términos del desarrollo pertinente de su comprensión (Pilot y Osborne, 2000). Esto se agrava por un lado debido a la ineficacia de algunas metas pedagógicas relacionadas con el desarrollo cognitivo del alumno y por otro lado con el mito de que las matemáticas no tienen ningún vínculo con la vida diaria de los estudiantes. La empatía entre jóvenes que tienen algo en común es importante para ellos, las matemáticas no encajan entre los intereses de su gran mayoría; concentran sus afectos en sucesos o entes proveedores de satisfacción mediática, lo que aumenta significativamente la brecha entre las matemáticas y muchas personas. Tales problemas cobran un singular matiz que, amerita reflexionar sobre aquellos factores que afectan el buen desarrollo del proceso de comprensión en esta asignatura.

En este orden de ideas, para contrarrestar esta situación las nuevas tendencias en didácticas de las matemáticas se enfocan en la importancia de dejar el papel central del docente como eje del proceso de enseñanza y lo enmarcan como facilitador, no repercutiendo esto en la relevancia de su rol, sin embargo, demanda de él nuevos saberes y habilidades. Es decir, el papel del educador es trascendental y por ende se necesitan excelentes docentes competentes y dispuestos

a dejar un aporte positivo en la formación de sus estudiantes y en general en toda su práctica docente (Barrera, 1999; Capillo, 2010). Pero, se hallan inconsistencias en las prácticas pedagógicas las cuales afectan los procesos de comprensión, es el caso de docentes que poseen dominio en los saberes de la disciplina que orientan, pero carecen de formación didáctica y pedagógica (Díaz, 1997).

A pesar de lo expuesto, se encuentran excepciones a nivel internacional en ciertos países, donde el desempeño en matemáticas por parte de los estudiantes satisface los estándares de calidad y se refleja en los resultados de pruebas internacionales como las PISA. Países como Corea, Japón, Suiza, Países Bajos y Finlandia entre otros, presentan puntajes superiores al promedio establecido por la OCDE (OCDE, 2012). Pues uno de los intereses primordiales de quienes elaboran políticas en estos países es el desarrollo de competencias en jóvenes para que alcancen un máximo potencial, participen en una economía global cada vez más interconectada y, en última instancia, repercutan en empleos mejores y por ende en modos de vida óptimos.

La población del Colegio Bosanova se caracteriza por contar con niños de un gran potencial humano, un alto porcentaje tienen dificultades convivenciales; de acuerdo a los registros en el libro de observación del alumno. El presente proyecto investigativo pretende interpretar lo ocurrido al presentarse una experiencia enriquecedora a nivel individual y colectivo, que envuelve al estudiante en un ambiente cálido, agradable y que le despierta motivación hacia la asignatura. Un gran porcentaje de estudiantes consideran las matemáticas como tediosas, difíciles a nivel cognitivo, no aplicables y frustrantes (Coll et al., 1999; López, 2009; Barrera, Cepeda, Díaz y Hurtado, 2007). Según el criterio de muchos estudiantes, son tan difíciles de asimilar que hasta sus elementos causan confusión y comprender lo que significa solucionar entes matemáticos es algo utópico. La falta de asimilación de los contenidos y de la

relación de estos con la cotidianidad, se debe a que las metas de aprendizaje que se alcanzan no parten de las realidades de los alumnos (Neimeyer, 2006; Goldrine y Rojas, 2007; Gros, 2002). Esto se refleja en bajo rendimiento académico y en resultados deficientes en pruebas de conocimiento como las SABER (ver anexos A-F).

Por todas las razones expuestas, es necesario indagar por un lado las diversas causas que acarrearán la no apropiación de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes (específicamente el tópico de ecuaciones de primer grado), por otro lado desarrollar una alternativa de solución, con la cual el docente de matemáticas motive y presente a los estudiantes una práctica pedagógica diferente a la pedagogía tradicional. Esto implica dejar a un lado las antiguas rutinas mecanicistas que absorban la mayor parte del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas (Bracho, 2013). Acorde con lo anterior el presente estudio pretende contestar la siguiente pregunta. ¿Cómo una práctica pedagógica innovadora apoyada por TIC fundamentada en la EPC mejora la comprensión de las ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros de acuerdo a los estándares básicos de competencias matemáticas del MEN en los estudiantes de noveno grado de la institución Bosanova?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar el grado de comprensión obtenida por parte de los estudiantes de noveno grado del colegio Bosanova acerca de las ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros de acuerdo a los estándares básicos de competencias matemáticas del MEN, a partir de la participación en la práctica pedagógica innovadora apoyada por TIC fundamentada en la EPC.

### **Objetivos específicos**

Identificar los factores intrínsecos y extrínsecos que intervienen en los procesos de comprensión de las matemáticas en los estudiantes de noveno grado del colegio Bosanova.

Diseñar y aplicar una práctica pedagógica innovadora apoyada por TIC, que contribuya a mejorar la comprensión de las ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros y al desarrollo de competencias matemáticas establecidas en los estándares básicos del MEN.

Determinar los resultados de la comprensión de las ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros en los estudiantes, a partir de la participación en la práctica pedagógica innovadora apoyada por TIC fundamentada en la EPC.

## **Marco Teórico Referencial**

### **Estado del Arte**

En este apartado se presentan las diferentes publicaciones, artículos y proyectos de investigación derivados de una búsqueda de bibliografía exhaustiva, teniendo en cuenta cada uno de los referentes del presente estudio que son los pilares fundamentales para el desarrollo de la misma. Esos referentes son: A nivel pedagógico, se planteó un rastreo que comprendiera las diferentes investigaciones que han utilizado el marco de la EPC como estructura pedagógica para sustentar la forma de abordar los procesos educativos, interpretar y sustentar los hallazgos del fenómeno abordado; por otra parte el referente TIC se tuvo en cuenta como elemento innovador en el ámbito educativo y mediador de conocimientos, en el referente disciplinar, se indagó acerca de investigaciones que profundizaran en las tendencias didácticas empleadas en abordar las ecuaciones de primer grado y el pensamiento variacional.

### **A nivel internacional.**

Inicialmente se presentan los estudios abordados por Galagovsky y Cittadini (2008), estos autores presentan propuestas didácticas innovadoras para la enseñanza de las ecuaciones de primer grado, contextualizadas en las leyes económicas de oferta, demanda, y de punto de equilibrio entre precios y beneficios. Los alcances de aplicar esta propuesta en alumnos recién graduados de secundaria, exponen el interés de transmitir tópicos matemáticos, aplicados a contextos de la vida real, y conducen a reflexionar sobre el significado de generar situaciones didácticas en matemáticas. Además proporciona a esta investigación un esquema estructural, que la articula fácilmente con el desarrollo de estrategias metodológicas orientadas a mejorar el rendimiento matemático en alumnos de secundaria.

Como resultado general se puede decir que la investigación presentó una propuesta con carácter de hipótesis didáctica la cual fue probada en el aula bajo ciertas condiciones especiales donde los estudiantes presentaban escasas competencias en matemáticas. De acuerdo a lo realizado o con estos alumnos para aumentar el grado de dichas competencias esta planificación puede aplicarse con éxito en otras escuelas secundarias.

Por otro lado, la investigación realizada por Aravena y Camaño (2007), docentes de la Universidad Católica del Maule en Chile en el área de matemáticas, aplicada al grado octavo de bachillerato, analiza el perfil inicial de los estudiantes partiendo de contenidos específicos matemáticos, las competencias que desarrollan y el cambio en los fundamentos matemáticos al ser abordados a través de procesos de modelización. Siguiendo una metodología de corte cualitativa y cuantitativa, diseña un plan de análisis, que permite detallar las producciones del grupo objeto de estudio. En lo referente a conclusiones, se destaca las dificultades e inconvenientes presentados al trabajar con el pretest situaciones problemáticas; en contraste, el postest evidencia que estas dificultades pueden ser superadas cuando hay transversalidad entre la matemática y otras áreas del conocimiento y con la vida cotidiana; esta propuesta chilena es un referente para esta investigación, debido al carácter metodológico y la técnica de análisis de resultados que emplea, la cual también será aplicada en el presente proyecto.

No sólo la anterior propuesta es destacable a nivel latinoamericano, también se encuentra el trabajo de investigación realizado por Azañero (2013), cuya finalidad es identificar dificultades y errores presentes en los estudiantes al abordar problemas con ecuaciones de primer grado. Se desarrolló con alumnas de primer grado de educación secundaria del Colegio Parroquial Reina de la Paz de San Isidro (Lima, Perú); después de implementar una prueba diagnóstico especialmente estructurada, se realizaron una serie actividades con diferentes niveles

secuenciales de dificultad con ecuaciones de primer grado; su marco teórico se basó en la teoría de registros de representación semiótica de Duval, el cual posibilita la incentivación de tratamientos y conversiones entre los diversos registros de representación semiótica.

De los resultados y deducciones obtenidas, se prepondera, que al solucionar situaciones con ecuaciones de primer grado, los discentes exteriorizan inconvenientes de menos a más, en estas transformaciones: Tratamientos en el registro algebraico, pues en general resuelven satisfactoriamente ecuaciones de primer grado; conversiones del registro verbal al algebraico, ya que logran formular ecuaciones correspondientes a problemas elementales expresados oralmente; conversiones del registro algebraico al verbal, ya que fue un porcentaje pequeño el que logró crear una proposición verbal equivalente a una información cuantitativa y con una incógnita, representada en un diagrama de Venn.

De lo anterior se deduce que los resultados obtenidos son notables para el presente estudio, dado que, muestran diferentes perspectivas para abordar dificultades que se presentan los estudiantes al instante de interactuar con problemas contextualizados con ecuaciones de primer grado y su incidencia en la manera de emplear distintas representaciones para delimitar razonamiento matemático fundamentado en epítome e idoneidad para argumentar y dar solución a un problema.

De igual importancia se encuentra el trabajo desarrollado por Garzas y Bravo (2011) docentes investigadores de la Universidad de Castilla (La Mancha, España), en el cual, se plantea la propuesta de un método de aprendizaje matemático, cualificado en enseñar a resolver ecuaciones de primer grado utilizando los métodos esenciales de reducción, igualación y sustitución, brindando al educando la posibilidad de apreciar la secuencia de instrucciones que llevan a la solución, además, de permitirle al alumno ser parte activa de ésta, introduciéndole los

datos. El sistema de ecuaciones de primer grado, orientado y guiado por computador, surge para aplicarse desde la Web, espacio ideal para apoyar la educación no tradicional. Enseñar matemática interactivamente es una antigua concepción, que, con el avance de las nuevas tecnologías actualmente se hace realidad.

Por consiguiente, esta propuesta sustenta a esta investigación al proporcionarle referencia, como, la gran mayoría de los estudios de la enseñanza asistida por computador referencian dos corrientes en la formación de un entorno educativo, una de ellas es la lineal o extrínseca, que conduce la asistencia del entorno para la resolución de ecuaciones de primer grado, orientado al discente, desde un nivel correctamente establecido de conocimiento práctico hasta otro nivel superior, en el cual se pueden dar desviaciones en el proceso. Las matemáticas son complejas de abordar conceptualmente en la I.E.D Bosanova, por ende un desarrollo lineal en el currículo, integrando la matemática con la asistencia computarizada, asegura que la carga conceptual sea expuesta y delimitada con anterioridad de manera apropiada.

Por otra parte, una propuesta que resulta muy interesante en cuanto a la aplicación de la EPC en el ámbito universitario y por el auge que presenta la educación en el país que se origina, es la de Hernández (2012) sobre la presencia del enlace de conocimientos previos e información nueva de la EPC, realizada en estudiantes de la carrera de derecho en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT) en Costa Rica. La investigación se concentra en analizar cómo es empleado el proceso de tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, e integrarlos a los nuevos conocimientos que asimilaban los alumnos de un curso de la carrera de derecho. Para lograr esto el marco de las EPC, se convierte en una estrategia ideal ya que es un enfoque centrado en el proceso de aprendizaje del alumno y no en el papel central del profesor, además posibilita desarrollar competencias específicas del derecho,

pues el abogado necesita comprender su profesión como sistema, interpretar el ordenamiento jurídico y la valoración crítica a dicha disciplina. El estudio se justificó por la carencia de investigación en el tema y su importancia educativa en ese país, por ser una propuesta innovadora presentó resistencia tanto en estudiantes como en docentes; sobre todo por la hegemonía del tradicional enfoque magistrocéntrico y bancario que no tiene en cuenta la conexión entre el conocimiento previo y el nuevo, opuesto al de la EPC que lo considera crucial (Perkins et al., 1994).

En este orden de ideas, el mencionado estudio realizó una revisión bibliográfica sobre la enseñanza del Derecho, expuso la técnica y resultados de una encuesta aplicada en las aulas de ULACIT en el 2011 con 52 alumnos de la carrera de derecho escogidos de diferentes semestres. Una vez analizada la información los resultados arrojaron que para que el alumno logre el aprendizaje por comprensión se necesita su actitud subjetiva adecuada, que halle relevancia psicológica en la temática planteada y, que la activación de saberes previos es fundamental para la elaboración de una comprensión eficaz; un alto porcentaje de estudiantes indicaron que la integración final del enfoque, concretada en un proyecto final es importante para integrar los contenidos. También se analizó que los profesores observaron la importancia de crear motivación por medio de preguntas introductorias, elegir temas que propicien interés en el alumno y generar contenidos que se relacionen con la experiencia cotidiana del estudiante.

Con relación a lo anterior, se obtuvo conclusiones como la verificación que al aplicar la EPC se rompen paradigmas arraigados, como el establecido tradicionalmente en derecho con su modelo magistrocéntrico y bancario de 160 años de antigüedad. De esta misma forma, se requiere en el ámbito teórico del fortalecimiento del marco de la EPC, de la explicación de la naturaleza y de la manera como se conectan los saberes previos con los nuevos. Pues se expone

que el constructivismo ya ha sugerido pautas para esta premisa, que no es solo hipotética, sino que es fundamental en el desarrollo de los procesos educativos y reactiva el concepto de que tal vinculación es indispensable para alcanzar la comprensión efectiva (Díaz y Hernández, 2002).

Por todo lo registrado, se puede afirmar que la investigación abordada contribuye con el presente proyecto en diferentes aspectos, el más relevante es la aplicación de una encuesta la cual recoge los conocimientos previos y los analiza para desarrollar una estrategia didáctica estructurada con la EPC; análogamente en el presente estudio se utiliza un pretest y una encuesta que recogen información relevante sobre presaberes y actitudes de los estudiantes, valiosa para abordar el desarrollo de los aprendizajes; siendo uno de los factores que resalta la EPC para construir conocimiento y alcanzar la comprensión.

Asimismo, el trabajo realizado en España por la investigadora Peláez (2009), establece normas básicas para el trabajo en el aula T.I.C y recursos necesarios para desarrollar las prácticas docentes, emplea herramientas tradicionales como el libro, siendo un instrumento de trabajo para el hogar o de apoyo en la clase, cuando falle la conexión a internet o como refuerzo de algunas actividades; siendo referente a este proyecto de grado, por proporcionar pautas básicas para la utilización de estas herramientas tecnológicas en el ámbito de la enseñanza aprendizaje y de guía para la implementación del ambiente de comprensión que este proyecto desarrollará, puesto que en ocasiones se necesita del trabajo autónomo con fuentes de información ortodoxas. Una vez planteadas las normas básicas para trabajar las TIC, se procede a seleccionar los recursos que se emplearán, la plataforma educativa Edmodo, el recurso Geogebra para graficar ecuaciones de primer grado, recursos para trabajar con funciones, juego serio ecuaciones en tres minutos, simulador balanza de ecuaciones donde se puede desarrollar el pensamiento numérico y la

simbología matemática, la cual es uno de los pilares básicos para el desarrollo de ecuaciones de primer grado.

Por otra parte, existe un sin número de investigaciones que exponen los beneficios de aplicar juegos y procesos lúdicos (Olfos y Villagrán, 2001; Casany, 2002; Astorga, 2009) como estrategias pedagógicas facilitadoras en diferentes niveles educativos de los procesos de comprensión de las matemáticas, pero, no es recomendable emplearlas como dadas al alcanzar un logro el estudiante en la clase, sino, que sean consideradas como material didáctico para presentar contenidos matemáticos, Astorga (2009). Lo anterior justifica la implementación de un juego (ecuaciones en tres minutos) en el ambiente de comprensión desarrollado en esta investigación, como técnica de comprensión, cuidando que cumpla con las características que lo define, (Chamoso, 2004): Debe ser una actividad libre, con normas propias, limitada temporal y espacialmente, que sea lúdica, que su desenlace sea incierto y aleatorio, para así colmar las expectativas del alumno y por último que logre mantener el interés por lo desarrollado.

### **A nivel nacional y local.**

Una propuesta investigativa que sirve de sustento a este estudio es la realizada por Giraldo. (2012) la cual diseña e implementa una estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de función lineal en noveno grado mediada por las TIC empleando un estudio de caso en el Colegio Marymount ubicado en Medellín. El desarrollo de la estrategia didáctica se realizó en 16 semanas, en ella se hizo una recopilación de los conceptos más importantes de la teoría de aprendizaje significativo, el marco de la Enseñanza Para la Comprensión y lo planteado por el ministerio de educación nacional (MEN) sobre lineamientos curriculares (nuevas tecnologías y currículo de matemáticas), abordó el tópico función lineal en el grado noveno en forma sintética; también analiza la importancia de las TIC en la educación. Se utilizó una prueba diagnóstica que

abordó los preconceptos de estudiantes siguiendo principios del aprendizaje significativo; y una prueba final aplicada a dos grupos uno experimental y otro de control.

En este orden de ideas, el trabajo mencionado aporta bases para el presente proyecto investigativo como, estudio de funciones lineales, aplicación de test y postest, implementación de las TIC, las cuales son reconocidas como herramienta de gran importancia para facilitar los procesos de enseñanza y aprovechadas al máximo permitirán tener una mejor claridad en los conceptos matemáticos, los cuales en muchas ocasiones se perciben en forma abstracta y difíciles de interpretar. Además se induce a propiciar en cada docente el compromiso del uso de las TIC en el salón de clase como apoyo para mejorar la comprensión y motivación en el aprendizaje y cambiar el paradigma de enseñanza tradicional. Otro aporte es, la motivación de seguir generando estrategias didácticas apoyadas en las TIC para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos que son fundamentales tanto para estudios posteriores como para su aplicación a otras áreas del conocimiento.

Por otra parte, la propuesta realizada por Montoya (2014) revisa el concepto de función lineal y propone mejorar la comprensión de este a través de la utilización de herramientas tecnológicas, ya que es un tema relevante y no muy comprendido en el aprendizaje de las matemáticas en secundaria; debido a esto se propone trabajar con las TIC y situaciones problema, con una serie de actividades inmersas en el proyecto de aula apoyadas en el trabajo colaborativo, para evidenciar una mejoría en el proceso de aprendizaje de la función lineal sirviendo esto como gran referente para esta investigación ya que abarca todos sus referentes: pedagógico, didáctico y tecnológico.

En esta propuesta se desarrollan diferentes actividades que conducen al alumno al afianzamiento de conceptos previos y que luego proporcionan pautas para fortalecer y aplicar su

conocimiento en entornos virtuales. Por ejemplo, sondear conocimientos previos sobre función lineal interactuando materiales tradicionales, luego conceptos sobre pendiente en aplicaciones de la cotidianidad y posteriormente aplicarse todo en la virtualidad empleando juegos (Algebra vs Cockroaches), plataformas como Geogebra para desarrollar diferentes actividades con ecuaciones lineales y cómo graficarlas en el plano cartesiano.

Enfocándose ahora en el componente pedagógico, el estudio realizado por Hurtado (2015) presenta como finalidad mostrar las tendencias investigativas en el enfoque de la EPC en Hispanoamérica, para esto se revisaron 84 publicaciones, incluidas tesis doctorales, de maestría, y ponencias orientadas al enfoque de EPC, consideradas a partir de estrategias didácticas de comprensión y del efecto producido, no solo en las meta educativa en diversas áreas del conocimiento humano, sino también en las prácticas educativas. Una de los aportes del estudio a este proyecto es la conclusión: La EPC es de mucha utilidad como instrumento de control sobre las etapas de comprensión que logran los estudiantes y las potencia al ser empleada como estrategia didáctica (Hurtado, 2015).

De la misma forma, al realizarse revisiones de distintas investigaciones, se concluyó que la EPC viabiliza un aprendizaje intuitivo y dinámico, posibilitando en el alumno la demostración de lo aprendido, expresándolo, argumentándolo y representándolo en forma alternativa e innovadora, siendo esto, lo que se desea alcanzar en el estudio de las ecuaciones de primer grado en el grado noveno; además, permite determinar el nivel de comprensión que alcanza el alumno, siendo este nivel comprendido por él mismo como por el educador, sintetizándose al definir en cada desempeño las dimensiones de comprensión. Asimismo hace énfasis en aspectos a seguir investigando relacionados con la EPC, como la integración de este marco pedagógico a las TIC, lo que es acorde con el presente estudio.

Igualmente, este proyecto de investigación dedicará un espacio para abordar el aspecto de los efectos de la EPC en el desarrollo de actitudes y comportamientos favorecedores del trabajo colaborativo y la convivencia, concatenado esto con lo expresado por Hurtado (2015) lo que es un aspecto poco investigado en Hispanoamérica pero no en países anglosajones, y también resaltar lo fundamental que es no emplear nuevamente estrategias tradicionales por carecer de experiencia con el marco de la EPC, ya que dificulta el alcance de objetivos de aprendizaje y académicos, siendo esta la cruda realidad del colegio Bosanova, sustentada por testimonios de docentes, a los cuales se les dificulta implementar este enfoque. Sin embargo para sortear este escollo, se pueden implementar ambientes de comprensión mediados por TIC fundamentados en el marco de la EPC, siendo este uno de los propósitos del presente proyecto de investigación, por lo que estos posibilitan la comprensión, fortaleciendo tanto el aprendizaje significativo como el colaborativo, la valoración continua, recalca el papel prioritario del pensamiento crítico-reflexivo por parte del estudiante en sus procesos de aprendizaje para alcanzar la comprensión, logrando solucionar problemas de su contextualidad en su diario vivir; por lo tanto, se concluye que el enfoque de la EPC facilita al estudiante exteriorizar sus comprensiones, cuando usa el conocimiento adquirido en nuevos contextos en forma innovadora y reflexiva, evidenciando un aprendizaje significativo.

A su vez, la investigación realizada por Arévalo y Gamboa (2015), analiza los factores que orientan la implementación de las tecnologías de la información y de la comunicación en el currículo de matemáticas, dentro del marco de políticas y proyectos educativos planeados en Colombia. El estudio se desarrolló aplicando el enfoque cualitativo, empleando como estrategia de investigación el análisis de contenido vertical.

De esta manera, al analizar la información obtenida, se sintetizó que las políticas y los proyectos desarrollados en torno de las TIC, son materia prima para erigir bases teóricas y metodológicas e integrarlas al sistema educativo, para caracterizar contextos que le permitan a las escuelas diseñar currículos pertinentes y viables según los lineamientos y propósitos del MEN. La propuesta tiende a un enfoque sociopolítico-educativo en razón de que los lineamientos, necesidades y aspectos socioculturales subyacen en la planeación educativa y se encuentran caracterizados en las políticas del estado, siendo este el primer respondiente de promover y facilitar los instrumentos para integrar las TIC en los diferentes contextos sociales, especialmente en el educativo. Una vez validado esto, los siguientes protagonistas son los educadores, planeando, organizando y diseñando currículos educativos innovadores regulados por el uso de estos recursos. Todo esto sirve de andamiaje para la presente propuesta orientándola con pautas que fomenten y potencialicen el rol del estudiante como solucionador de situaciones problemáticas, audaz en la toma de decisiones y no simplemente como almacenador de algoritmos y esquemas semióticos.

Por otra parte, al hacer referencia a prácticas pedagógicas innovadoras las cuales son uno de los ejes de la presente investigación, se resalta el trabajo realizado por Bolaños (2016) donde se realiza una reflexión de la utilización de las TIC en la educación, enfatizando en el nuevo rol y los retos que enfrentan los educadores al incorporar estas herramientas a sus prácticas pedagógicas con la intencionalidad de alcanzar transformaciones didácticas. Además, se recalca la importancia del trabajo colaborativo, aspecto relevante en el presente estudio, y lo sitúa como otro reto a ser superado ya que los estudiantes y docentes enfrentan las TIC en forma individual desaprovechando el potencial de ellas como herramientas para la colaboración, la cooperación y para nutrir las prácticas pedagógicas por medio de la coevaluación y la heteroevaluación.

Por otra parte, con base a los estudios realizados se obtuvo conclusiones enriquecedoras, una de estas posiciona el uso de las TIC como factor que permea el diario vivir y el contexto educativo, sin embargo queda mucho por investigar, sobretodo en la apropiación y empoderamiento, para esto hay que propender hacia una pertinente formación tanto para docentes como para estudiantes. En cuanto al papel del docente, se evidenció que pese al interés manifestado por incorporar las TIC en sus prácticas, aun posee temor y poca preparación al asumir este reto debido a la carencia de alfabetización digital, por ende es primordial recurrir a esta, y así mejorar técnicas y metodologías, lo cual, aunque no garantiza la eficacia del proceso educativo, sí dinamiza las prácticas pedagógicas, proporcionando un papel más activo a los alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En ese orden de ideas, si se cumple con lo establecido en el párrafo anterior, quedaría otro interrogante, ¿Sabe el educador qué hacer con las TIC? Porque una cuestión es conocerlas y aprender a utilizarlas, y otra muy distinta el saber qué puede hacer con ellas en su práctica pedagógica, siendo esta última, el mayor de los retos para conseguir verdaderas transformaciones en estas, ya que se necesita de educadores poseedores de competencias tecnológicas básicas para conseguir el éxito esperado.

Además, se enfatizó en la necesidad de generar rutas y espacios de aprendizaje para los profesores y usarlas adecuadamente. Pero primordialmente hacer hincapié en procesos fundamentales para lograr la innovación efectiva en cuanto a lo metodológico y lo pedagógico.

## Marco Conceptual

En este apartado se mencionará ciertos referentes conceptuales que están en el marco de investigación del presente trabajo. Inicialmente se aborda el enfoque pedagógico del marco de la EPC con la descripción de los cuatro pilares que lo rigen y que fundamentan el currículo del colegio Bosanova. Luego se introducirán los conceptos de pensamiento variacional y razonamiento algebraico los cuales están estipulados en los lineamientos del MEN y son esenciales en el estudio de las ecuaciones de primer grado; por último se dará una breve noción de Ambiente de comprensión y de la modalidad B-Learning empleada en este.

El marco de la Enseñanza para la Comprensión



Figura No. 2 Marco de la EPC diseño autoría propia

Este marco pedagógico fue ideado y desarrollado dentro de un proyecto de investigación a comienzo de los años 90 en la Universidad de Harvard (Proyecto Cero), con la finalidad de mejorar la educación dentro y fuera de las aulas, vincula los cuatro “pilares de la pedagogía” llamados así por David Perkins con cuatro elementos de planeación e instrucción como lo indica la figura No. 2.

El marco de la EPC hace énfasis en abordar tres aspectos: los preconceptos, la auto reflexión y las metas de aprendizaje, partiendo de los constructos que el alumno tiene de su diario vivir y sus actividades en la escuela. Se tienen en cuenta cada desempeño y se estimula la reflexión y autoevaluación de cada proceso con el propósito fortalecer las comprensiones (Jure y Pogré, 2003).

El marco de la EPC brinda la flexibilidad suficiente para que el maestro satisfaga sus necesidades. En la I.E.D Bosanova se estructuraron las mallas curriculares desde el micro, meso y macro currículo con base al modelo pedagógico de la EPC, el cual aunque institucionalizado, no ha sido empleado de manera eficaz por un gran porcentaje de docentes, ya que solamente se limitan a darles a los estudiantes las metas de comprensión, los desempeños y tópicos generativos; pero no emplean adecuadamente los lineamientos establecidos por este modelo pedagógico.

Las metas de comprensión abarcadoras también llamadas hilos conductores son descriptores de las más relevantes comprensiones que deben asimilar los alumnos durante el transcurso del grado. En cada unidad desarrollada la meta de comprensión tiene que estar estrechamente relacionada al menos con uno de los hilos conductores del grado. La identificación de los hilos conductores puede lograrse de diversas formas, una de ellas es, que al terminar algunas unidades del curso se tenga en cuenta las metas que son recurrentes en distintas unidades.

Otra forma es, escribir al inicio de cada periodo los aspectos importantes que los estudiantes deben comprender de la asignatura y realimentar esta lista durante todo el año, ya que los hilos conductores deben aprehender la esencia del programa de la materia y por este motivo pueden llevar años desarrollarlos y mejorarlos. Al desarrollar Hilos Conductores debemos tener

en cuenta las cosas más importantes que los estudiantes lleven consigo al terminar el año. Aquí ejemplo de Hilos Conductores para un curso de matemáticas: “¿Cómo predecir patrones de variación en una secuencia numérica?”, “¿Cómo solucionar ecuaciones de primer grado empleando distintas reglas de representación simbólica?”.

### **Tópicos generativos**

Son temas, teorías, conceptos, ideas entre otros empleados para alcanzar la comprensión, poseen las siguientes características esenciales: Pueden ser transversales; son asequibles e interesantes para los alumnos, con un sinnúmero de conexiones con las experiencias de estos tanto dentro como fuera del aula; aunque existen tópicos que son más relevantes para ciertas disciplinas que otros; por último los tópicos deben formar parte del núcleo del currículo (Blythe, 1999). A menudo suele cometerse el error de restringir a los estudiantes con el currículo sin tener en cuenta la capacidad de generación de los tópicos lo cual se soluciona dándole a estos una perspectiva.

### **Metas de comprensión**

Son los conceptos, procesos y habilidades que se desea comprendan los estudiantes y que contribuyen a establecer un centro cuando determinamos hacia dónde habrán de encaminarse. Hay dos maneras de plantearlas: como enunciados "los estudiantes desarrollarán comprensión..." o "los estudiantes apreciarán..." o como preguntas abiertas "¿Cuáles son las similitudes o diferencias más importantes entre ecuaciones de primer y segundo grado?" (Blythe, 1999).

Las Metas de Comprensión por unidad se enfocan en aspectos relevantes del Tópico Generativo. Haga una lluvia de ideas para planear las Metas de Comprensión de la unidad, comience articulando metas, hágase estos interrogantes, ¿Qué quiero que comprendan y

desarrollen mis alumnos como producto de la unidad?, ¿Por qué enseñó este tópico? Anote sus deducciones y discútalas con sus pares.

No existe una linealidad establecida para estructurar cualquiera de los elementos de planeación, no siempre se tiene que empezar con las metas de comprensión, algunos docentes prefieren comenzar por los desempeños de comprensión o por los tópicos generativos, lo importante es que en una delineada unidad todos estos aspectos estén relacionados. Así por ejemplo cuando se aborde un desempeño de comprensión los estudiantes deben estar empapados con las metas de comprensión de la unidad, así como de la meta abarcadora, de esta forma comprenderán los propósitos intrínsecos de su trabajo diario. Las metas de comprensión son útiles para elaborar criterios de valoración continua.

### **Desempeños de comprensión**

Son las actividades que le proporcionan a los estudiantes la oportunidad de apropiarse de los saberes de forma adecuada y no de fragmentos de conocimientos como ocurre a través de libros o de clases magistrales; deben aplicarlos a diversas situaciones guiados por un entrenador para desarrollar el conocimiento. Hay que traspasar los límites de la información proporcionada con la intencionalidad de generar algo nuevo reconfigurando (Stone, 1999), ampliando y aplicando lo aprendido, así como extrapolando y construyendo a partir de esos conocimientos desafiando así el pensamiento esquemático, prejuicios y estereotipos. Los Desempeños de Comprensión tienen la característica de exigir en los alumnos evidencias de sus comprensiones de forma observable y así sus pensamientos sean visibles, es decir demostrar públicamente lo aprendido.

### Valoración diagnóstica continúa

Cuando la finalidad de la instrucción es la comprensión, el proceso de evaluación es más estructurado: Debe contribuir significativamente al aprendizaje. La evaluación ha de ser más que un examen final sumativo de una unidad, debe brindarles a los actores del proceso educativo las comprensiones alcanzadas y las pautas de cómo proceder en los procesos posteriores.

Esta valoración se da en situaciones que no atañen al ámbito escolar como en juegos deportivos. Cuando se trabaja en el desarrollo de la comprensión de un concepto específico lo que necesitan los alumnos es fusionar el desempeño y la realimentación, a esto se le llama evaluación diagnóstica continua en la cual se brindan respuestas claras a los Desempeños de Comprensión de los estudiantes, así podrán mejorar sus desempeños futuros, para lograr esto se dispone llevar portafolios, que son la evidencia de la realización de actividades por parte de los alumnos (Clavel y Torres, 2010). La figura No 3 exhibe los componentes de la evaluación.



Figura No. 3 Componente de la evaluación continua. Diseño autoría propia

De la misma manera, la retroalimentación debe ser continua, desde el principio hasta el final de la unidad, además se deben enunciar los desempeños de Comprensión (Bulla, Escobar y Madero 2011). Puede ser formal y planeada y otras veces informal al contestar en el transcurso de la clase los comentarios de alumnos; el objetivo de esta reflexión es orientarlos

adecuadamente en su aprendizaje, es importante además llevar procesos autoevaluadores para reconocer y potenciar las experiencias positivas anteriores Carrizo (2004). Además es necesario, brindar información sobre el resultado de los desempeños anteriores y sobre la factibilidad de mejorar los futuros, informar cómo se planeará el desarrollo de la asignatura y las futuras actividades.

### **Prácticas pedagógicas innovadoras**

El término “innovación pedagógica” en muchas ocasiones se encuentra vinculado al de “cambio” el cual etimológicamente proviene del término latino “cambium”, se entiende como el proceso mediante el cual una cosa, suceso, ser vivo o situación pasa de un estado a otro estado, es decir sufre una transformación; donde cada rama del conocimiento humano da una interpretación al concepto desde su propia necesidad adaptativa al contexto.

En este orden de ideas, el cambio educativo es entendido como aquel que se forma desde la perspectiva docente, alumno, padres de familia y administrativos, para comprender de forma holística la escena y las interacciones de cada uno; para esto hay que combinar sistemáticamente las situaciones individuales con la asimilación de factores organizativos e interorganizativos, que interfieren en el proceso de cambio (Fullan, 2002); para este autor dicho cambio data aproximadamente de 1950 y 1960 y estaba relacionado “innovación educativa tecnológica” o “innovación educativa organizativa” y de la cual se realizaban las reformas curriculares en las escuelas norteamericanas; los cambios se limitaban a innovaciones respaldadas en tecnología de vanguardia como emplear la TV para enseñar, usar máquinas de escribir o escuelas abiertas. (Fullan, 2002).

Por otra parte, se puede afirmar que la innovación se manifiesta en acciones que generan modificaciones en las prácticas pedagógicas, derivándose así transformación en estas. La teoría

al igual que la reflexión soportan el proceso intencional y planeado que define a la innovación, para mejorar el logro de los objetivos de las prácticas (Salinas, 2008). Otro punto de vista de la innovación es definirla como un arte de adjudicar en condiciones nunca empleadas en un determinado contexto una técnica, las ciencias y otros saberes del ser humano con un determinado propósito (Morín & Seurat, 1998), es decir, es la apropiación por parte de las organizaciones de una tecnología ideada, controlada e implementada en diferentes contextos, más sin embargo si se desarrolla en su ámbito educacional organizacional, comercial o técnico se transforma en una novedad (Salinas Ibáñez, 2008).

Sintetizando todos los conceptos anteriores se puede decir que una práctica pedagógica innovadora es aquella que está todo el tiempo diseñada para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Miranda, 2005). En el caso particular del presente estudio, para mejorar la comprensión; esta mejora implica un cambio el cual no debe estar dirigido únicamente por la premura de realizar algo diferente. Esto implica al docente tornarse innovador, esto no quiere decir únicamente que use las TIC sino que presente un constante dinamismo que conduzca a mejorar el proceso de comprensión en los estudiantes. Una práctica pedagógica innovadora está fundamentada en la reflexión permanente y renovadora con el objetivo de perfeccionar el proceso de comprensión con base en la incorporación de transformación suscitadora de un aprendizaje significativo.

Asimismo, para implementar prácticas pedagógicas innovadoras empleando las TIC, además de conocerlas, hay que saber utilizarlas y el propósito que se debe cumplir, a su vez debe poseer los conocimientos pedagógicos necesarios para realizar la integración en un todo (Aliaga et al 2010). Esto genera el desafío de fundir las tres clases de saberes para que aparezca el Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, es el conocimiento que un profesor necesita

para poder integrar de forma eficaz la tecnología en los procesos de comprensión. Teniendo en cuenta estos argumentos en el ambiente de comprensión implementado en este estudio se aplicó el modelo TPACK (Shulman, 1986; Koehler y Mishra, 2008) como se visualiza en la figura No.4

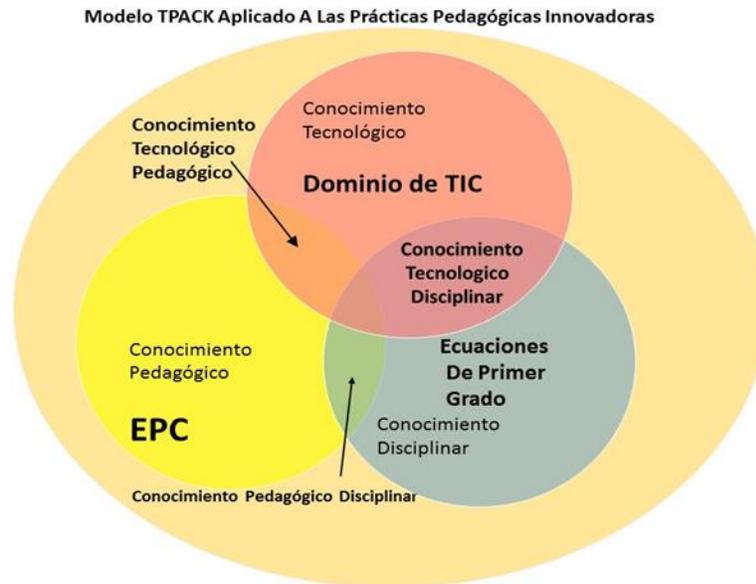


Figura No. 4 Modelo Tpack aplicado a prácticas pedagógicas innovadoras. (García et al 2014)

El anterior modelo TPACK consolida los saberes dominados por el docente encargado de desarrollar las prácticas pedagógicas innovadoras, se observa que se debe poseer dominio en las TIC, dominio en el componente pedagógico y por último sus saberes disciplinares en lo relacionado con el presente estudio, son las matemáticas.

### **Ambientes de Aprendizaje**

El término ambiente, deriva del vocablo ambiens, ambientis, “que rodea”, proveniente del verbo latino ambitus (Corominas, 1980). Un ambiente está formado por un conjunto de partes que interactúan entre sí sistematizan fenómenos, valores, procesos naturales y sociales acondicionando la existencia y evolución de los seres, en un determinado espacio y tiempo histórico (Cozzani, 1991). Por lo tanto un ambiente de aprendizaje se puede considerar como un

espacio delimitado por el docente para mediar entre los procesos académicos y conductuales de los alumnos durante el desarrollo escolar (Loughlin y Suina, 1997).

Del mismo modo, la definición inicial de ambiente de aprendizaje abarcaba las características de determinados fenómenos naturales como la luz, el color, el sonido y espaciales como el entorno, el mobiliario, disposición de objetos ente otros, que estructuran el sitio donde el estudiante se desempeñará para adquirir conocimientos; hay que tener en cuenta que lo esencial es que el alumno alcance el aprendizaje , y por esto debe distribuirse los elementos del ambiente en lo posible de la forma más adecuada (Huse y Postlethwaite, 1989).

Igualmente, siguiendo el propósito de esta investigación se define el ambiente de aprendizaje, como un espacio en el cual interactúan los alumnos en variadas situaciones culturales y físicas entre otras, para estimular el desarrollo de competencias sociales y comunicativas así como de la comprensión de saberes matemáticos, a través de dinámicas diseñadas y mediadas por el docente; con la perspectiva de utilidad para diversas situaciones cotidianas presentes y futuras que acontezcan a los estudiantes en su diario vivir.

A la par, se desarrollarán diversas técnicas en este Ambiente de Aprendizaje con la intencionalidad de estimular y fortalecer el trabajo autónomo, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones, el aprendizaje significativo y la utilización de las TIC en contextos matemáticos. Con la intencionalidad de alcanzar estas metas se recurrirá a la modalidad de un ambiente híbrido o Blended Learning, para subsanar la necesidad de empleo de espacios diferentes al aula de clase y así solventar el déficit de tiempo al desarrollar contenidos.

### **Ambiente de comprensión**

Basándose en el concepto de ambiente de aprendizaje descrito en el anterior apartado, un ambiente de comprensión estaría fundamentado en los mismos principios, pero toma como base pedagógica el marco de la EPC; este ambiente estimula la adquisición de aprendizajes basados en la conexión de presaberes con nuevos conocimientos, en la centralización del proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiante; en el papel del docente como mediador entre los diferentes conocimientos, procesos, didácticas y herramientas empleados para alcanzar la comprensión del alumno; en la valoración continua de las actividades o desempeños realizados por los estudiantes aplicando la heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación en forma diagnóstica, formativa y sumativa. Además hay que emplear de las TIC como instrumentos psicológicos, es decir que desarrollen el pensar, el aprender y el transmitir los conocimientos adquiridos (Coll, 2004) y llevarlos a nuevos escenarios.

De la misma manera, el ambiente de comprensión debe fomentar la reflexión; consensuar y resolver situaciones problemáticas del contexto diario como del globalizado; propender por la construcción del conocimiento en forma individual y colectiva valiéndose del aprendizaje autónomo y colaborativo; fortalecer el intercambio comunicativo entre los actores involucrados y la toma de decisiones; estimular el reconocimiento de la multiplicidad cultural y el respeto de las distintas formas y ritmos de asimilar conocimientos e interpretar los mismos, así como los intereses y expectativas que posean los estudiantes.

### **Blended learning**

Es una forma de aprender, combinando la enseñanza presencial con la tecnología a distancia; el término “Blended learning” emana del contorno empresarial y posee un alto componente de marketing (Pina, 2004). Puede ser definido como un aprendizaje combinado

(mixto o bimodal) que se dirige hacia una forma de aprender, en el cual se mezcla una modalidad de enseñanza y aprendizaje no presencial o virtual con una modalidad de enseñanza y aprendizaje presencial (Salinas 1999; Coaten, 2003; Marsh, McFadden & Price, 2003).

En concordancia con lo anterior, su componente tecnológico emplea una plataforma virtual, siendo el factor por el cual se emplea una implementación del Ambiente de comprensión elaborado en el presente proyecto investigativo y por lo innovador de esta modalidad. Por tratarse de un modelo híbrido (Marsh et al., 2003), es utilizado por el docente para implementar metodologías de aula, tanto en sesiones presenciales como a distancia y al mismo tiempo potenciar el desarrollo de los desempeños de comprensión y tópicos generativos en el área de matemáticas, a través de la plataforma virtual Edmodo. Las sesiones no siguen una linealidad rigurosa, ya que la modalidad permite esta flexibilidad no especificando que debe ir primero; se combina el rol del docente en clase presencial con el nuevo rol del tutor de educación a distancia.

### **Ambiente de comprensión mixto**

Este concepto puede ser definido como la combinación de un ambiente de comprensión bajo la modalidad mixta o B-learning, para favorecer los procesos encaminados a desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes; para esto se enriquece con situaciones problémicas generadas a través de situaciones cotidianas del estudiante, en las cuales prevalezca sus intereses, gustos y motivaciones, de tal manera que le posibiliten avanzar a niveles de competencia cada vez más complejos; es decir, se busca propiciar un aprendizaje significativo y comprensivo apoyado en recursos tecnológicos. Este ambiente de comprensión mixto apunta al desarrollo de procesos con ecuaciones de primer grado con una incógnita, como son, resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, comparar, ejercitar procedimientos y algoritmos.

## **Simulación**

La simulación es una forma de enseñanza-aprendizaje, puesto que los estudiantes están en contacto directo con lo que aprenderán, en lugar de simplemente pensar en ello o considerar la posibilidad de llegar a hacer algo con los conocimientos adquiridos. Durante la simulación los estudiantes viven parte de la vida real sin correr riesgo alguno. Adoptan papeles sin dejar de ser ellos mismos. (Gisbert et al 2010).

Por otro lado, la simulación en cualquiera de sus singularidades encuentra un encadenamiento estructural determinando sus secciones como piezas constitutivas a analizar y emplear con fines educativos. Una simulación puede ser definida como una caracterización de una realidad percibida o ideada que exige tomar medidas de acción las cuales tienen repercusiones con su respectiva retraining (Millán, 1997).

De esta manera, por su aproximación a los entornos reales y su diversidad, la simulación se transforma en una metodología relevante en el desarrollo de la comprensión y de las competencias matemáticas considerando sus particularidades como contexto didáctico así como la interpretación que el alumno hace al usarla.

Del mismo modo, interactuar con entornos matemáticos a través de herramientas tecnológicas de simulación permite realizar fallos sobre situaciones al instante que suceden. Esto aporta un valor añadido a la comprensión de las matemáticas y contrarresta la difícil capacidad de adaptación que tiene los saberes matemáticos con la realidad cotidiana.

Se puede afirmar, que estudiar con herramientas tecnológicas que simulan la realidad actual beneficia el desarrollo de transformaciones cognitivas más estructuradas las cuales atraviesan la toma continua de determinaciones, y simultáneamente requieren de un grado de autogestión del proceso de comprensión por parte de los alumnos (Gisbert et al 2010).

### **Juegos serios**

Los juegos serios son aquellos juegos empleados para enseñar, ejercitar e instruir. Este concepto se ha empleado desde los años 60 para referirse a juegos que representaban episodios de la Guerra que simulaban estrategias bélicas los salones de clases (Marcano, 2008).

No obstante, hoy día se entienden como un conjunto de videojuegos y simuladores cuyo propósito principal es el entrenamiento y no la diversión. Esta área de perfeccionamiento y producción de videojuegos ha trascendido como una modalidad ingeniosa de fusionar las ventajas de los videojuegos, su interfaces amigables y las exigencias de la enseñanza-aprendizaje trascendente tanto a nivel curricular como corporativo y mercantil. (Breuer & Bente, 2010).

Asímismo, en esta clase de juegos el entretenimiento ocupa un segundo lugar. Este es uno de los fundamentos que diseñadores y docentes califican como relevantes para los juegos serios pero en muchas ocasiones es difícil incorporarlo. La cualidad divertida del videojuego igualmente va a obedecer de quien interactúa con el juego y para qué lo hace (Michel y Chen, 2006).

### **Aprendizaje colaborativo**

En el enfoque o paradigma del aprendizaje colaborativo se requiere de un adiestramiento más avanzado para interactuar con grupos de alumnos. El aprendizaje esencial es el conocimiento básico, establecido por creencias justificadas socialmente en las que cada persona está de acuerdo: gramática, ortografía, algoritmos matemáticos, acontecimientos históricos, son saberes fundamentales (Zañartu, 2013).

El aprendizaje colaborativo está en el marco del constructivismo social (Gosden, 1994), y se enfoca en el proceso de construir el conocimiento a través de la interacción grupal para

generar el aprendizaje mediante labores realizadas en cooperación de los unos con los otros, este mismo principio es utilizado en el marco de la EPC.

### Aprendizaje basado en problemas

Es un modelo educativo que emplea grupos de actividades entorno a un problema y así los estudiantes pueden consultar, analizar y emplear los datos recolectados e integrarlos; se conjugan varias áreas en torno a una situación real lo más cercana al contexto de los estudiantes (Parra, 2006). Es un método de aprendizaje que se fundamenta en emplear problemas como base para obtener y combinar nuevos saberes, siendo los estudiantes los actores principales para alcanzar sus conocimientos, asumiendo con responsabilidad esta consigna (Innovación Educativa, 2008).

EL desarrollo del proceso del aprendizaje basado en problemas se presenta en ocho fases (Morales y Landa, 2004), las cuales se aprecian en la figura No. 5.

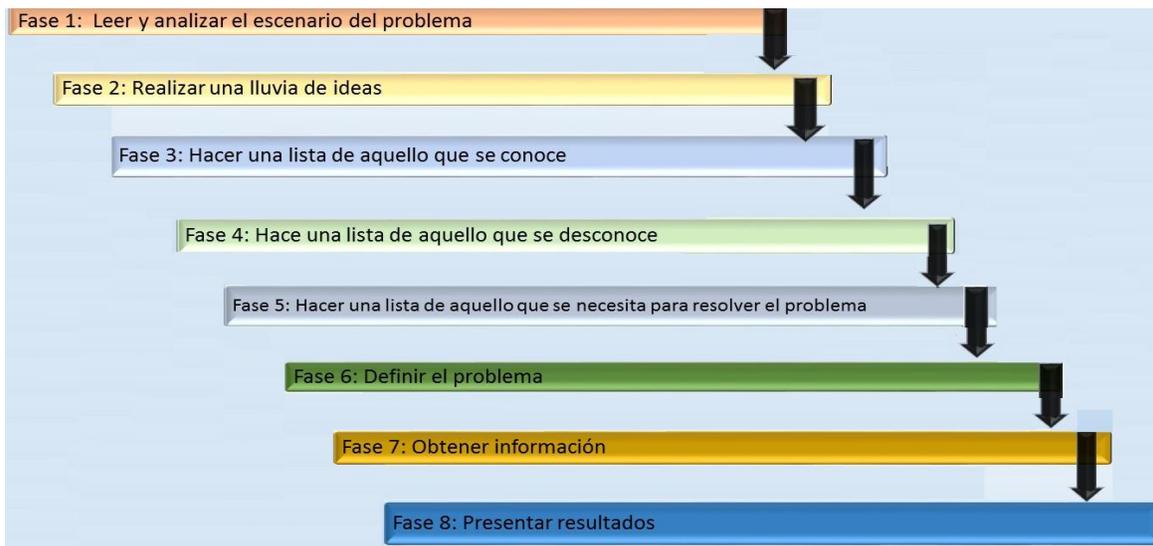


Figura No. 5 Fases del ABP (Morales y Landa, 2004)

### Grupos virtuales

Son espacios en la web donde los miembros pueden generar libremente una membresía y después formar su comunidad virtual para intercambiar ficheros, información, y para establecer contacto sincrónica o asincrónamente. Se pueden usar grupos dentro de la plataforma Edmodo,

SGC (Moodle) y también Yahoo! grupos para que los integrantes compartan enlaces o vínculos a lugares que tengan afinidad. (Velandia & Zutter 2004).

### **Wiki**

Es una agrupación de sitios Web conectados entre sí, donde cada uno puede ser accesado y modificado por cualquier cibernauta del planeta ejemplo Wikipedia, Wikibooks, WikEd y Wiki en Moodle. El aprendizaje colaborativo se debe dar por la construcción de documentos sobre variados temas entre los miembros. (Moreira, 2010).

La wiki es una herramienta efectiva para fomentar esquemas colaborativos en función de sus características abierta y flexible. A través de la wiki cada uno de los miembros de un grupo académico puede diseñar contenidos de forma virtual e intervenir los ya publicados en el ambiente de la web. Es muy útil cuando se desea que los alumnos plasmen una serie de experiencias vividas en el aula o fuera de ellas, o para plasmar definiciones y conceptos sobre un tema determinado, de manera que se pueda profundizar de él en forma grupal o individual. (Pérez & Martínez; 2008).

### **Pensamiento Variacional**

Es una forma de pensar dinámica, trata de crear mentalmente sistemas que correlacionen sus variables internas de tal forma que covaríen de manera semejante a los modelos de covariación de cantidades de iguales o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad (Vasco, 2009). Es decir, el pensamiento variacional concierne a las nociones y conceptos de: variable, constante, tasa de cambio, función, dependencia e independencia de una variable con respecto a otra, relaciones de desigualdad, modelos funcionales, y ecuaciones e inecuaciones. El objeto del pensamiento variacional es la percepción y modelación de la covariación entre cantidades de magnitud, primordialmente las variaciones en el tiempo.

En años atrás las matemáticas aplicaban el enfoque por sistemas, cada uno constaba de tres factores: componentes, relaciones y operaciones; actualmente se aplican los pensamientos matemáticos: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional por medio de cinco procesos matemáticos fundamentales: Formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; formular, comparar, ejercitar procedimientos y algoritmos. Esto, identificando, analizando, relacionando, modelando, representando, problematizando, resolviendo y sacando analogías de la situación (MEN, 1998).

Cuando las mediciones sobrepasan el nivel ordinal el pensamiento variacional demanda del pensamiento métrico y del numérico, y si una o más variables son espaciales se necesita del pensamiento espacial. Aunque puede valerse también de sistemas lógicos, de conjuntos o cualquier sistema general de relaciones y transformaciones sus instrumentos esenciales son los sistemas analíticos. Este pensamiento podemos estructurarlo en fases o momentos, los cuales pueden ser aleatorios con diversas vías para realimentar estas fases: Momento inicial o de captación de patrones de variación es decir lo que varía y lo que no, momento de diseñar un modelo mental y momento de ejecutar el modelo (Vergel, 2015).

Por otra parte, cuando se pretende implementar un sistema simbólico con una tecnología de vanguardia acorde a ese tiempo y espacio, como es el caso del presente proyecto de investigación; se presentan también otros momentos: de prescripción simbólica, de calcular con esa formulación, de confrontar los resultados con el proceso modelado y de reformulación del modelo (Ávila, 2011). Es así como las TIC posibilitan otros momentos bastante poderosos del pensamiento variacional: la disponibilidad de recientes registros semióticos para elaborar, analizar y tratar representaciones, así como descifrar unos registros semióticos a otros lo que

posibilita avanzar en la conceptualización y transmitirla a otros, objetivarla ante uno mismo y suscitar nuevas conjeturas y juicios para sustentarlas o refutarlas ( Duval,2006).

Una de las finalidades de ejercitar el pensamiento variacional es cimentar desde la Educación Básica Primaria diversas vías y aproximaciones significativas a la comprensión y empleo de las concepciones y procedimientos de las funciones y sus sistemas analíticos, para desarrollar la comprensión del cálculo numérico y algebraico y, del cálculo diferencial e integral, en la Educación Media (MEN, 2006).

### **Razonamiento algebraico**

El razonamiento algebraico posibilita al alumno generar lenguaje algebraico y diversas e innovadoras estructuras, diseñadas con patrones los cuales permiten referenciar magnitudes y cantidades. Además se debe interpretar, diversificar y concretar modelos y uniformidades en cualquier rasgo de las matemáticas. A la vez que evoluciona este tipo de razonamiento, se va mejorando la semiótica indispensable para respaldar y transmitir el pensamiento algebraico, fundamentalmente las ecuaciones, las variables y las funciones (Godino & Font, 2003).

### **Ecuaciones de primer grado con una incógnita**

Para comprender el concepto de ecuación primero hay que desglosar parte de sus componentes, y uno de los fundamentales es el concepto de “igualdad” considerándose como la comparación entre dos términos o cantidades que tienen el mismo valor por medio del símbolo igual “=”, ejemplos de igualdades:  $4 + 5 = 9$ ;  $a = b + c$ ;  $3x^2 = 4x + 15$ . (Moreno & Cobo, 1997).

Entonces una ecuación es una igualdad en la que existe una o varias cantidades desconocidas llamadas incógnitas o variables y que sólo es verdadera para ciertos valores que tomen estas incógnitas. Siguiendo esta definición entonces  $5y + 2 = 22$  es una ecuación, ya

que es una igualdad en la que se presenta una variable, la “y”, y esta igualdad sólo es verdadera, para el valor “y = 4”. En consecuencia, si reemplazamos la “y” por “4”, obtenemos:

$5(4) + 2 = 22$ ;  $20 + 2 = 22$ , es decir:  $22 = 22$ . Si la “y” se le da un valor diferente de “4”, la igualdad es verdadera.

### **Miembros de una ecuación**

Son las expresiones que se ubican a ambos lados de la igualdad. Se le llama primer miembro a término que está a la izquierda del signo igual, y segundo miembro, al término que está a la derecha. De esta forma en la ecuación  $3z - 7 = 2z - 5$ , el primer miembro es  $3z - 7$  y  $2z - 5$  el segundo miembro

### **Tipo de ecuaciones**

Ecuación numérica es aquella que no tiene más letras que los términos desconocidos, Ejemplo:  $3y - 5 = 2y - 3$  donde la única letra es la incógnita “y”.

Ecuación literal es aquella que además de las incógnitas posee otras letras, que simbolizan cantidades conocidas. Ejemplo:  $6z - 10a = 4b - 6bz$

Ecuación entera es aquella que no tiene términos con denominador, por ejemplo:  $12z - 20 = 8b - 12$

Ecuación fraccionada es aquella en que algunos o todos sus términos tienen denominador. Ejemplo:  $\frac{6z}{5} - 10a = \frac{42b}{7} - 6bz$  (Cedillo et al 2006).

### **Grado de una ecuación**

Es el máximo exponente que tiene la incógnita en la ecuación. Ejemplo:  $4m - 6 = 3m - 1$  y  $az + b = 2bz + c$  son ecuaciones de primer grado porque el mayor exponente de “m” y de “z” es “1”. Ejemplo:  $4y^2 - 6y + 5 = 0$  es una ecuación de segundo grado porque el máximo

exponente de “y” es “2”. Las ecuaciones de primer grado son llamadas ecuaciones simples o ecuaciones lineales.

### **Raíces o soluciones de una ecuación**

Son los valores que al ser remplazados por las incógnitas, verifican o satisfacen la ecuación, es decir, transforman a la ecuación en una identidad. Ejemplo: En la ecuación  $15x - 18 = 9x + 24$  la raíz es “7” ya que convirtiendo  $x = 7$  se obtiene  $15(7) - 18 = 9(7) + 24$ ;  $105 - 18 = 63 + 24$ ;  $87 = 87$  se puede ver que “7” satisface la ecuación. Las ecuaciones de primer grado con una incógnita tienen una solución o raíz.

### **Solucionar una ecuación**

Es encontrar sus raíces, esto es el valor o los valores de las incógnitas que hacen verdadera la ecuación.

### **Axioma fundamental de las ecuaciones**

Si con valores iguales se verifican operaciones iguales (en ambos miembros de la ecuación), entonces serán iguales los resultados.

### **Reglas derivadas de este axioma**

A. Si a los miembros de una ecuación se suma una misma cantidad, entonces la igualdad permanece.

B. Si a los miembros de una ecuación se resta una misma cantidad, entonces la igualdad permanece.

C. Si a los dos miembros de una ecuación se multiplican por una misma cantidad, entonces la igualdad permanece.

D. Si a cada miembro de una ecuación se divide por una misma cantidad, entonces la igualdad subsiste.

E. Si a cada miembro de una ecuación se le eleva a una misma potencia o si a se les extrae la misma raíz, entonces la igualdad permanece. (Ayres, 1969).

### **Transposición de términos**

Consiste en trasladar uno o más término del primer miembro al segundo y viceversa. Cualquier término de una ecuación se puede transponer pero cambiándole el signo en el proceso.

### **Cambio de signos de una ecuación**

Los signos de todos los términos de una ecuación se pueden cambiar sin que afecte la equivalencia de la ecuación, ya que resulta lo mismo al multiplicar cada miembro de la ecuación por “- 1”, y así la igualdad no cambia.

### **Resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita.**

Generalmente para resolver este tipo de ecuaciones se efectúan los siguientes pasos:

1) Se realiza la transposición de términos, colocando en el primer miembro los términos que tienen la incógnita y en el segundo miembro todas las constantes.

2) Se eliminan términos semejantes en cada miembro.

3) Se despeja la incógnita. Ejemplo: Solucionar la ecuación  $5x = 8x - 1$

Se realizan las transposiciones de términos, reuniendo en el primer miembro los términos que contengan la incógnita y en el segundo miembro las cantidades conocidas. Recordar cambiar el signo de los términos que se pasen de un miembro al otro (Ayres, 1969).  $5x - 8x = -1$  Se reducen los términos semejantes en cada miembro.  $-3x = -1$  y se encuentra el valor

desconocido  $x = \frac{-1}{-3}$  donde  $x = \frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{3}$  es la raíz de la ecuación.

### **Verificación**

Verificar una ecuación es comprobar que el valor encontrado para la incógnita es correcto; esto se realiza sustituyendo en ambos miembros de dicha ecuación la incógnita por el

valor obtenido, y si éste es correcto, la ecuación dada se convertirá en identidad. Así en la ecuación anterior, el valor de la variable es “ $x = 5$ ”, si remplazamos este valor en la ecuación obtenemos:  $5(5) = 8(5) - 15$ ;  $25 = 40 - 15$ ;  $25 = 25$  (Ayes, 1969).

## **Ambiente de Comprensión**

### **Descripción y caracterización de la población**

Un gran porcentaje de los estudiantes conforman núcleos familiares cuyos padres trabajan en oficios varios, vendedores informales, carpinterías, empleadas domésticas, empleados en empresas o negocios de diferentes sectores de la ciudad, con horarios extensos por tal motivo gran parte del tiempo permanecen solos, con familiares mayores y hasta con vecinos.

La población a la que se le diseñará el ambiente de comprensión corresponde a discentes del curso nueve uno de la jornada mañana, perteneciente al ciclo IV del colegio Bosanova ubicado en la localidad séptima; estos estudiantes presentan bajos niveles en los procesos matemáticos, además desmotivación hacia la asignatura. La población del curso es mixta con un total de 40 miembros. Sus edades fluctúan entre los 14 y 16 años, los niveles de comprensión en la asignatura son diferentes entre ellos, ya que algunos poseen un manejo más avanzado que otros en el desarrollo algorítmico de los procesos matemáticos y pueden ofrecer mayor información al momento de desglosar la pregunta de investigación.

### **Recursos tecnológicos**

El colegio cuenta con dos salas de informática dotadas con 37 computadores cada una, y otros 40 en una antigua aula inteligente, fue dotada con 80 tabletas las cuales son empleadas en el programa de media fortalecida. La comunidad entera está de acuerdo que no son suficiente los recursos tecnológicos para satisfacer las necesidades de transversalidad entre áreas.

Por otra parte, la red de Internet no tienen el ancho de banda suficiente para brindar la cobertura necesaria, además el wifi es deficiente por interrumpirse su señal constantemente y se pierde la conexión.

**Objetivo del ambiente de comprensión**

Fortalecer la motivación y afinidad hacia las matemáticas en los estudiantes de noveno grado desarrollando competencias en matemáticas, comprensión en ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros y en pensamiento variacional, empleando un espacio alternativo con TIC al aula tradicional de clases.

**Desarrollo de la técnica**

Se plantearán situación problematizantes las cuales conllevarán al estudiante a sumergirse en todos los aplicativos del ambiente de comprensión y podrán observar situaciones relacionadas con las ecuaciones de primer grado por medio de un simulador; participarán activamente con representaciones modeladas por juegos, explorarán problemas, construirán estructuras, formularán preguntas y reflexionarán sobre estos modelos; se fomentará el trabajo autónomo y el colaborativo cuando se compartan la plataforma en el aula de clase, también habilitarán la wiki desarrolladas por ellos mismos, centralizándose en el tratamiento de este tipo de ecuaciones . También se habilitará un foro en el cual los estudiantes puedan comunicar sus inquietudes, debir sobre las actividades desarrolladas y sobre la funcionalidad de los tipos de herramientas para apoyar las matemáticas. Proyectarán su pensamiento hacia el futuro, donde este tipo de aprendizajes los beneficiará en diferentes aspectos de sus vidas.

Igualmente, se formará un grupo utilizando la plataforma Edmodo en la cual se asignarán actividades y trabajos de consulta, que los estudiantes realizarán individual y colectivamente, compartirán sus archivos y toda clase de información relacionada con el tema, todo esto bajo la asesoría del docente el cual retroalimentará continuamente. Las conclusiones de sus experiencias al igual que las del docente podrán plasmarse en una wiki que consolidará todas las actividades desarrolladas, de tal forma que no queden fragmentados los contenidos; además

incentivará la producción inicial de contenido científico; todo esto fortalecerá el desarrollo del pensamiento matemático y estimulará el interés, motivación y la participación de los estudiantes.

### **Diseño e Implementación del Pilotaje**

Con el propósito de validar instrumentos y la estrategia a implementar en el ambiente de comprensión diseñado, y para posibles mejoras es imprescindible aplicar un pilotaje. Esta prueba piloto previa es la primera puesta en escena de los instrumentos, para conocer la pertinencia de estos en el desarrollo de la implementación y así limitar efectos colaterales negativos que puedan presentarse, y con la intención de obtener el mejor rendimiento de los recursos, del desempeño de los estudiantes y del docente en su mediación pedagógica.

De esta forma, los resultados arrojados, permitirán evidenciar la factibilidad de seguir con la estrategia diseñada, modificarla o reestructurarla con la realización del muestreo previo al grupo (901), de la misma forma permitirá el pre análisis de algunas categorías establecidas como: prácticas pedagógicas, mediación con TIC, rol docente, pensamiento variacional, rol estudiante entre otras. La aplicación de esta prueba piloto es una buena táctica para llevar a buen término el ambiente de comprensión con todas sus sesiones.

### **Descripción del Pilotaje**

La puesta en marcha del pilotaje se realizó con alumnos del grado 901 de la jornada mañana durante el mes de noviembre de 2016 en sesiones de dos horas semanales, teniendo en cuenta las competencias básicas que deben alcanzar del pensamiento variacional y numérico, relacionadas con ecuaciones de primer grado con una incógnita. El docente diseñó y aplicó una prueba diagnóstico (Anexo G) en la plataforma Edmodo, la cual permitió identificar conocimientos previos en torno a estas competencias. Esta prueba identificó toda la estructura cognitiva que debía poseer el estudiante para desarrollar procesos lógicos matemáticos

relacionados con ecuaciones de primer grado con una incógnita; en el anexo G se describen los 21 ítems de la prueba diagnóstica en su esquema original, antes de ser articulada a la plataforma edmodo; la prueba es de tipo selección múltiple con única respuesta, que son evaluadas por el programa que a su vez genera un informe el cual se coloca a disposición del docente, para su posterior análisis y realimentación en cuanto al nivel de apropiación de las competencias básicas en matemáticas en pensamiento variacional y ecuaciones de primer grado (ver anexos).

De la misma forma, se diseñó y aplicó una encuesta sobre las actitudes hacia las matemáticas en la plataforma Edmodo, con el objetivo de conocer la afinidad de los estudiantes con la asignatura; esta consta de un cuestionario tipo Likert con 20 preguntas. Una vez realizada la encuesta por los estudiantes, se deseó conocer si la escala Likert utilizada fue válida y fiable para lo que fue diseñada, entonces se le ejecutó un análisis a través del índice alfa de cronbach empleando el software SPSS; el resultado se muestra en la tabla No. 1.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.706	20

Tabla No. 1 Resultado de confiabilidad de cuestionario actitudes matemáticas

Observado el índice alfa de cronbach de 0.706, en porcentaje equivale al 70,6 % lo que quiere decir que el instrumento pasó la prueba de validez y fiabilidad, por lo tanto se puede confiar en los resultados que se midieron con él.

**Conclusiones del pilotaje.**

Una vez concluido las sesiones del pilotaje se puede realizar las siguientes afirmaciones: Se conocieron los niveles de competencias matemáticas de los alumnos, se determinó el desempeño de los alumnos al momento de resolver pruebas de estos tipos, la institución no posee los recursos tecnológicos óptimos para implementar las TIC en las diferentes asignaturas, los estudiantes presentan poca inclinación hacia las matemáticas, el ambiente de comprensión es una estrategia ideal para indagar sobre los cambios que se pueden presentar en lo alumnos, en cuanto a sus actitudes hacia las matemáticas y en cuanto el desarrollo de competencias matemáticas en pensamiento variacional y ecuaciones de primer grado.

## Sesiones del ambiente de comprensión

Planeación didáctica	
<b>Docente:</b>	Eric David Quiñones Paniza.
<b>Colegio:</b>	I.E.D. Bosanova.
<b>Localidad:</b>	Séptima (Bosa)
<b>Ciudad:</b>	Bogotá. D.C.
Descripción General	
<b>Nombre del Ambiente De Comprensión.</b>	Las Ecuaciones De Primer Grado.
<b>Modalidad.</b>	B-Learning.
<b>Objetivo del AC.</b>	Fortalecer la motivación y afinidad hacia las matemáticas en los estudiantes de noveno grado desarrollando competencias en matemáticas, comprensión en ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros y en pensamiento variacional, empleando un espacio alterno con TIC al aula tradicional de clases.
<b>Área-Eje.</b>	Matemáticas-numérico.
<b>Temas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos de Ecuación de Primer Grado.</li> <li>- Solución de Ecuaciones de Primer Grado.</li> <li>- Graficar Ecuaciones de Primer Grado Con Una Incógnita.</li> <li>- Solución de Problemas contextualizados empleando ecuaciones de primer grado.</li> </ul>
Fundamentos de las Sesiones	
<b>Estándares Curriculares.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones (MEN, 2004).</li> <li>• Demuestro pensamiento creativo, construyo conocimiento y desarrollo productos y procesos utilizando tecnologías innovadoras.</li> <li>• Uso habilidades de pensamiento crítico para resolución de problemas y toma de decisiones apropiadas utilizando herramientas y recursos digitales.</li> </ul>
<b>Hilo Conductor.</b>	“¿Cómo solucionar ecuaciones de primer grado empleando distintas reglas de representación simbólica?”.
<b>Metas de Comprensión (¿qué vale la pena comprender?).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El estudiante comprenderá la forma de resolver situaciones problemas en contextos tanto matemáticos como de la cotidianidad a través de la construcción y solución de ecuaciones de primer grado con números enteros.</li> <li>▪ El estudiante comprenderá el impacto de la utilización de diversas herramientas TIC en la resolución de situaciones con ecuaciones de primer grado con números reales.</li> <li>▪ El estudiante comprenderá la importancia de la comunicación en la resolución de situaciones problemáticas involucradas con el pensamiento variacional.</li> <li>▪ El estudiante comprenderá la importancia de desarrollar competencias con el pensamiento variacional, comunicativas y en TIC para ser un estudiante integral.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar el algoritmo de la solución de ecuaciones lineales con una incógnita, usando las propiedades fundamentales de las operaciones con números enteros para encontrar valores desconocidos.</li> </ul>	
<b>Valoración Continua.</b>	Acorde con el enfoque pedagógico de la EPC para mantener una prueba constante de los desempeños de los estudiantes y observar los avances respecto a las comprensiones y realizar realimentación constante se propone llevar portafolios, que son el registro físico de aquellas actividades y procesos realizados por los alumnos (Clavel y Torres, 2010). Ya que la evaluación debe ser diagnóstica continua y permanente a lo largo del proceso educativo, en el que a la vez que se enseña, se evalúa y se aprende, pues todo acto de evaluación implica un aprendizaje.	
<b>Planeación Didáctica</b>	<b>Sesión 1</b>	<b>Nombre: Reconocimiento-Diagnostico</b>
<b>Grado.</b>	Noveno.	
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.	
<b>Lugar.</b>	Sala de Informática.	
<b>Duración -Tiempo empleado.</b>	100 minutos de clase (2 horas clase).	
<b>Objetivos de aprendizaje de la sesión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar nivel de competencia matemáticas que poseen los estudiantes de noveno grado con respecto al pensamiento variacional en ecuaciones de primer grado.</li> <li>Estructurar la toma de decisiones frente a los conocimientos que son adquiridos a lo largo del proceso enseñanza-aprendizaje.</li> <li>Fundamentar al profesor en torno a la eficiencia y eficacia del diseño e implementación de las estrategias didácticas y de su participación en el proceso enseñanza-aprendizaje.</li> </ul>	
<b>Meta de Comprensión.</b>	Los estudiantes comprenderán la forma de resolver una prueba diagnóstica en línea y la importancia de sus conocimientos previos para solucionar situaciones problemas con ecuaciones de primer grado.	
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	Los estudiantes interactuarán con las diferentes opciones y comandos básicos que posee la plataforma Edmodo para asimilar su funcionalidad. Los estudiantes desarrollarán una prueba diagnóstica Online en la plataforma Edmodo donde expondrá sus presaberes de ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros.	
<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	El docente hará seguimiento de la forma en que los estudiantes abordan las instrucciones impartidas sobre la forma de interactuar con la plataforma; registrará sus avances y dificultades en el portafolio virtual (Los resultados de la prueba queda almacenada en la plataforma). Una vez concluida la prueba diagnóstica realimentará cada uno de los ejercicios y situaciones propuestas en esta, realizará una plenaria en la cual cada estudiante exponga las fortalezas y dificultades presentadas al momento de solucionar los puntos. Luego revisará los exámenes de cada alumno y serán realimentados. Observaciones de las dinámicas y participación de los estudiantes de manera individual y grupal. (registro en el diario de campo).	

<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	Se empleará la plataforma Edmodo la cual es una aplicación que tiene como objetivo principal permitir la comunicación entre docentes y estudiantes. Su uso específico está orientado a la educación, lo que proporciona al profesor un ambiente virtual privado y cerrado en donde se comparten archivos, mensajes, enlaces y un calendario de clases. Un espacio confiable el que se propondrán evaluaciones, tareas y otras actividades para ser gestionadas, calificadas y realimentadas.			
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).			
<b>Rol Docente.</b>	Estructura los saberes previos, media en las actividades y facilita los recursos utilizados.			
<b>Rol Alumno.</b>	Desempeñarse activamente con responsabilidad de su autoaprendizaje y el de sus pares: interactuando, aportando, analizando críticamente, autoevaluando las dinámicas así enriqueciendo y construyendo conocimientos.			
<b>Recursos.</b>	Visuales: tablero. Audiovisuales: Videobeam. Multisensoriales: Docentes, estudiantes. Tecnológicos: El computador, Internet, Plataforma EDMODO.			
<b>Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC.</b>				
Responda cada pregunta sinceramente, de acuerdo a sus conocimientos, ya que la intención es saber sus conocimientos y destrezas en el pensamiento variacional.				
<b>Criterio</b>	<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>
Su participación durante la actividad.	Mostró gran entusiasmo, fue participativo se atención siempre fue hacia la actividad.	Mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Su atención se dispersaba en momentos de a actividad.	Desarrollo su trabajó, pero perdió la concentración muchas veces o se frustró. No distrajo a los compañeros.	No participo en ninguna ocasión, perdió la concentración con frecuencia o se frustró y distrajo a sus compañeros.
<b>Planeación Didáctica.</b>	<b>Sesión 2.</b>		<b>Reconocimiento de Actitudes hacia las matemáticas.</b>	
<b>Grado.</b>	Noveno.			
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.			
<b>Lugar.</b>	Sala de Informática.			
<b>Duración -Tiempo empleado</b>	100 minutos de clase (2 horas clase).			
<b>Objetivos de aprendizaje de la sesión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar nivel de competencia matemáticas que poseen los estudiantes de noveno grado y comprobar la relación con sus vivencias cotidianas (Neimeyer, 2006).</li> <li>Determinar cuáles de estos factores son negativos y cuales no en el proceso de enseñanza- aprendizaje de las ecuaciones de primer grado.</li> </ul>			
<b>Meta de Comprensión.</b>	Los estudiantes comprenderán la forma de describir los factores que inciden a nivel personal en el aprendizaje de las matemáticas.			
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	Los estudiantes plasmaran en una encuesta virtual su forma de pensar acerca de la asignatura de matemáticas.			
<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	El docente diseñara y asignará una encuesta en la plataforma edmodo, la cual deberá ser contestada por los estudiantes en forma virtual desde un sitio distinto al aula de clase, analizara los diferentes factores que inciden en el proceso de aprendizaje-enseñanza de las matemáticas.			

<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	Se empleara la plataforma Edmodo para aprovechar la flexibilidad de esta en el trabajo no presencial y de este modo y acorde con el modelo aplicado (B-learning) en nuestro ambiente de aprendizaje. Además la respuestas que se den podrán ser diseñadas en forma consensuada con sus familiares y amigos, estas serán analizadas y tenidas en cuenta por el docente para estructurar en forma dinámica los procesos de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones de primer grado.
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).
<b>Rol Docente.</b>	Diseño prueba tipo Likert y facilita los recursos utilizados.
<b>Rol Alumno.</b>	Plasmar sus percepciones, inquietudes acerca de la asignatura de matemáticas.
<b>Recursos.</b>	Visuales: tablero. Audiovisuales: Videobeam. Multisensoriales: Docentes, estudiantes. Tecnológicos: El computador, Internet, Plataforma EDMODO.

**Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC.**

Sea lo más sincero posible en sus respuestas, ya que no hay respuestas buenas ni malas, simplemente se quiere saber su pensamiento hacia el área de las matemáticas.				
<b>Criterio</b>	<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>
Su participación durante la actividad.	Mostró gran entusiasmo, fue participativo se atención siempre fue hacia la actividad.	Mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Su atención se dispersaba en momentos de a actividad.	Desarrollo su trabajó, pero perdió la concentración muchas veces o se frustró. No distrajo a los compañeros.	No participo en ninguna ocasión, perdió la concentración con frecuencia o se frustró y distrajo a sus compañeros.

<b>Planeación Didáctica</b>	<b>Sesión 3</b>	<b>Empleo de simulador Balanza de Ecuaciones</b>
<b>Grado.</b>	Noveno.	
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.	
<b>Lugar.</b>	Sala de Informática-Casa.	
<b>Duración -Tiempo empleado.</b>	3800 minutos de clase (4 horas clase, 3 horas virtuales).	
<b>Objetivos de Comprensión de la sesión:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar una herramienta computacional que Emplea la idea convencional de una balanza en la resolución de ejercicios prácticos de ecuaciones de primer grado, facilitando a los docentes la verificación de la exactitud, balance y la carencia de contacto físico y social de los alumnos utilizando la participación directa.</li> <li>• Determinar cómo remplazar la idea convencional de equilibrio con una herramienta TIC que permita solucionar ecuaciones de primer grado y que afecte favorablemente los aspectos implícitos en el proceso de enseñanza aprendizaje como la cooperación, motivación, comunicación, debate, autonomía, reflexión, negociación y responsabilidad.</li> <li>• Emplear el simulador de la balanza como un apoyo concreto para dar sentido a las propiedades de la igualdad en la solución de ecuaciones.</li> </ul>	

<b>Meta de Comprensión.</b>	Los estudiantes comprenderán las diferentes opciones que presenta el simulador en su interface para interactuar. Los estudiantes comprenderán el algoritmo para solucionar una ecuación de primer grado en forma constructivista empleando para esto un simulador virtual.
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	Los estudiantes ejecutaran en forma individual y colectiva los diferentes comandos que ofrece el simulador para generar y solucionar una ecuación de primer grado. Los estudiantes registraran los pasos realizados para desarrollar cada ecuación de primer grado y generaran conclusiones.
<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	El docente hará seguimiento de la forma en que los estudiantes abordan las instrucciones impartidas por el sobre la forma de interactuar con el simulador registrara sus avances y dificultades en el portafolio virtual El docente interactuara con los estudiantes durante toda la sesión resolviendo las dificultades y respondiendo sus inquietudes. Una vez concluida la sesión realimentara a los estudiantes y propondrá ejercicios para realizarlos en forma no presencial. Por ultimo realizará una plenaria en la cual cada estudiante expondrá las fortalezas y dificultades presentadas al momento de utilizar los comandos del simulador para solucionar las ecuaciones de primer grado. Se irá registrando todo el desarrollo de la sesión en el diario de campo.
<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	La integración de esta herramientas TIC, proveen los elementos para mejorar en los estudiantes las competencias matemáticas en la resolución de problemas a través de experiencias exploratorias individuales y colectivas. El modelo teórico del simulador Balanza de Ecuaciones está basado en el conocimiento construido a través de exploraciones de alumnos y sus experiencias con objetos. Las características de estos objetos y la negociación con otros estudiantes establecen los conductos para instruir a los estudiantes en la resolución independiente de problemas por medio de la interacción. Ya que la elaboración del conocimiento es un proceso que incluye dos tipos básicos de interacción: una entre el alumno y los objetos de aprendizaje, y otra social entre el docente y estudiante, y entre pares; caracterizado en el constructivismo cognitivo de Piaget y el constructivismo social de Vygotsky, respectivamente.
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).
<b>Rol Docente.</b>	Media en las actividades y facilita los recursos utilizados.
<b>Rol Alumno.</b>	Desempeñarse activamente con responsabilidad de su autoaprendizaje y el de sus pares: interactuando, aportando, analizando críticamente, autoevaluando las dinámicas así enriqueciendo y construyendo conocimientos.
<b>Recursos.</b>	Visuales: tablero. Audiovisuales: Videobeam. Multisensoriales: Docentes, estudiantes. Tecnológicos: El computador, Internet, Simulador Balanza de Ecuaciones <a href="https://www.matematicasonline.es/flash/balanza/balanza1.htm">https://www.matematicasonline.es/flash/balanza/balanza1.htm</a> )y Ejercicios de aplicación diseñados por docente y estudiantes.

<b>Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC</b>				
Sea lo más sincero posible en sus respuestas, ya que no hay respuestas buenas ni malas, simplemente se quiere saber su pensamiento hacia el área de las matemáticas.				
criterio	Superior	Alto	Básico	Bajo
La página es intuitiva y amigable.	Las imágenes e ilustraciones son ordenados, precisos y aportan la comprensión del tema.	Las imágenes e ilustraciones son precisos y aportan la comprensión del tema.	Las imágenes e ilustraciones son ordenados y precisos y algunas veces aporten a la comprensión del tema.	Las imágenes e ilustraciones son ordenados y precisos y algunas veces aporten a la comprensión del tema.
La actividad propuesta facilita comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Todos los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Un gran porcentaje de los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Algunos de los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Pocos o casi ninguno de los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.
Su pensamiento lógico variacional y el de sus compañeros se benefició con el uso del programa.	Todos los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.	Un gran porcentaje de los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.	Algunos de los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.	Pocos o casi ninguno de los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.
El programa contribuyó al trabajo con compañeros.	Proporcionó siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.	Por lo general, Proporcionó siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.	Algunas veces Proporciono siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.	Rara vez Proporciono siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.
Las contribuciones del docente le aporto a su proceso de aprendizaje.	Casi siempre escucha, comparte, apoya y motiva a los estudiantes. Propicia el trabajo individual y colaborativo, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.	Usualmente escucha, escucha, comparte, apoya y motiva a los estudiantes. En momentos propicia el trabajo individual y colaborativo, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.	A veces escucha, escucha, comparte, apoya, motiva a los estudiantes, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.	Raramente escucha, comparte, apoya y motiva a los estudiantes. Casi nunca propicia el trabajo individual y colaborativo, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.

Su participación durante la actividad.	Mostró gran entusiasmo, fue participativo se atención siempre fue hacia la actividad.	Mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Su atención se dispersaba en momentos de la actividad.	Desarrollo su trabajó, pero perdió la concentración muchas veces o se frustró. No distrajo a los compañeros.	No participo en ninguna ocasión, perdió la concentración con frecuencia o se frustró y distrajo a sus compañeros.
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades)</b>	<b>ROL DEL ESTUDIANTE</b>	<b>ROL DEL DOCENTE</b>	<b>RECURSOS</b>	
Ingreso al recurso, asimilación del uso de instrucciones. Los estudiantes ejecutaran en forma individual y colectiva los diferentes comandos que ofrece el simulador para generar y solucionar una ecuación de primer grado. Los estudiantes registraran los pasos realizados para desarrollar cada ecuación de primer grado y generaran conclusiones. <b>Tiempo estimado: 100 minutos (2 horas).</b>	accesan a la página <a href="https://www.matematicasonline.es/flash/balanza/balanza1.htm">https://www.matematicasonline.es/flash/balanza/balanza1.htm</a> , entonces el programa generará, de forma aleatoria, una ecuación, y Automáticamente representará esa ecuación con bloques en la balanza, el alumno analizaran la configuración de los elementos de la aplicación, para familiarizarse con la balanza. Para esto, analizaran la igualdad que se presenta en la parte superior, luego arrastrara uno por uno el paralelepípedo que representa la X y el cubo que representa una unidad hacia los platillos de la balanza hasta que ésta esté equilibrada con los términos representados en la ecuación. Se espera que el alumno llegue por sí solo a la equivalencia equilibrio-igualdad, ya que para lograr el equilibrio de la balanza se aplican algunas propiedades que involucra el algoritmo de la solución de las ecuaciones lineales, mediante la ejercitación de movimientos legales antes mencionados. Una vez en equilibrio la balanza aparece un mensaje “EQUILIBRIO Ahora debe resolver la ecuación aplicando la misma operación en los dos miembros” y un recuadro en el cual se plantea la ecuación, en la parte inferior aparecen los botones de operaciones básicas con los cuales el estudiante operará para ir despejando la	Indicar al estudiante que la ecuación de la parte superior de la balanza es la que hay que simular en la balanza, decirles que perciban las consecuencias en las expresiones algebraicas (en los platillos de la balanza) de la acción de poner “X” y “1”, cómo la balanza se desequilibra o equilibra, el primer paso quedara terminado cuando los términos estén bien representados en dada platillos, entonces decir a los alumnos que observen la ecuación y que en su cuaderno encuentren cuánto pesa el paralelepípedo X. Dígale que los únicos datos que tienen es que los bloques ubicados al lado derecho deben pesar lo mismo que los que están del lado izquierdo, El docente debe ir ayudando a los estudiantes a construir su propia comprensión. Luego equilibrada debe mediar para que los alumnos se vayan apartando del modelo de la balanza y se queden sólo con la manipulación algebraica. Se le explica que ya no se permite mover los bloques de la balanza. Sólo se puede controlar a la balanza por	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tablero</li> <li>● Video Beam</li> <li>● Marcadores</li> <li>● Computador portátiles</li> <li>● Conexión internet.</li> <li>● Salón de informática</li> <li>● Diario de Campo</li> </ul>	

	<p>incógnita por medio del ingreso de números y presionando el botón “opera”.</p> <p>Cada vez que el estudiante realice una operación adecuada se verificara en una línea de instrucción, pero si se equivoca se mostrara el mensaje “Esta operación no simplifica la ecuación”, entonces el alumno debe seguir realizando operaciones hasta que la incógnita este despejada y la balanza muestra el equilibrio con el valor correspondiente a “X “en uno de sus platillos y en el otro la “X” y se observara el mensaje “ENHORABUENA La solución es ___”.</p> <p>Esta tarea le permite hallar el valor de la incógnita sin conocer formalmente el algoritmo de la solución de la ecuación, y se promueve la elaboración y construcción de significados, Los estudiantes deben estipular en qué grado o medida están logrando alcanzar la meta de comprensión planteada para la sesión.</p>	<p>medio de los botones de “mas” "menos", “por” y "entre" (en la base de la balanza). El problema a resolver aquí, de nuevo, es encontrar el valor de x. Pero a diferencia del paso anterior, el cual enfatizaba la manipulación de los bloques, aquí se enfatiza en las operaciones algebraicas; debe haber una observación permanente del desarrollo de las actividades y registro en el diario de campo. El profesor debe ir informando a los estudiantes el progreso del logro de la meta de comprensión así como recordársela en cada sesión.</p>	
<p><b>Realización de prácticas colaborativas con el simulador y Valoración de la sesión</b> <b>Tiempo Estimado:</b> <b>100minutos (2 horas).</b></p>	<p>El estudiante realizara ejercicios de prácticas indualmente y en forma colaborativa que le permitan reconocer y comprender el algoritmo de la solución de ecuaciones. Por medio de esta práctica el estudiante establece la relación entre los conceptos y procedimientos, ya que, mediante la simulación, establece y comprende el algoritmo de la solución para los diferentes tipos de ecuaciones lineales.</p> <p>Para completar la valoración continua de la sesión se aplicará una rúbrica virtual en edmodo la cual el estudiante desarrollará lo</p>	<p>Reconocer la complejidad de los Procesos de Comprensión, ser mediador, generar de oportunidades, compromiso con las expectativas del alumno y reflejarlas para mejorar en el clima del aula. El docente debe haber identificado como comprendieron los estudiantes y a raíz de esto diseñar actividades contextualizadas que muestren el carácter funcional del simulador como mediador de la comprensión de las ecuaciones de primer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tablero</li> <li>● Video Beam</li> <li>● Marcadores</li> <li>● Computador portátiles</li> <li>● Conexión internet.</li> <li>● Salón de informática</li> <li>● Diario de Campo</li> </ul>

	<p>más sinceramente posible evaluándose a sí mismo como a sus pares, docente y aspectos en general y expresar como se sintió durante la actividad.</p>	<p>grado. Debe registrar los desempeños trabajados en el diario de campo. Asignar y valorar una rúbrica virtual en edmodo para que el estudiante plasme su desempeño y criterio sobre la sesión.</p>	
<p><b>Actividad Online con Ecuaciones y El Simulador Balanza de Ecuaciones. Tiempo estimado: 180 minutos (3 horas).</b></p>	<p>Los estudiantes Observaran un video en youtube en el siguiente enlace <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6AOaT2DOoHg">https://www.youtube.com/watch?v=6AOaT2DOoHg</a> el cual trata de la historia de las ecuaciones, está asignado en el grupo 900-01 Matemáticas en la plataforma EDMODO. Deben realizar una sinopsis del video en la cual estén las principales ideas, los principales matemáticos, sus obras y contribuciones a las ecuaciones; deberá plasmar este resumen como un comentario en la plataforma, y comentar los aportes de dos compañeros sobre el tema. También deben realizar otra actividad asignada en edmodo la cual consiste en resolver 10 ecuaciones por medio de la balanza de Ecuaciones, y realizar un resumen y valoración en su plataforma sobre su experiencia y mostrando el pantallazo de las soluciones de las ecuaciones.</p>	<p>Realizara una Asignación en la plataforma EDMODO en el grupo 900-01 Matemáticas, en el enlace <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6AOaT2DOoHg">https://www.youtube.com/watch?v=6AOaT2DOoHg</a> , posteriormente valorará los comentarios sobre este video realizado por los estudiantes y realimentara cada comentario y aportes. Todo quedara registrado en el portafolio edmodo para conformar la valoración continua También realizará la valorización de los aportes hechos por los estudiantes con respecto a la práctica de la Balanza de Ecuaciones y realimentando la experiencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores personales.</li> <li>• Plataforma Edmodo</li> <li>• Página web de Youtube</li> <li>• Simulador</li> </ul>

Planeación Didáctica	Sesión 4	Utilización de Juegos Serios
<b>Grado.</b>	Noveno.	
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.	
<b>Lugar.</b>	Sala de Informática- Casa.	
<b>Duración -Tiempo empleado.</b>	220 minutos de clase (2 horas clase 2 horas virtuales).	
<b>Objetivos de Comprensión de la sesión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar la motivación, el entusiasmo, la diversión y el interés por el estudio de las ecuaciones de primer grado durante todo su desarrollo, además de emplear el aprendizaje personalizado y respetar los ritmos de aprendizajes fortaleciéndose en el aprendizaje colaborativo.</li> </ul>	
<b>Meta de Comprensión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes comprenderán las diferentes opciones que presenta la interface de un juego serio para solucionar ecuaciones de primer grado.</li> <li>• Los estudiantes comprenderán como fortalecer el pensamiento variacional y el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado mediante la lúdica.</li> <li>• Los estudiantes aprenderán como afianzar los conceptos adquiridos y desarrollar destreza de los algoritmos empleados en la utilización de ecuaciones de primer grado.</li> </ul>	
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes aplicaran por medio de un juego estrategias de resolución de problemas con ecuaciones de primer grado.</li> <li>• Los estudiantes registraran de forma individual y colectiva información relevante sobre ecuaciones de primer grado, y pensamiento variacional en una wiki.</li> <li>• Los estudiantes interactúan con una aplicación Flash la que proporciona varias ecuaciones de primer grado, se les da tres minutos de tiempo para que las resuelva el máximo número de ellas. Por cada ecuación mostrada, el estudiante selecciona una solución, y si es acertada aparecerá otra, y si es incorrecta, permanece en pantalla hasta que el alumno encuentre la solución correcta y así sucesivamente durante, tres minutos que dan como tiempo de respuesta.</li> </ul>	
<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	<p>El docente hará seguimiento de la forma en que los estudiantes abordan las instrucciones impartidas por el sobre la forma de interactuar con el juego y registrara sus avances y dificultades en el portafolio virtual.</p> <p>El docente interactuara con los estudiantes durante toda la sesión resolviendo las dificultades y respondiendo sus inquietudes. Una vez concluida la sesión realimentara a los estudiantes y propondrá ejercicios para realizarlos en forma no presencial.</p> <p>Por ultimo realizará una plenaria en la cual cada estudiante expondrá las fortalezas y dificultades presentadas al momento de utilizar los comandos del simulador para solucionar las ecuaciones de primer grado. Se irá registrando todo el desarrollo de la sesión en el diario de campo.</p> <p>El docente estará atento a las dudas en inquietudes que se le presenten a los estudiantes tanto de tipo técnico como académico y serán expuestas al resto del grupo para socializarlas y darles respuesta e forma colectiva.</p>	
<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	<p>La elección acertada de un juego sirve para introducir un tópico, ayuda a asimilar y afianzar los conocimientos. Mediante los juegos los estudiante además de divertirse desarrollan su personalidad, fortalecen su autonomía; se fomenta el trabajo colaborativo. Los juegos según Jean Piaget ayudan a la construcción de una red amplia de dispositivos que posibilitan al estudiante asimilar su realidad (Piaget, 1985).</p>	
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).	

<b>Rol Docente.</b>	Media en las actividades y facilita los recursos utilizados.
<b>Rol Alumno.</b>	Desempeñarse activamente con responsabilidad de su autoaprendizaje y el de sus pares: interactuando, aportando, analizando críticamente, autoevaluando las dinámicas así enriqueciendo y construyendo conocimientos.
<b>Recursos.</b>	Visuales: tablero. Audiovisuales: Videobeam. Multisensoriales: Docentes, estudiantes. Tecnológicos: El computador, Internet, Juego Ecuaciones en tres minutos ( <a href="http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/secundaria/files/2012/01/Ecuacion_3M.swf">http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/secundaria/files/2012/01/Ecuacion_3M.swf</a> ).

**Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC**

Sea lo más sincero posible en sus respuestas, ya que no hay respuestas buenas ni malas, simplemente se quiere saber su pensamiento hacia el área de las matemáticas.

Criterio	Superior	Alto	Básico	Bajo
La página es intuitiva y amigable.	Las gráficas y las explicaciones son ordenadas, precisas y contribuyen a la comprensión del tema.	Las gráficas y las explicaciones no son totalmente, precisas y contribuyen medianamente a la comprensión del tema.	Las gráficas y las explicaciones no son totalmente, precisas y algunas veces contribuyen a la comprensión del tema.	Las gráficas y las explicaciones no son precisos o no contribuyen a la comprensión del tema.
La actividad propuesta facilita comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Todos los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Un gran porcentaje de los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Algunos de los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.	Pocos o casi ninguno de los estudiantes en el grupo logramos comprender el proceso de solución de una ecuación de primer grado.
Su pensamiento lógico variacional y el de sus compañeros se benefició con el uso del programa.	Todos los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.	Un gran porcentaje de los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.	Algunos de los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.	Pocos o casi ninguno de los estudiantes en el grupo logramos mejorar nuestro pensamiento lógico variacional al ir interactuando con el software.

El programa contribuyó al trabajo con compañeros.	Proporcionó siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.	Por lo general, Proporcionó siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.	Algunas veces Proporciono siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.	Rara vez Proporciono siempre ideas útiles facilitando la participación del grupo y en la discusión en clase.
Las contribuciones del docente le apor to a su proceso de aprendizaje	Casi siempre escucha, comparte, apoya y motiva a los estudiantes. Propicia el trabajo individual y colaborativo, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.	Usualmente escucha, escucha, comparte, apoya y motiva a los estudiantes. En momentos propicia el trabajo individual y colaborativo, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.	A veces escucha, escucha, comparte, apoya, motiva a los estudiantes, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.	Raramente escucha, comparte, apoya y motiva a los estudiantes. Casi nunca propicia el trabajo individual y colaborativo, aclara inquietudes, estimula la crítica y la reflexión.
Su participación durante la actividad.	Mostró gran entusiasmo, fue participativo se atención siempre fue hacia la actividad.	Mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Su atención se dispersaba en momentos de a actividad.	Desarrollo su trabajó, pero perdió la concentración muchas veces o se frustró. No distrajo a los compañeros.	No participo en ninguna ocasión, perdió la concentración con frecuencia o se frustró y distrajo a sus compañeros.

Desempeños de Comprensión (Actividades)	ROL DEL ESTUDIANTE	ROL DEL DOCENTE	RECURSOS
<p>Ingresar al recurso, descargar , jugar y comprender solución de ecuaciones de primer grado.</p> <p><b>Tiempo estimado: 100 minutos (2 horas)</b></p>	<p>Ingresan a la página <a href="http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/segundaria/files/2012/01/Ecuacion_3M.swf">http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/segundaria/files/2012/01/Ecuacion_3M.swf</a>, inmediatamente se descarga un archivo el cual debe ser ejecutado con un navegador.</p> <p>El estudiante deberá solucionar el mayor número de ecuaciones de primer grado en 3 minutos.</p> <p>Por cada ecuación mostrada, el estudiante selecciona una solución, y si es acertada aparecerá otra, y si es incorrecta, permanece en pantalla hasta que el alumno encuentre la solución correcta, hasta que se acaben los tres minutos que dan como tiempo de respuesta.</p> <p>Los estudiantes deben estipular en qué grado o medida están logrando alcanzar la meta de comprensión planteada para la sesión.</p>	<p>Indicar al estudiante que la debe ingresar a su cuenta en Edmodo, dar clic en la asignación, dar clic en <a href="#">Ecuacion_3M.swf</a> descargar el archivo y ejecutarlo desde su navegador.</p> <p>El docente colocara retos a los estudiantes en cuanto a que se esfuercen por alcanzar cada vez más un número mayor de ecuaciones solucionadas, además ir asesorando si presentan algún inconveniente técnico con el software.</p> <p>También formará parejas o grupos de tres para comprendan colaborativamente.</p> <p>El profesor debe ir informando a los estudiantes el progreso del logro de la meta de comprensión así como recordársela en cada sesión.</p>	<p>Tablero.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Computador portátiles</p> <p>Conexión internet.</p> <p>Salón de informática.</p> <p>Diario de Campo.</p>
<p><b>Actividad Online con Juegos Serios.</b></p> <p><b>Tiempo estimado: 120 minutos (2 horas).</b></p>	<p>Realizar la actividad asignada en edmodo la cual consiste en resolver 10 ecuaciones mínimo en los 3 minutos que dispone en el Juego serio, tomar un pantallazo y publicarlo junto con un mensaje en su cuenta</p>	<p>Colocará una Asignación en la plataforma EDMODO en el grupo 900-01 Matemáticas, en la cual el estudiante debe utilizar el programa de juego serio y solucionar mínimo 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores personales.</li> <li>• Plataforma Edmodo</li> <li>• Página web de Youtube</li> </ul>

	<p>de modo en el cual exponga su experiencia con la actividad.</p> <p>Por medio de esta práctica el estudiante establece la relación entre los conceptos y procedimientos, ya que, mediante el juego, establece y comprende el algoritmo de la solución para los diferentes tipos de ecuaciones lineales.</p> <p>Para completar la valoración continua de la sesión se aplicará una rúbrica virtual en edmodo la cual el estudiante desarrollará lo más sinceramente posible evaluándose a sí mismo como a sus pares, docente y aspectos en general y expresar como se sintió durante la actividad.</p>	<p>ecuaciones con la mínima cantidad de desaciertos , posteriormente valorar los resultados obtenidos por los estudiantes y sus comentarios acerca de la actividad y realizar una realimentación</p> <p>Ir consignado lo desarrollado en el diario de campo y en el portafolio de la plataforma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego serio</li> </ul>
--	---	--	---

<b>Planeación Didáctica</b>	<b>Sesión 5</b>	<b>Programas Para Graficar Ecuaciones de Primer Grado</b>
<b>Grado.</b>	Noveno.	
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.	
<b>Lugar.</b>	Sala de Informática-Casa.	
<b>Duración -Tiempo empleado.</b>	400 minutos de clase (2 horas clase 5 horas virtuales).	
<b>Objetivos de Comprensión de la sesión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar las construcciones de Geogebra como un recurso didáctico para el aprendizaje y enseñanza de las ecuaciones de primer grado.</li> </ul>	
<b>Meta de Comprensión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes comprenderán el entorno gráfico e interactivo del programa.</li> <li>• Los estudiantes comprenderán las posibilidades de construcciones con ecuaciones de primer grado que se pueden realizar con el programa.</li> <li>• Conocer los métodos básicos para realizar modificaciones en construcciones con ecuaciones de primer grado.</li> <li>• Los estudiantes comprenderán los procedimientos para realizar construcciones graficas de ecuaciones de primer grado en el programa Geogebra.</li> </ul>	
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes ejecutaran en forma individual y colectiva los diferentes comandos que ofrece el programa Geogebra para representar gráficamente una ecuación de primer grado.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes registraran los pasos realizados para graficar una ecuación de primer grado y generaran conclusiones.</li> </ul>
<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	El docente hará seguimiento continuo tanto de los temas impartidos en clase como del desarrollo de las actividades con el programa, resolviendo inquietudes mancomunadamente con los estudiantes.
<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	Los contenidos de este curso son eminentemente prácticos y metodológicos. Se han estructurado de forma que permita un acercamiento paulatino tanto al conocimiento de las posibilidades del programa como al uso de los métodos básicos para realizar nuestras propias construcciones o adaptar otras ya realizadas.
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).
<b>Rol Docente.</b>	Media en las actividades y facilita los recursos utilizados.
<b>Rol Alumno.</b>	Desempeñarse activamente con responsabilidad de su autoaprendizaje y el de sus pares: interactuando, aportando, analizando críticamente, autoevaluando las dinámicas así enriqueciendo y construyendo conocimientos.
<b>Recursos.</b>	<p>Visuales: tablero.</p> <p>Audiovisuales: Videobeam.</p> <p>Multisensoriales: Docentes, estudiantes.</p> <p>Tecnológicos: El computador, Internet, Recurso Geogebra (<a href="https://www.geogebra.org/?lang=es">https://www.geogebra.org/?lang=es</a>)  graficador de ecuaciones de primer grado <a href="https://www.thatquiz.org/es-0/matematicas/algebra/">https://www.thatquiz.org/es-0/matematicas/algebra/</a>.</p>

#### Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC

Sea lo más sincero posible en sus respuestas, ya que no hay respuestas buenas ni malas, simplemente se quiere saber su pensamiento hacia el área de las matemáticas.				
Criterio	Superior	Alto	Básico	Bajo
Comprensión del programa.	Comprendo todas las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.	Comprendo un alto porcentaje de las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.	Comprendo algunas las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.	Carezco de comprensión de las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.
Empleo adecuado de instrucciones empleando ecuaciones de primer grado.	Siempre aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.	Usualmente aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.	A veces aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.	Raramente aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.
Aprendizaje colaborativo.	Casi siempre escucho, comparto, contribuyo y apoyo las	Usualmente escucho, comparto, contribuyo y apoyo las actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía y la	A veces escucho, comparto, contribuyo y apoyo las actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía	Raramente escucho, comparto, contribuyo y apoyo las

	<p>actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía y la unión con todos los miembros del grupo.</p>	<p>unión con todos los miembros del grupo.</p>	<p>y la unión con todos los miembros del grupo.</p>	<p>actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía y la unión con todos los miembros del grupo.</p>
<p>Interpretación de gráficas y su relación con la ecuación generatriz.</p>	<p>Casi siempre comprendo la creación de una gráfica que deriva de una ecuación de primer grado, y los diferentes elementos que hacen variar la configuración de esta.</p>	<p>Usualmente comprendo la creación de una gráfica que deriva de una ecuación de primer grado, y los diferentes elementos que hacen variar la configuración de esta.</p>	<p>A veces comprendo la creación de una gráfica que deriva de una ecuación de primer grado, y los diferentes elementos que hacen variar la configuración de esta.</p>	<p>Raramente comprendo la creación de una gráfica que deriva de una ecuación de primer grado, y los diferentes elementos que hacen variar la configuración de esta.</p>
<p>Comprensión del programa.</p>	<p>Comprendo todas las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.</p>	<p>Comprendo un alto porcentaje de las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.</p>	<p>Comprendo algunas las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.</p>	<p>Carezco de comprensión de las instrucciones del programa las cuales se emplean para graficar una ecuación de primer grado.</p>
<p>Empleo adecuado de instrucciones empleando ecuaciones de primer grado.</p>	<p>Siempre aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.</p>	<p>Usualmente aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.</p>	<p>A veces aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.</p>	<p>Raramente aplico adecuadamente las instrucciones del programa para generar graficas representativas de una ecuación de primer grado.</p>
<p><b>Desempeños de Comprensión (Actividades)</b></p>	<p><b>ROL DEL ESTUDIANTE</b></p>	<p><b>ROL DEL DOCENTE</b></p>	<p><b>RECURSOS</b></p>	

<p>Ingresar al recurso, descargar , jugar y comprender solución de ecuaciones de primer grado.</p> <p><b>Tiempo estimado: 100minutos (2 horas).</b></p>	<p>Ingresan a la página <a href="https://www.geogebra.org/graphing">https://www.geogebra.org/graphing</a>.</p> <p>En la página que aparece buscar la barra de fórmulas, ahí digitar las ecuaciones que el docente le indique.</p> <p>Una vez graficadas las ecuaciones deben explicar las diferentes propiedades de cada grafica además similitudes y diferencias entre ellas.</p> <p>Los estudiantes deben estipular en qué grado o medida están logrando alcanzar la meta de comprensión planteada para la sesión.</p>	<p>Indicar al estudiante que debe ingresar a su cuenta en Edmodo, dar clic en la asignación en la cual está el link <a href="https://www.geogebra.org/graphing">https://www.geogebra.org/graphing</a>.</p> <p>El docente escribirá distintas ecuaciones en el tablero las cuales los estudiantes deben digitar en la barra de fórmulas e inmediatamente al salir la gráfica decir a los estudiantes que expliquen los componentes de la gráfica y las diferencias y similitudes en las distintas graficas que se irán dibujando.</p> <p>El docente debe además ir asesorando en los diferentes interrogantes que tengan los estudiantes. Formará parejas o grupos para que comprendan colaborativamente.</p> <p>El profesor debe ir informando a los estudiantes el progreso del logro de la meta de comprensión así como recordársela en cada sesión.</p>	<p>Tablero.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Computador portátil.</p> <p>Conexión internet.</p> <p>Salón de informática.</p> <p>Plataforma Geogebra.</p> <p>Diario de Campo.</p>
<p><b>Actividad Online con Geogebra.</b></p>	<p>El estudiante debe consultar por cualquier medio informativo en que consiste el programa Geogebra, cuáles son sus principales comandos, y como se perfeccionan las gráficas, realizar 5 graficas con la información consultada y mostrar el resultado en</p>	<p>El docente valorara la actividad asignada en clase anterior la cual consiste en consultar por parte del alumno los propósitos del programa Geogebra, sus principales comandos para</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computador es personales.</li> </ul>

<p><b>Tiempo estimado: 300 minutos (5 horas).</b></p>	<p>una imagen la cual mostrara con un mensaje en su cuenta de EDMODO donde expondrá lo consultado.</p> <p>Los alumnos deben ingresar al link <a href="https://www.thatquiz.org/es-0/matematicas/algebra/">https://www.thatquiz.org/es-0/matematicas/algebra/</a> asignada en EDMODO y aprender a manejarla como programa alternativo de ecuaciones de primer grado, esto debe hacerlo formando grupos con sus compañeros (máximo 5 integrantes) y mandar un informe final en el cual el grupo comparta sus experiencias para fortalecer la comprensión en forma colaborativa.</p> <p>Para completar la valoración continua de la sesión se aplicará una rúbrica virtual en edmodo la cual el estudiante desarrollará lo más sinceramente posible evaluándose a sí mismo como a sus pares, docente y aspectos en general y expresar como se sintió durante la actividad.</p>	<p>graficar una ecuación lineal y graficar 5 y subirla a la plataforma por medio de su cuenta en EDMODO.</p> <p>Adicional a esta actividad realizara una asignación en Edmodo que consiste en ingresar al link <a href="https://www.thatquiz.org/es-0/matematicas/algebra/">https://www.thatquiz.org/es-0/matematicas/algebra/</a> y los estudiantes trabajaran en forma colaborativa con este programa alternativo el cual proporciona manejo, solución y graficación de ecuaciones entre otras aplicaciones.</p> <p>El docente debe ir valorando la sesión y realimentando de acuerdo a las actividades e ir estructurando con estas el portafolio virtual.</p> <p>Asignara una rúbrica para que el estudiante realice la valoración de la sesión.</p> <p>Ir consignado lo desarrollado en el diario de campo y en el portafolio de la plataforma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Edmodo.</li> <li>• Página web de Geogebra.</li> <li>• Graficador.</li> </ul>
---	---	--	--

Planeación Didáctica	Sesión 6	Elaboración de Wiki sobre ecuaciones
<b>Grado.</b>	Noveno.	
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.	
<b>Lugar.</b>	Sala de Informática-Casa.	
<b>Duración -Tiempo empleado.</b>	Indeterminada, durante todo el ambiente.	
<b>Objetivos de Comprensión de la sesión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener un espacio virtual con la capacidad de publicar contenido e integrar recursos matemáticos de muy diversas procedencias, especialmente aquellos procedentes de los servicios de la denominada Web 2.0 o web social: audio, vídeo, animaciones, documentos, presentaciones, mapas, encuestas, líneas de tiempo, mapas conceptuales, ejercicios interactivos, etc.</li> </ul>	
<b>Meta de Comprensión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes comprenderán la forma de redactar información en una wiki.</li> <li>• Los estudiantes comprenderán la importancia de generar escritos académicos sobre pensamiento variacional y registrarlos en una wiki.</li> </ul>	
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes trabajaran sobre una wiki creada por docente en <a href="http://www.wikispaces.com">www.wikispaces.com</a> en la cual plasmaran las experiencias obtenidas a través del uso de los recursos Tic para abordar los procesos de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones de primer grado.</li> </ul>	
<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	El docente revisara continuamente la producción de los textos desarrollados por los estudiantes y dará realimentaciones personales y grupales así como aportes para que cada vez se mejore dicha producción.	
<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	Con la utilización de una wiki se busca permitir que varios usuarios puedan crear páginas web sobre un mismo tema, de esta forma cada usuario aporta un poco de su conocimiento para que la página web sea más completa, creando de esta forma una comunidad de usuarios que comparten contenidos acerca de un mismo tema o categoría.	
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).	
<b>Rol Docente.</b>	Media en las actividades y facilita los recursos utilizados.	
<b>Rol Alumno.</b>	Desempeñarse activamente con responsabilidad de su autoaprendizaje y el de sus pares: interactuando, aportando, analizando críticamente, autoevaluando las dinámicas así enriqueciendo y construyendo conocimientos.	
<b>Recursos.</b>	Recursos: Visuales: tablero. Audiovisuales: Videobeam.	

	Multisensoriales: Docentes, estudiantes Tecnológicos: El computador, Internet, página <a href="http://www.wikispaces.com">www.wikispaces.com</a> .			
<b>Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC</b>				
Sea lo más sincero posible en sus respuestas, ya que no hay respuestas buenas ni malas, simplemente se quiere saber su pensamiento hacia el área de las matemáticas.				
Criterio	Superior	Alto	Básico	Bajo
Originalidad del contenido.	Mis aportes fueron fruto de la investigación individual y contribuciones de compañeros, plasmando las ideas principales deducidas de mi análisis.	Mis aportes fueron fruto de la investigación y contribución de compañeros, plasmando ideas principales tomadas de las fuentes de información.	Mis aportes fueron fruto de la investigación y contribución de compañeros, plasmando ideas principales modificadas un poco de las fuentes de información.	Mis aportes fueron fruto de la investigación y contribución de compañeros, plasmando la información tal cual como la encontré sin analizarla ni contribuir con mi opinión.
Aprendizaje colaborativo.	Casi siempre escucho, comparto, contribuyo y apoyo las actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía y la unión con todos los miembros del grupo.	Usualmente escucho, comparto, contribuyo y apoyo las actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía y la unión con todos los miembros del grupo.	A veces escucho, comparto, contribuyo y apoyo las actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía y la unión con todos los miembros del grupo.	Raramente escucho, comparto, contribuyo y apoyo las actividades de mis compañeros. Trato de mantener la armonía y la unión con todos los miembros del grupo.
Empleo de instrucciones de la pagina.	Comprendo todas las instrucciones del programa para crear un buen diseño sobre el tópico ecuaciones de primer grado.	Comprendo un alto porcentaje de las instrucciones del programa para crear un buen diseño sobre el tópico ecuaciones de primer grado.	Comprendo algunas las instrucciones del programa para crear un buen diseño sobre el tópico ecuaciones de primer grado.	Carezco de comprensión de las instrucciones del programa para crear un buen diseño sobre el tópico ecuaciones de primer grado.
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades)</b>	<b>ROL DEL ESTUDIANTE</b>		<b>ROL DEL DOCENTE</b>	
			<b>RECURSOS</b>	

<p>Introducción a Wikispace</p> <p><b>Tiempo estimado: 100 minutos (2 horas).</b></p>	<p>Ingresan a la página</p> <p><a href="http://www.matematicas900-01.wikispaces.net/?hash=561qZwQZZztwt0gqC89gqE">http://www.matematicas900-01.wikispaces.net/?hash=561qZwQZZztwt0gqC89gqE</a></p> <p>El estudiante debe unirse al grupo solicitando al docente lo acepte; una vez el docente apruebe su unión al grupo el estudiante puede entrar y comenzar a desarrollar su publicación.</p> <p>En esta etapa el estudiante ira redactando su experiencia inicial con todo lo abordado sobre ecuaciones de primer grado, mediada la comprensión por TIC</p> <p>Los estudiantes deben estipular en qué grado o medida están logrando alcanzar la meta de comprensión planteada para la sesión.</p>	<p>El docente debe abrir una cuenta en la página</p> <p><a href="http://www.wikispaces.com/">http://www.wikispaces.com/</a></p> <p>Crear un espacio de trabajo en este caso llamado Matemáticas 900-01, proporcionar a los estudiantes los datos necesarios para que puedan unirse al grupo, y una vez que cada estudiante ingrese y solicite su incorporación, sea aceptado.</p> <p>El docente debe ir acompañando todo el proceso de cada estudiante desde el inicio de su publicación hasta el final, realimentando continuamente.</p> <p>El docente debe además ir asesorando en los diferentes interrogantes que tengan los estudiantes. Formará parejas o grupos para que comprendan colaborativamente.</p> <p>El profesor debe ir informando a los estudiantes el progreso del logro de la meta de comprensión así como recordársela en cada sesión.</p>	<p>Tablero.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Computadores portátiles.</p> <p>Conexión internet.</p> <p>Salón de informática.</p> <p>Plataforma Wikispaces.</p> <p>Diario de Campo.</p>
---	--	---	--

<p><b>Actividad Online con Geogebra.</b></p> <p><b>Tiempo estimado: indeterminado.</b></p>	<p>El estudiante debe ir construyendo su wiki constantemente, redactando toda su experiencia con el ambiente de Comprensión hasta que terminen todas las sesiones.</p> <p>Se debe constantemente estar verificando el logro de la meta de comprensión por parte de los estudiantes y docente.</p>	<p>El docente valorara las actividades desarrolladas por los estudiantes en sus wikis en forma constante y realimentándolas.</p> <p>Las actividades realizadas por cada estudiante son evidencia del desarrollo de su proceso y será registrado en un aparte del portafolio y en un diario de campo por el docente.</p> <p>El docente debe ir valorando la sesión y realimentando de acuerdo a las actividades e ir estructurando con estas el portafolio virtual.</p> <p>Se debe constantemente estar informando del logro de la meta de comprensión al los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores personales.</li> <li>• Plataforma Wikispaces.</li> </ul>
<b>Planeación Didáctica</b>		<b>Sesión 7</b>	<b>Nombre: Postest</b>
<b>Grado.</b>	Noveno.		
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.		
<b>Lugar.</b>	Sala de Informática.		
<b>Duración -Tiempo empleado.</b>	100 minutos de clase (2 horas clase).		
<b>Objetivos de aprendizaje de la sesión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar nivel de competencia matemáticas que alcanzaron los estudiantes de noveno grado con respecto al pensamiento variacional en ecuaciones de primer grado luego de haber participado en el ambiente de comprensión.</li> </ul>		
<b>Meta de Comprensión.</b>	Los estudiantes comprenderán la forma de resolver una prueba diagnóstica en línea y la importancia de sus conocimientos previos para solucionar situaciones problemas con ecuaciones de primer grado.		
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	<p>Los estudiantes interactuaran con las diferentes opciones y comandos básicos que posee la plataforma Edmodo.</p> <p>Los estudiantes desarrollaran un postest Online en la plataforma Edmodo donde expondrá los conocimientos alcanzados de ecuaciones de primer grado.</p>		

<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	Una vez concluido el postest el docente valorara a cada estudiante dándole además un porcentaje correspondiente a las respuestas acertadas; realimentara su desempeño que tuvieron durante el desarrollo del ambiente de comprensión.. Observaciones de las dinámicas y participación de los estudiantes de manera individual y grupal. (registro en el diario de campo).			
<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	Evaluar el impacto en el pensamiento variacional obtenido después de implementar el ambiente de comprensión.			
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).			
<b>Rol Docente.</b>	Valorará los saberes obtenidos después de implementar el ambiente de comprensión.			
<b>Rol Alumno.</b>	Desarrollar ética y conscientemente el cuestionario propuesto para el postest.			
<b>Recursos.</b>	Visuales: tablero. Audiovisuales: Videobeam. Multisensoriales: Docentes, estudiantes. Tecnológicos: El computador, Internet, Plataforma EDMODO.			
<b>Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC</b>				
Responda cada pregunta sinceramente, de acuerdo a sus conocimientos, ya que la intención es saber sus conocimientos y destrezas en el pensamiento variacional.				
<b>Criterio</b>	<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>
Su participación durante la actividad.	Mostró gran entusiasmo, fue participativo se atención siempre fue hacia la actividad.	Mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Su atención se dispersaba en momentos de a actividad.	Desarrollo su trabajo, pero perdió la concentración muchas veces o se frustró. No distrajo a los compañeros.	No participo en ninguna ocasión, perdió la concentración con frecuencia o se frustró y distrajo a sus compañeros.
<b>Planeación Didáctica</b>		<b>Sesión 8</b>		<b>Nombre: Grupo Focal</b>
<b>Grado.</b>	Noveno.			
<b>Contexto.</b>	I.E.D. Colegio Bosanova.			
<b>Lugar.</b>	Sala se profesores.			
<b>Duración -Tiempo empleado.</b>	100 minutos de clase (2 horas clase).			
<b>Objetivos de aprendizaje de la sesión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profundizar en motivaciones, razones, valoraciones y expectativas acerca de las diferentes sesiones que conformaron el ambiente de comprensión.</li> <li>Estructurar la toma de decisiones frente a las competencias matemáticas adquiridas a lo largo del desarrollo del ambiente comprensión sobre ecuaciones de primer grado y pensamiento variacional.</li> </ul>			
<b>Meta de Comprensión.</b>	Los estudiantes comprenderán la importancia de realizar un grupo focal para valorar la eficacia de la implementación del ambiente de comprensión en referente a alcance de la comprensión, desarrollo de las competencias matemáticas y de la utilidad y flexibilidad los diversos recursos empleados como apoyo didáctico.			
<b>Desempeños de Comprensión (Actividades).</b>	Los estudiantes expondrán de manera informal sus opiniones y formas de interpretar las diferentes sesiones del ambiente de comprensión.			

<b>Valoración Continua (Diagnostica Formativa).</b>	Con base a la información arrojada por el postest se espera dar una serie de conclusiones acerca de lo ejecutado en el ambiente de comprensión.			
<b>Justificación pedagógica de uso.</b>	El grupo focal es una instancia encaminada a ahondar en motivaciones, puntos de vista, razones, estimaciones y expectativas con relación a las ecuaciones de primer grado y el pensamiento variacional abordados desde otra perspectiva como es un ambiente de comprensión mediado por TIC.			
<b>ESTRATEGIA.</b>	(Enseñanza Para La Comprensión).			
<b>Rol Docente.</b>	Tomar el papel de moderador, encargado de conducir la participación de los integrantes del grupo; ejecutar la guía de pautas, establecer las preguntas, escuchar y plasmar las respuestas que den los estudiantes que participan en el grupo focal.			
<b>Rol Alumno.</b>	Desempeñarse activamente en forma espontánea y sincera; interactuando, aportando, analizando críticamente, autoevaluando las dinámicas que enriquecieron y construyeron sus conocimientos.			
<b>Recursos.</b>	Visuales: Guía del grupo focal. Multisensoriales: Docentes, estudiantes.			
<b>Rubrica de la sesión asignada a los estudiantes teniendo en cuenta la EPC</b>				
Responda cada pregunta sinceramente, de acuerdo a sus conocimientos, ya que la intención es saber sus conocimientos y destrezas en el pensamiento variacional.				
<b>Criterio</b>	<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>
Su participación durante la actividad.	Mostró gran entusiasmo, fue participativo se atención siempre fue hacia la actividad.	Mostró algo de entusiasmo y se centró en la tarea. Su atención se dispersaba en momentos de la actividad.	Desarrollo su trabajo, pero perdió la concentración muchas veces o se frustró. No distrajo a los compañeros.	No participo en ninguna ocasión, perdió la concentración con frecuencia o se frustró y distrajo a sus compañeros.

Tabla No. 2 Sesiones y secuencia didáctica del ambiente de comprensión

### Evaluación del ambiente de comprensión

Con la evaluación del Ambiente de comprensión se puntualizó el nivel del logro, trascendencia y magnitud del ambiente; posteriormente se analizó el desempeño del alumno en cuanto su comprensión, sus interacciones con los demás entes participantes, su capacidad de análisis, síntesis y reflexión en a la interacción con el ambiente. En esencial se estableció la intencionalidad y la funcionalidad de los conceptos que se deseaban comprender. Bajo estos criterios, los procesos de evaluación del ambiente atraviesan varias etapas la cuales se muestran en la figura No. 6.

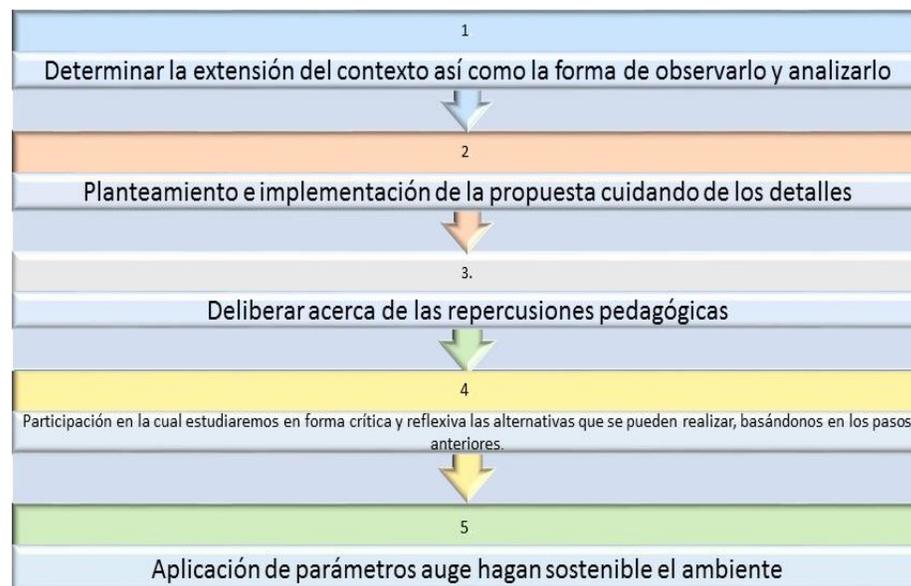


Figura No. 6 Etapas evaluación del ambiente de comprensión. Diseño autoría propia (González, (2004).

Para evaluar el ambiente de comprensión se establecieron criterios claros y se consolidaron dinámicas pedagógicas que dirigieron los procesos de evaluación para que esta fuera completa, dialógica y formativa. En los criterios para evaluar el ambiente de comprensión se fijaron normas claras que debían cumplir todos los entes participantes y que posibilitaran el seguimiento y la interacción (González, 2004). Se tuvo en cuenta el marco de la EPC, donde la evaluación es un

proceso continuo que debe aplicarse desde el principio del ambiente de comprensión y debe contemplar todos los elementos que intervienen en el ambiente de comprensión como son las didácticas, la comprensión, las interacciones sociales, el contexto, los intereses, entre otros.

Así que, la evaluación tomada como un proceso valorativo continuo permite reconocer en los alumnos sus habilidades, los ritmos de comprensión, los presaberes, las expectativas, los gustos, los intereses, los avances, el trabajo individual y colaborativo y sus contribuciones. Además de evaluar a los estudiantes se debieron establecer parámetros que evidenciaran que el ambiente alcanzara la meta de comprensión propuesta, la pertinencia de las prácticas pedagógicas y de los recursos empleados, qué posibilidades tenía el ambiente para volver a ser empleado en el mismo contexto o su adaptabilidad en otros contextos.

En consecuencia, la importancia de evaluar el ambiente de comprensión mediado por TIC, radicó en reconocer su contribución al mejoramiento de las prácticas pedagógicas haciendo significativas las experiencias del estudiante, esto debido a que el mismo docente diseñó, implementó, evaluó los contenidos y participó activamente en todos los procesos ejecutados; además acondicionó su rol para tornarlo al de mediador en la utilización de las TIC, en el manejo de la información y de los recursos humanos, y así propender para que el alumno alcanzara la comprensión y construyera su conocimiento, combinara el trabajo autónomo y el colaborativo.

Por otra parte, la evaluación nos permitió evidenciar el estado del proceso de comprensión al interactuar este con diversas herramientas tecnológicas que se suponían pertinentes; así como la pertinencia de los espacios utilizados en escenarios colaborativos cuando propenden por una instrucción dinamizada y lúdica de los conocimientos. También se evidenció el alcance de una

adecuada mediación por parte del docente entre estas herramientas, los tópicos generadores y los procesos cognitivos de los alumnos.

Por otra parte, al evaluar el ambiente de comprensión se tuvo en cuenta la repercusión de articular las matemáticas con las Tecnología de la Información y la Comunicación, el nivel de la comprensión individual y colaborativa por parte de los estudiantes y sus implicaciones en el contexto educativo. Fue fundamental reconocer los sentimientos y actitudes despertados en los alumnos al involucrarse en este tipo de ambientes, así como el nivel de respuesta e interacción frente a los desempeños de comprensión propuestos. Y fue de vital relevancia el papel de las herramientas y los medios utilizados para apoyar y favorecer la comprensión en los estudiantes.

En consecuencia, con todos los criterios anteriormente expuestos, se tuvo en cuenta la propuesta realizada por la Universidad La Gran Colombia, que consistió en una herramienta muy útil para la observación de Ambientes de Aprendizajes, siendo un protocolo de observación, acompañamiento y retroalimentación propuesto a toda la comunidad docente; este instrumento se adaptó para evaluar el Ambiente de Comprensión implementado en el colegio Bosanova, ver anexo M.

Por otro lado, dicho instrumento para evaluar el ambiente de comprensión fue presentado a la docente Diana Ibonne Guerrero la cual lo revisó y avaló su validez y confiabilidad.

### **Diseño Metodológico**

En esta sección se abordarán las modalidades de investigación que se aplicarán en este estudio, basándonos en los objetivos y en lo estipulado en el planteamiento del problema, partiendo de su naturaleza, es decir según la función, el método y alcance; se explicará de la misma forma el carácter del diseño de la investigación, las características de la población, las técnicas para recabar y analizar los datos.

### **Sustento Epistemológico**

El presente proyecto investigativo tiene un enfoque cualitativo, ya que aborda una problemática durante un estudio, recogiendo, analizando y fusionando datos cualitativos de forma inductiva (Hernández, Fernández y Baptista.2006). Se pretende por medio de una práctica pedagógica innovadora fortalecer el pensamiento variacional en estudiantes de noveno grado, empleando para esto un ambiente de comprensión de modalidad híbrida. Por su función la investigación aquí empleada es la aplicada, ya que se enfoca en un área de práctica habitual y propende por el progreso y la aplicación del conocimiento adquirido en la investigación sobre dicha práctica. (McMillan y Schumacher, 2005).

### **Tipo de estudio**

Ya que una práctica pedagógica innovadora aplicada a un grupo de estudiantes de noveno grado de la I.E.D. Bosanova es el caso particular a estudiar, se determina el diseño de la investigación, como un estudio de caso que según 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.” (p.11). El estudio de casos es un criterio de investigación de gran significación en el progreso de las ciencias humanas, en este caso de la ciencias de la educación, que implica un

encausamiento de indagación singularizado por el examen metódico y minucioso de casos de entes sociales o educativos singulares.

Precisamene, la singularidad más significativa de este método es el análisis vehemente y reflexivo de un suceso, comprendiendo este como una estructura delimitada por los linderos que demanda el objeto de estudio, pero adaptado al contexto global de donde emana (Muñoz y Muñoz, 2001), de ahí que esta práctica pedagógica innovadora este acondicionada por las características del contexto y la idiosincrasia de los participantes y por esto no se pretenda su generalidad ni traspolación. También se puede concretar que el estudio de casos puede incorporar tanto estudios de un solo caso (en relación a este estudio sería una práctica pedagógica que es la unidad de análisis) como de diversos casos, pero su intención primordial es entender la particularidad del caso, con la intencionalidad de comprender el funcionamiento de cada una de las partes que los conforman y las correspondencias entre ellas para constituir un todo (Muñoz y Serván, 2001).

Por otra parte, el estudio de casos es difícil de estructurar debido a sus características (Stake, 1998), sin embargo en la presente investigación se delimitan pasos propuestos por León y Montero (2002), como se muestra en la figura No.7.

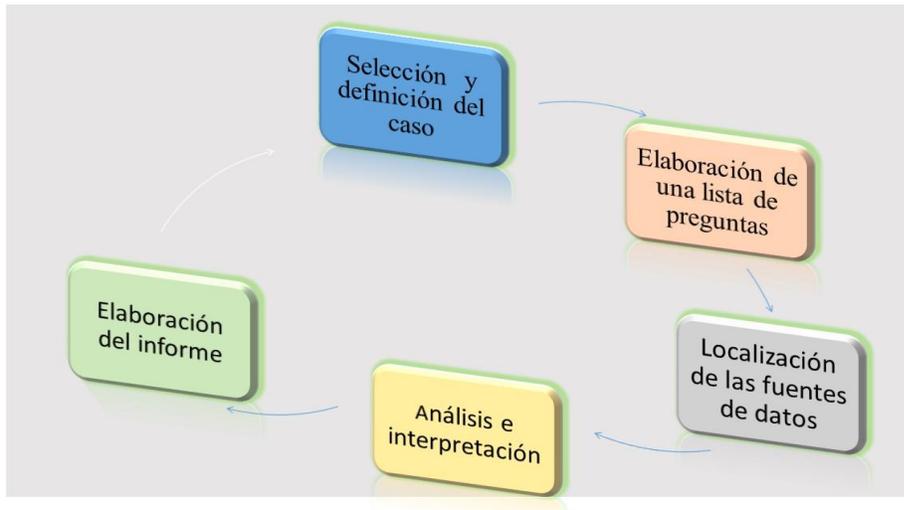


Figura No. 7 Pasos de un estudio de caso (León y Montero 2002). Diseño autoría propia

### **La selección y definición del caso**

Aquí se seleccionó el caso adecuado, una práctica pedagógica innovadora la cual propendió por distinguir factores que impedían la comprensión en matemáticas; con base en esos hallazgos se emplearon estrategias que mejoraron los procesos de dicha comprensión; entre esas estuvo la utilización de las TIC como instrumentos psicológicos (Coll, 2004).

En consecuencia, para que se de esta clase de práctica, el docente debe presentar unas características especiales entre las cuales está contar con una visión tecnológica, una visión cultural enfocada en lo hermenéutico-fenomenológico, y una visión sociopolítica encaminada a la socio crítica. (Tejada ,1995); además, el docente debe estar encaminado a realizar investigación educativa.

De este modo, como existe un perfil docente lo hay para el estudiante, el cual debe ser versátil en el aprendizaje individual y colaborativo, poseer habilidades comunicativas, manejar tecnologías de vanguardia como las utilizadas en la web 2.0 entre otras, habilidades en la búsqueda, selección y utilización de la información; habilidad para establecer su identidad virtual con principios éticos al momento de desempeñarse de forma online; ser proactivo y disciplinado

en la búsqueda de su comprensión en las ramas del saber en las que este sumergido (Zambrano, et al, 2010).

### **Población y Muestra**

La delimitación de la población objeto de la investigación fue el grupo de noveno grado (901) de la I.E.D Bosanova jornada mañana, localizada en el barrio Bosanova, localidad Séptima correspondiente a Bosa de la ciudad de Bogotá vinculada a la Secretaría de Educación Distrital. El grupo de carácter mixto está conformado por 40 estudiantes, cuyas edades fluctúan entre los 14 y 17 años de edad, cada uno de ellos habitan relativamente cerca de la institución, estratificados en los rangos uno y dos.

Asimismo, la muestra de estudiantes se realizó por conveniencia (Navarrete, 2000), quienes fueron seleccionados para representar al colegio en una de las pruebas externas aplicadas por el MEN y por la singular problemática que se presentó detalladamente en el planteamiento del problema, además por ser un grupo heterogéneo en cuanto a los niveles de comprensión de las matemáticas, lo que lo convierte en un grupo idóneo para proporcionar información adecuada para el establecimiento de la pregunta de investigación, así como para darle respuesta.

### **Contexto**

La I.E.D Colegio Bosanova, es una de las instituciones del Distrito con énfasis en bilingüismo, fue creada en el año 1984 su PEI “La escuela un espacio de reflexión, convivencia y comunicación bilingüe” (Pacto de convivencia, 2016, p. 30). La población estudiantil perteneciente a la secundaria de la jornada matutina es de 360 alumnos distribuidos en 9 cursos.

Para seleccionar la muestra se tuvo en cuenta a los alumnos que presentaron debidamente diligenciado el formato de consentimiento y que deseaban participar voluntariamente en el

proyecto, lo que se hizo efectivo en 30 estudiantes los cuales harán parte del estudio sin tener distinción de género. El colegio cuenta con una sala de informática exclusiva para el área de tecnología, pero fue cedida amablemente por el docente titular para que un día a la semana se pueda implementar el ambiente de comprensión durante el tiempo que sea necesario.

El ámbito en el cual se realizó el estudio es el grado noveno del colegio Bosanova, por ser este en el cual radica la responsabilidad de desarrollar la prueba externa PISA, los alumnos de este grado presentan falencias en el desarrollo de competencias matemáticas establecidas por el MEN, de ahí una de las finalidades de dicha práctica.

Además, esta investigación es de tipo descriptivo en cuanto a su alcance, ya que especifica los efectos de unas prácticas innovadoras mediadas por TIC en el área de matemáticas enfocadas en las ecuaciones de primer grado sobre la comprensión de los estudiantes de noveno grado en el pensamiento variacional. Al implementar un ambiente de comprensión orientado al pensamiento variacional y mediado por TIC, se pretendió en primer lugar motivar a los estudiantes para que asumieran una actitud favorable hacia las matemáticas y en segundo lugar para que mejoraran los procesos cognitivos, procedimentales, afectivos y actitudinales en forma integral, de tal manera que condujeran al desarrollo de la comprensión al abordar las ecuaciones de primer grado con una incógnita. También se pretendió que todo lo realizado repercutiera favorablemente en el quehacer pedagógico diario del docente, así como en el currículo preponderante en la institución educativa.

En este orden de ideas, se amerita resaltar que el presente estudio propende por exhibir características significativas en los procesos de comprensión sin proporcionar información rigurosa de los resultados, es decir se enfoca en diagnosticar y reflexionar sobre los factores que inciden en la comprensión. Por ser una propuesta de índole cualitativa se prioriza en describir

partiendo de la observación el fenómeno estudiado, en este caso una práctica pedagógica innovadora sobre un determinado grupo de personas las cuales presentan unas características específicas al igual que el docente que la lidera, y no se pretende generalizar los hallazgos para ser aplicados en otras dimensiones e instancias ni mucho menos determinar una teoría que marque un derrotero del ente investigado. Entonces tomando como base todo lo anterior, el investigador iniciará el proceso auscultando a la realidad social (Hernández Sampieri, Fernández y Baptista 2007) para lo aquí concerniente las vivencias del estudiantado de la I.E.D Bosanova, recabando datos por medio de diversas herramientas y técnicas pertinentes antes y después de la implementación del ambiente de comprensión y posteriormente arrojando información acorde con lo almacenado y analizado. Una vez concluida esta fase, se hace necesario detallar las otras cuatro fases que constituyen el estudio de caso.

### **Momentos del estudio de caso**

**Elaboración de una lista de preguntas:** Una vez determinado el problema, se estructura la pregunta de investigación que vendría siendo la pregunta global, aunque no se elaboran más preguntas el investigador se orienta por medio de la formulación de los objetivos generales y específicos.

**Localización de las fuentes de datos:** Los datos se recaban por medio de diferentes técnicas como la observación, la entrevista, la encuesta y el grupo focal con sus respectivos instrumentos como el diario de campo el cual organiza, potencializa, acrecienta, enriquece y revoluciona la práctica investigativa posibilitándole al investigador un seguimiento permanente del proceso de observación (Bonilla y Rodríguez 1997); el cuestionario, el test y el portafolio por medio de los cuales se constatan peculiaridades relevantes del fenómeno abordado de manera descriptiva; todo esto teniendo en cuenta la perspectiva del investigador y la pertinencia del caso.

**Análisis e interpretación:** Se sigue el método de los análisis cualitativos. Una vez establecida la correlación entre los tópicos generativos y los participantes, desempeños de comprensión, valoración continua, recolección y análisis de la información se contempla la posibilidad, aunque no es lo primordial, de emplearse algunos de sus procedimientos en otros casos; este apartado se abordará en forma más detallada posteriormente.

**Elaboración del informe:** Se cuenta de forma cronológica con descripciones detalladas de los eventos y situaciones más relevantes sobre todo en los diarios de campo, portafolio virtual y entrevistas. Además se explica minuciosamente cómo se ha conseguido la información en cada uno de estos instrumentos de esta forma se expone todo esto para que cualquier lector se sumerja en la situación y lo conlleve a reflexionar sobre el caso.

### **Aspectos Éticos**

Realizar una investigación cualitativa y aplicar el conocimiento hallado requiere conductas éticas por parte del investigador. La carencia de ética no tiene cabida en la práctica investigativa, debe resaltarse y eliminarse. Guiarse por intereses personales es desdeñar la ética de una investigación, degradarse a sí mismo y todo lo que derive de la investigación. Existen normas éticas globales que hay que respetar en la práctica investigativa, aunque no son inminentemente precisas, irrefutables, claras e indudables. La ética se relaciona con situaciones conflictivas reguladas con juicios morales (González, 2002).

Por lo tanto, con el fin de mantener a salvo las identidades de los alumnos por ser menores de edad y por el derecho a la privacidad, de antemano se le informó formalmente a sus acudientes por escrito este aspecto y otras políticas de la investigación. Además, se le asignaron códigos a cada estudiante como M1 o H1 en los diferentes instrumentos en donde se necesitó hacer alusión a alguno de ellos, para no referirse por el nombre propio del estudiante.

Así mismo, siguiendo lo establecido por González (2002), en esta investigación se reconoce la individualidad de los alumnos, esto se manifiesta en el respeto por la idiosincrasia lo cual se plasma en toda la estructura de la investigación. A continuación se exponen otros factores éticos trascendentales establecidos por dicho autor y que son aplicados a este proyecto investigativo:

### **Consentimiento informado**

El propósito de este factor es asegurar que los estudiantes participen en el estudio cuando este sea afín a ellos, y por voluntad propia. Para esto, se le proporcionó información acerca de la finalidad, los riesgos, los beneficios y las alternativas a la investigación. Con el consentimiento informado se manifestó el respeto a los estudiantes como entes autónomos. En este iba implícito el cambio de opinión, y si decidían no continuar, esto no repercutiría en sus procesos académicos ni convivenciales; Se les respetó la confidencialidad de la información proporcionada, o la adquirida durante el proyecto. Los hallazgos obtenidos se le comunicaron a través de mecanismos de información, además se dio crédito a los participantes por su contribución (Ávila, 2002).

### **Valor social o científico**

Esta investigación evidencia valor, ya que su importancia social radica en pretender un acercamiento positivo hacia las matemáticas por parte de los estudiantes y con esto lograr la comprensión en el pensamiento variacional a través de una práctica pedagógica que a su vez fortalezca el quehacer diario del docente; pretendiendo con esto mejoras en el bienestar de la población, o la producción de saberes que conlleven a oportunidades de superación o de resolución de situaciones cotidianas, aunque no sea en forma inmediata. De la misma forma se

emplean con responsabilidad los recursos (tiempo, equipamiento, esfuerzo, espacio) y se tienen en cuenta los factores de riesgos.

### **Validez científica**

La intencionalidad de este estudio es arrojar resultados confiables, generando conocimiento válido, que posea credibilidad; el método de investigación utilizado es coherente con el problema y las necesidades sociales de la población así como con la selección de los participantes y de los instrumentos; el marco teórico desarrollado está fuertemente sustentado con fuentes documentales y de información; el lenguaje empleado para el informe es cuidadoso, refleja correspondencia entre la realidad de los participantes y al método empleado.

### **Proporción favorable del riesgo-beneficio**

Los riesgos potenciales para los participantes individuales se minimizaron y los beneficios se maximizaron.

### **Condiciones de diálogo auténtico**

Este factor tomo una posición central. Por otra parte en los requisitos éticos se exigen evaluación independiente, lo que se hizo a través del asesor de esta tesis con su constante evaluación y realimentación del proceso, así como docentes del colegio Bosanova los cuales muy gentilmente colaboraron evaluando algunas sesiones y validando diversos instrumentos pertinentes en todo el estudio (Ávila, 2002)

## Fases de la investigación

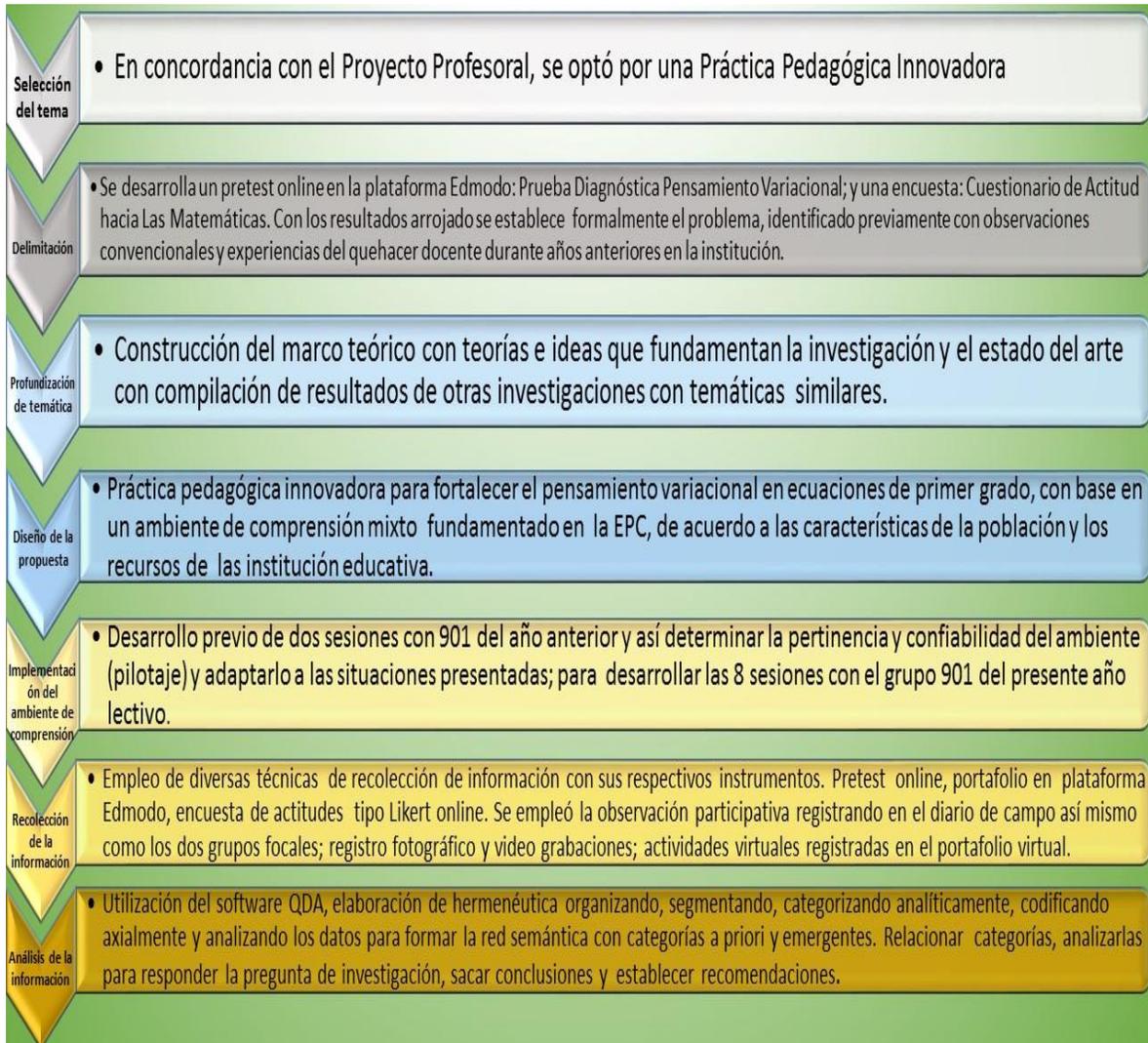


Figura No. 8 Fases de la investigación cualitativa. Diseño autoría propia

## Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El propósito de la recolección de datos en una investigación cualitativa es obtener información de los sujetos o fenómenos para conocerlos en profundidad, no se pretende realizar mediciones de variables para hacer con ellas estudios estadísticos. Para esta recolección se emplean variados instrumentos de los cuales Sampieri & Baptista (2010) destacan los siguientes que son empleados en el presente proyecto investigativo:

**Encuesta:** Se aplica por medio de un pretest con cuestionario online llamado Prueba Diagnóstica Pensamiento Variacional, a 30 alumnos del grado 901 de la jornada mañana de la I.E.D Bosanova. Con esta se identificaron carencias en pensamiento variacional, concordando con uno de los objetivos de esta investigación y así estructurar la situación problema y dar un diagnóstico de la competencia matemáticas de los estudiantes. Se aplicó otro cuestionario al finalizar la implementación del ambiente de comprensión, empleando los mismos temas, pero modificando las preguntas, para verificar que los estudiantes alcanzaran la comprensión y fueran competentes en pensamiento variacional aplicado a ecuaciones de primer grado. La validación del primer test se realizó por medio de una prueba piloto aplicada a los estudiantes de noveno del año anterior, y de forma exhaustiva por el ingeniero y magister en informática educativa Oscar Ramírez, quien también validó el postest y los consideró fiables para el propósito que fueron diseñados.

**Cuestionario con escala Likert:** Se empleó esta técnica por medio de un cuestionario online en la plataforma Edmodo, llamado cuestionario de actitud hacia las matemáticas, su objetivo fue indagar sobre la afinidad de los estudiantes con la signatura y las posibles causas de la empatía o del desapego de ella. La validación también se realizó por medio de la prueba piloto aplicada a los estudiantes de noveno del año anterior, además para encontrar la confiabilidad de dicho instrumento se realizó una prueba con el índice de confiabilidad de cronbach, el cual arrojó un valor de 0,7, es decir la prueba es 70 % confiable para detectar las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

**La Observación:** Con esta técnica se auscultó la realidad vivida durante la ejecución del ambiente de comprensión presencial, estudiando las características del contexto, los comportamientos, saberes y pensamientos de los participantes dentro de los diferentes escenarios

empleados (salón de sistemas y de clase). La observación fue de carácter participativa puesto que el docente se integraba constantemente con los estudiantes para oírlos, dialogar con ellos, conocer la forma de sus pensamientos lógicos y variacionales, mediar entre los conocimientos y las TIC, llegar a determinados acuerdos, solucionar cualquier diferencia que se presentaba entre ellos, guiarlos en la utilización de los distintos programas y plataformas empleadas. Para registrar todos los acontecimientos ocurridos el investigador se valió de herramientas como el diario de campo, registros fotográficos, grabaciones en videos.

**Grupos focales:** Para aplicar esta técnica de recolección de información se formó un grupo uno integrado por ocho estudiantes, el docente hacia el papel de moderador y formulaba preguntas con las cuales se conducía una conversación entre los miembros del grupo, los espacios utilizados para interactuar fueron el salón de profesores y uno de los pasillos, lugares en los cuales los estudiantes se sentían cómodos, libres de las diferentes presiones proporcionadas por un aula de clase, y bajo estas condiciones podían expresarse abiertamente brindando una información veraz sobre sus experiencias con el ambiente de comprensión.

De esta forma, los objetivos de dicha herramienta fueron profundizar en motivaciones, razones, valoraciones y expectativas en torno a las diferentes sesiones que conformaron el ambiente de comprensión. Además, estructurar la toma de decisiones frente a las competencias matemáticas adquiridas a lo largo del desarrollo del ambiente comprensión sobre ecuaciones de primer grado y pensamiento variacional. De esta forma los estudiantes resaltaron fortalezas, dificultades tanto con los recursos físicos como con los virtuales, con las interacciones entre pares y entre alumnos y docente. Se pronunciaron sobre la experiencia innovadora de implementar las matemáticas con las TIC.

**El Portafolio:** Adicionalmente, es imprescindible abordar una herramienta que es esencial para este proyecto, la cual es el portafolio y en especial su derivación “el portafolio virtual” que se utiliza en un alto porcentaje para recoger, valorar y realimentar la información y actividades desarrolladas por los participantes de ambiente de comprensión en su modalidad virtual. El portafolio virtual es una herramienta que gestiona aprendizajes significativos y es la prueba de que el alumno desarrolla las competencias exigidas por el estudio. En relación a lo anterior según Mellado (2007), “El portafolio es una herramienta con un gran potencial, en el desarrollo y la evaluación de competencias, máxime si asegura espacios creativos y auténticos para toma de decisiones, retroalimentación continua del proceso, autoevaluación, que conlleven procesos metacognitivos y de aprendizajes significativos” (p.70).

En este orden de ideas, cabe destacar que el portafolio es la herramienta ideal al utilizar el enfoque pedagógico de la Enseñanza Para la Comprensión en una práctica pedagógica, debido a que se registran de forma permanente los avances de los alumnos y las realimentaciones por parte del docente y de pares (valoración continua). El E-Portafolio es una estrategia fundamental en la integración de los procesos de comprensión orientada al desarrollo de competencias por parte de los alumnos durante el largo de sus vidas (Sánchez, 2012), que es la esencia de la Enseñanza Para la Comprensión.

### **Cronograma de las sesiones del ambiente de comprensión**

La puesta en marcha de las sesiones presenciales del ambiente de comprensión estuvieron supeditadas a la disponibilidad de la sala de sistemas, ya que como se mencionó en un apartado anterior esta solo está disponible para las clases de tecnología e informática, más sin embargo el administrador de sistemas concedió una serie de espacios para colaborar con la implementación del proyecto, los cuales fueron asignados todos los martes a partir de las 9:30 a.m. que correspondía en el horario a dos horas en la cual el docente se dedicaba a otras actividades de su rol docente y algunos otros días en que se presentaban condiciones extraordinarias. Por lo tanto el cronograma quedo como lo muestra la tabla No. 3.

<b>Número De La Sesión</b>	<b>Fecha De Aplicación</b>
Sesión 1	Febrero 14 de 2017
Sesión 2	Febrero 17 de 2017
Sesión 3	Febrero 21 de 2017- Febrero 28 de 2017
Sesión 4	Marzo 7 de 2017 - Marzo 10 de 2017
Sesión 5	Marzo 14 de 2017 - Marzo 21 de 2017
Sesión 6	Febrero 14 de 2017- Marzo 31 de 2017
Sesión 7	Abril 4 de 2017
Sesión 8	Abril 7 y 18 de 2017

Tabla No. 3 Cronograma de sesiones del ambiente de comprensión

### **Análisis de resultados**

El análisis de datos está conformado por un conjunto de interacciones, modificaciones, procedimientos, consideraciones, verificaciones que se realizan sobre los datos con la intención de extraer sentido relevante con respecto a un problema de investigación (Rodríguez et al, 1996), esto supone inspeccionar metódicamente un cumulo de entes informativos para acotar partes y encontrar los vínculos entre ellas misma y con el todo. Resumiendo, lo que se pretende en esta etapa es alcanzar mayor comprensión de la situación estudiada y por medios descriptivos diseñar prototipos conceptuales esclarecedores.

En el procesamiento y análisis de los datos inicialmente se tuvo en cuenta el diseño de categorías las cuales respondieron a aspectos como las prácticas pedagógicas, el modelo pedagógico implementado en la institución, la enseñanza para la comprensión, el pensamiento variacional, los roles de los participantes, la mediación de las TIC, los procesos de comprensión de los estudiantes, las oportunidades y dificultades a enfrentarse a una comprensión mediada por las TIC. La segmentación y codificación de los datos se realizó utilizando el software Atlas.ti, en este paso surgieron categorías emergentes, la intencionalidad de establecer estas categorías es reducir los datos de la investigación para poder expresarlos y describirlos de tal forma que conformen una estructura sistemática, inteligible para personas externas, y por ende significativa. (Coffey, A & Atkinson, P. 2005).

### Categorías de Análisis

Las categorías establecidas a priori soportan la interpretación y análisis de los datos y hacen de la información una entidad abarcable y manejable, la tabla No 4 exhibe la explicación de lo que se interpreta de cada categoría.

Categoría	Descripción
<b>Prácticas Pedagógicas</b>	Son el espacio adecuado donde confluyen saberes sobre y de la educación y acciones de comprensión, donde se reúnen docente y estudiantes y desarrollan relaciones de naturaleza variada: epistemológicas (conocimiento, los saberes a comprender - ecuaciones de primer grado con una incógnita-manejo de TIC), didácticas (estrategias de comprensión que implementará el docente -EPC- modalidad B-Learning) y sociales (el contexto, la comunidad del colegio Bosanova participará).
<b>Enseñanza Para la Comprensión</b>	El marco de la Enseñanza Para la Comprensión es un modelo pedagógico desarrollado con base a cuatro preguntas claves que responderán a los elementos centrales que en ella se trabajan; es el modelo

	<p>pedagógico adoptado por la institución educativa Bosanova, en él los docentes seleccionan las asignaturas y ajustan los contenidos para responder a las necesidades de los estudiantes, no sólo se ofrece información sino se promueven espirales de indagación que llevan a los estudiantes a preguntarse más profundamente y se establecen conexiones con otras ideas o problemas esenciales.</p>
<b>Pensamiento Variacional</b>	<p>Es el pensamiento que enfatiza en las relaciones entre cantidades, incluyendo funciones, formas de representar relaciones matemáticas y análisis de cambio entre ellas. Interpreta ideas utilizando un lenguaje de símbolos, realiza relaciones entre cantidades, esto permite su desarrollo y el de sistemas algebraicos y analíticos. Los estudiantes se preparan para: Entender patrones, relaciones y funciones; representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas usando símbolos algebraicos. Se utilizan modelos matemáticos para representar y entender relaciones</p>

	cuantitativas y se analiza el concepto de cambio en varios contextos.
<b>Rol Docente</b>	<p>El profesor toma una actitud abierta para evaluar las actividades realizadas por sus estudiantes y valorarlos con criterios de flexibilidad, creatividad e innovación, tácticos al concepto mismo de desempeño que estructura la metodología EPC.</p> <p>Además, reconocer que existen diversas posibilidades de interpretación, aplicación, invención y revisión de los 'sistemas', o de representación del mundo, estas posibilidades pueden ser potenciadas por él al reconocer que sus prácticas y las de sus estudiantes son fundamentalmente actos discursivos del contexto, que suscitan nuevas formas de comprensión desde las cuales se posibilita la modificación de las formas de representación mencionadas. (Baquero, 1999).</p>
<b>Rol Estudiante</b>	Los niños realizan diversidad de actividades, algunas de ellas están relacionadas con desempeños de comprensión. Lo importante es que los estudiantes exploren

	<p>detalladamente un número razonable de ejemplos, para que puedan apreciar cómo piensa y actúa un científico, un geómetra, un artista o un historiador. Avanzar y profundizar en la reflexión de temas cada vez más complejos, con el objetivo de hacerlos pensar a partir de lo que han comprendido. Los estudiantes reconfiguran, expanden, extrapolan y aplican lo que ya saben. Además, desafían los prejuicios, los estereotipos y el pensamiento esquemático y rígido.</p>
<b>Recursos</b>	<p>Son todas aquellas herramientas especialmente las tecnológicas, donde los estudiantes y docentes pueden realizar interacciones, construcciones y representaciones, y que además ofrecen acceso a contenidos matemático y a contextos que, de otra manera, serían muy difíciles de interactuar.</p> <p>Facilitan a los estudiantes alcanzar una variedad de categorías de aprendizaje de orden superior que permiten alcanzar la comprensión, tales como reflexión,</p>

	<p>razonamiento, pensamiento crítico, planteamiento y resolución de problemas y toma de decisiones. Posibilitan aquellas interacciones que realizan los participantes del Ambiente de Comprensión, las cuales intervienen en sus procesos de aprendizaje de forma significativa; de acuerdo a la modalidad utilizada B-Learning, estas interacciones pueden ser en el aula o en escenarios distintos de ella.</p>
<b>Procesos de Comprensión</b>	<p>Son aquellos procesos encaminados a lograr el aprendizaje de los estudiantes, en los cuales las TIC son herramientas mediadoras para alcanzar las metas de comprensión. Las TIC imprimen versatilidad y sentido de utilidad a los procesos de comprensión al ser implementadas, además cautivan la atención del alumno y lo impulsan para profundizar los conocimientos.</p> <p>Asimismo, las TIC ofrecen en estos procesos diversidad de herramientas para procesar información, comunicar síncrona o asíncronamente, automatizar actividades o</p>

	<p>tareas, aumentar la interactividad en el ente enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Se amplía tanto el alcance de los tópicos generadores como el margen de situaciones problemáticas o tipos de problemas al que se enfrentan los alumnos.</p>
--	--

Tabla No. 4 Lista de categorías a priori

En la Figura No. 9 se muestra la relación de las distintas categorías con los instrumentos de recolección de datos más apropiados para abordarlas.

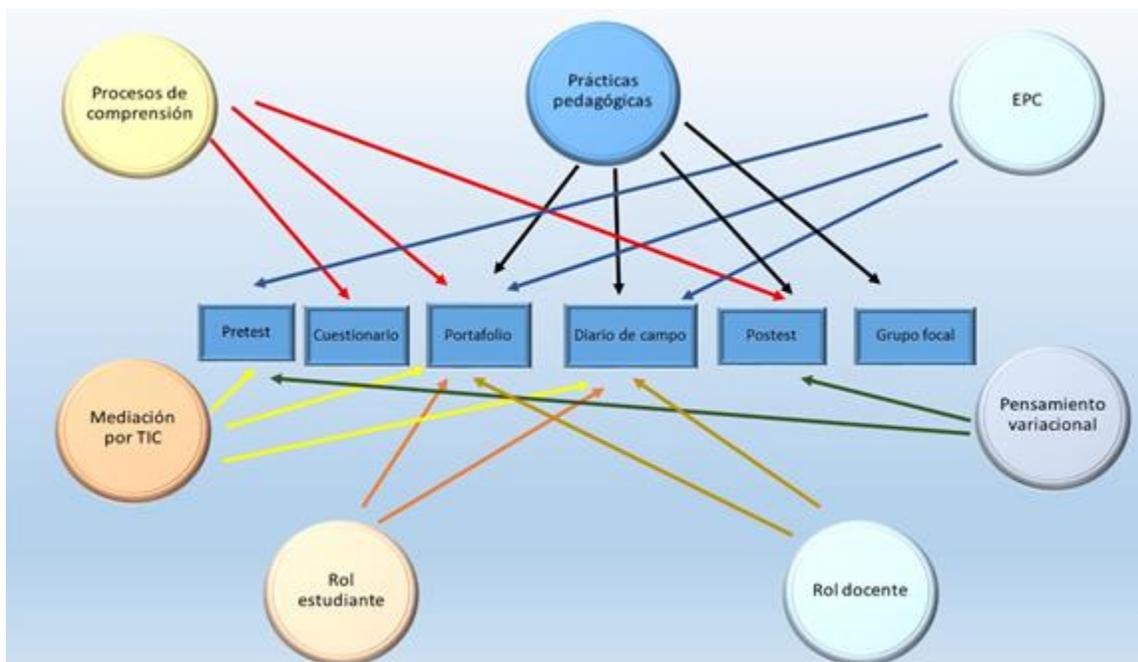


Figura No. 9 Instrumentos de recolección de información con categorías asociadas

Por consiguiente, una vez recolectados los datos, se procede a estructurarlos; estos son de diversa naturaleza, pero en esencia consisten en múltiples desempeños de los participantes

plasmados en distintos instrumentos; por lo que se procedió a crear una unidad hermenéutica con la información almacenada en todos estos instrumentos, para esto se empleó el software Atlas.ti para darle estructura a los datos (Patton, 2002), lo cual implicó organizar las categorías (inicialmente a priori), los tópicos y los patrones (códigos) (Willig, 2008), junto con los comentarios que contiene las interpretaciones emanadas en este proceso y se dirigen al planteamiento. Aparecieron durante el análisis categorías emergentes, las cuales guardaban relación con las a priori y contribuyeron al siguiente paso, que es el diseño de un diagrama estructural. La tabla No. 5 muestra cada categoría emergente y su definición.

Categoría emergente	Descripción
<b>Resolución de problemas</b>	Es la habilidad para generar nuevas ideas y solucionar todo tipo de problemas y retos. Se divide en dos pensamientos, en el primero se piensa en forma original y se generan nuevas ideas, el segundo es la capacidad crítica y lógica para evaluar situaciones y seleccionar la más apropiada
<b>Lenguaje Algebraico</b>	Es aquel lenguaje que emplea letras combinadas con números, permite transcribir una proposición del lenguaje natural. Utiliza notación algebraica para expresar ecuaciones y fórmulas. Se interpretan las propiedades con diferentes operaciones también se realizan demostraciones.
<b>Oportunidades</b>	Son todas aquellas ventajas que se prestan al implementarse las Tecnologías de la Comunicación y de la Información en las prácticas pedagógicas.
<b>Dificultades Técnicas</b>	Son todas aquellas desventajas que se presentan al implementarse las Tecnologías de la Comunicación y de la Información en las prácticas pedagógicas.

Tabla No. 5 Lista de categorías emergentes

La información arrojada por Atlas.ti se organizó en forma de diagrama de barras verticales como se observa en la figura No. 10.

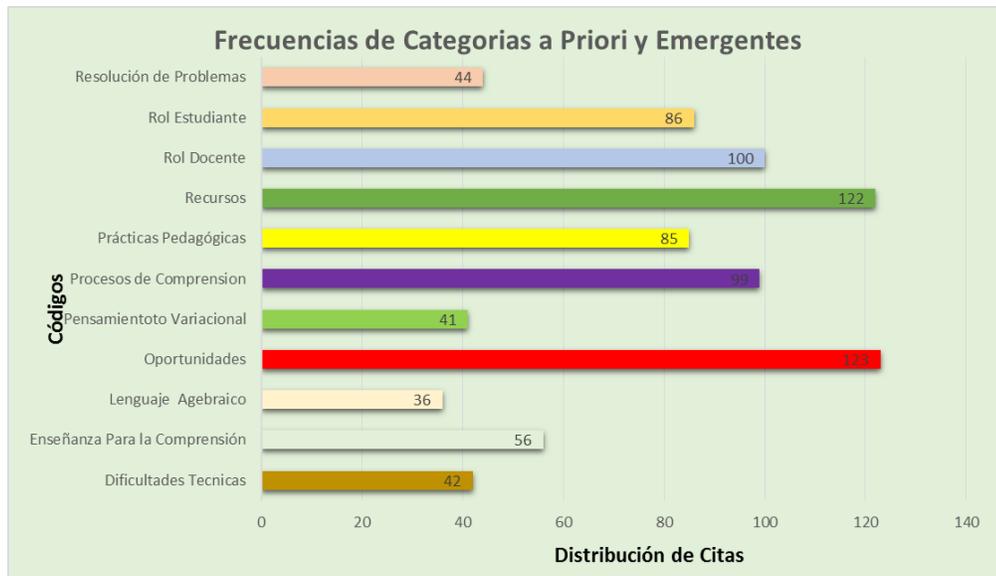


Figura No.10 Diagrama de barras con frecuencia de categorías a priori y emergentes, obtenidas en Atlas.ti

Por ende, haciendo un análisis a la anterior figura, se observa que tanto las categorías a priori como las emergentes presentan sus frecuencias enumeradas, las categorías con mayor porcentaje son oportunidades, recursos, rol docente, procesos de comprensión y rol del estudiante; se puede inferir de esto la relevancia del papel de los participantes en este proyecto, la mediación del docente en los saberes, la flexibilidad con la que actúan los estudiantes en todas sus actividades a través de las herramientas proporcionadas; todo esto estructura los pilares para la comprensión (Perkins, 1999); existe estrecha relación entre los resultados mostrados y los fundamentos del marco de la EPC.

También, se presentan grandes porcentaje de las categorías prácticas pedagógicas, valoración continua, metodología y desempeño de comprensión las cuales presentan una estrecha relación ya que constituyen la esencia del marco pedagógico de la I.E.D. Bosanova y el

fundamento teórico de este proyecto, lo que va encaminado a dar solución a la pregunta de investigación.

Por otra parte, son elevados los porcentaje de las categorías emergentes resolución de problemas, pensamiento variacional y dificultades, esto se asocia por un lado a la capacidad de las TIC para mejorar la comprensión y mejorar las prácticas pedagógicas (Blease & Cohen, 1990; Squires & McDougall, 1997; Twining, 2002), lo que se traduce en modernización, progreso, calidad y mejores productos (Novek, 1999).

Particularmente, al no tenerse en cuenta las prioridades en cuanto a infraestructura y software adecuados y alfabetización digital de los miembros de una institución educativa, los resultados finales de cualquier proyecto pueden ser realmente pobres, nulos o, incluso, negativos ( Madriz,2005) lo que se manifiesta en las dificultades presentadas durante la implementación de ambiente de comprensión como fueron la disposición en cuanto a horarios de un espacio en el cual desarrollar las habilidades presenciales, así mismo como la carencia del equipamiento adecuado y conectividad a internet con gran estabilidad, cobertura y velocidad.

En este orden de ideas, se procedió a generar una red semántica con base al establecimiento de todas las categorías y de relacionarlas entre sí. La figura No. 11 refleja la estructura de la red semántica con sus conexiones:



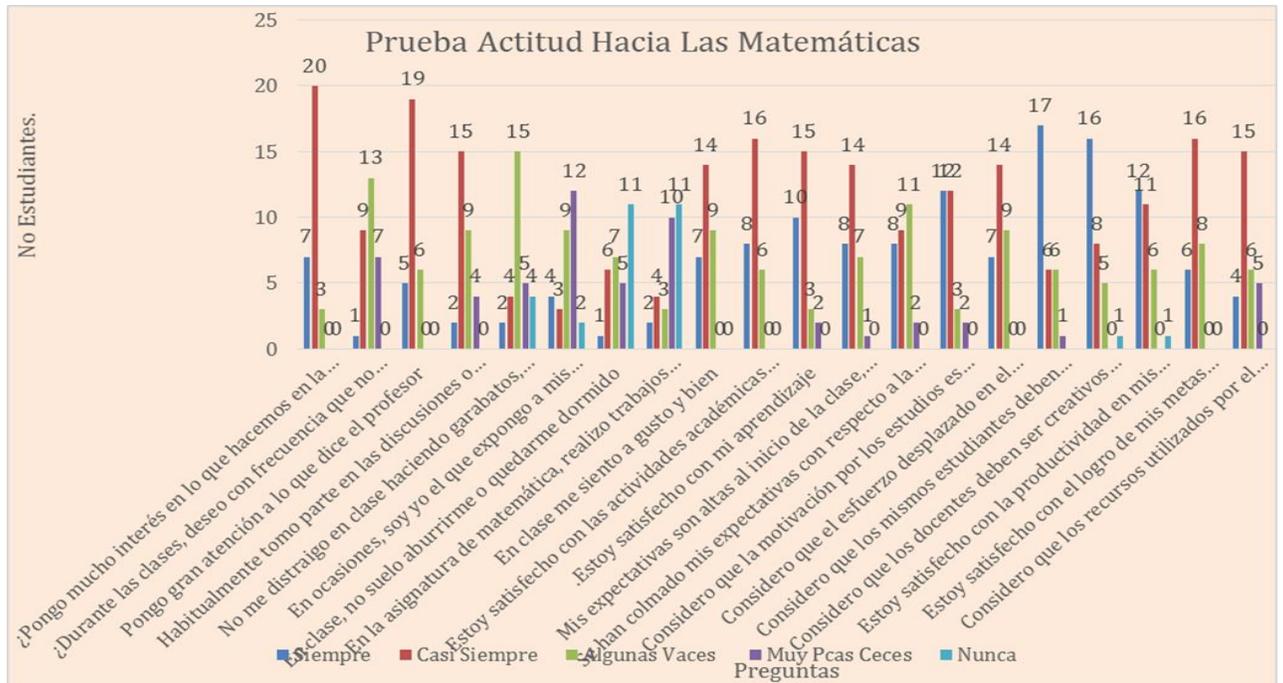


Figura No. 12 Resultados Prueba Actitud Hacia Las Matemáticas.

Antes que nada, de los resultados obtenidos por la plataforma Edmodo de la prueba tipo Likert , es destacable la respuestas de los estudiantes a las preguntas ¿Pongo mucho interés en lo que hacemos en la clase de matemática?, ¿suelo aburrirme o quedarme dormido en clase de matemáticas?, ¿realizo trabajos extra por mi propia iniciativas en la asignatura de matemáticas?, ¿estoy satisfecho con las actividades académicas que se realizan en el salón? fueron contestadas negativamente por un 80 % de los alumnos, lo que evidencia que el interés de los estudiantes hacia la clase de matemáticas es poco, la atención prestada al docente al momento de exponer su dinámica es deficiente, la participación de los estudiantes en las actividades es escasa, la atención se concentra en el diálogo con los compañeros, la realización de trabajos y actividades sobre la asignatura en espacios fuera del aula carecen de profundidad y constancia, la metodología tradicional ha llegado a causar acomodación en los estudiantes con respecto a sus procesos académicos, pero no fomenta el gusto hacia la asignatura, ya que los estudiantes se condicionan a realizar las actividades propuestas sólo para aprobar la asignatura durante cada periodo. Los

alumnos reconocen que les falta motivarse, tomar sentido de pertenencia hacia sus estudios y desarrollar la autonomía; pero reconocen la importancia de la innovación en las clases y el papel relevante del docente y de ellos en este aspecto. Toda esta información es derivada del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes a la prueba Likert, evidenciando las falencias y carencias presentes en la práctica pedagógica tradicional aplicada en la asignatura de matemáticas; esta afirmación es reforzada por los resultados del pretest del 14 de febrero de 2017 con los resultados arrojado por la plataforma Edmodo (ver Anexo O).

Igualmente, analizando los resultados de las respuestas a las preguntas orientadas a la solución de una ecuación de primer grado con una incógnita, estaban erradas el 85 %; las respuestas relacionadas con las preguntas sobre pensamiento variacional y lenguaje algebraico, estaban erradas el 75 %; lo que evidenció que la mayoría de las preguntas fueron mal solucionadas por los estudiantes. Con esta perspectiva, es necesario replantear las dinámicas que están siendo desplegadas en torno a los procesos de comprensión en las prácticas pedagógicas en la asignatura de matemáticas; teniendo en cuenta la premisa que afirma, que los espacios educativos están expandiéndose a dimensiones no materiales, con un sin número de herramientas, contenidos y seres humanos que interactúan en grupos donde se generan conocimientos Brunner (2003).

Conforme a lo planteado, se generaron dinámicas alternativas para subsanar las insolvencias pedagógicas, como fusionar lo disciplinar las TIC y el modelo pedagógico de la institución; lo que se refleja en lo consignado en el diario de campo de la sesión 3 del 21 de febrero de 2017 en: “ *Los estudiantes comprenderán el algoritmo para solucionar una ecuación de primer grado en forma constructivista empleando para esto un simulador virtual*”; al proponerse el empleo de un simulador para solucionar interactivamente ecuaciones de primer

grado con una incógnita, se pretende realizar con este un análisis bajo una mirada didáctica, de la estructuración de una secuencia de tareas que pueden conllevar al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Lo que responde a uno de los objetivos específicos del presente proyecto investigativo.

Sin embargo, pese a la intencionalidad del docente, se presentan barreras como la expuesta en el diario de campo de la sesión 4 de Marzo 7 de 2017 en: *“A los estudiantes le causa dificultad interpretar la simbología subyacente en la interface, comienzan a presionar números sin pensar e inmediatamente sale el mensaje de error, en poco tiempo han contabilizado más de 5 fallos”*. Por esto, el docente debe poseer pericia e innovación en el uso de las TIC, esto se logra al no dejar segmentados los conocimientos desarrollados con cada software, y unirlos a través de una plataforma pertinente, como se evidencia en el diario de campo de la sesión 6 del 14 de febrero de 2017 en:

*Esta sesión inicia desde el comienzo del ambiente de aprendizaje, el docente una vez finalizada la primera sesión le informa a los estudiantes que deben acceder a la asignación ¿qué es una wiki?, ¿cómo se elabora una wiki?, además se deben ir plasmando todas las actividades realizadas en el ambiente de aprendizaje en ella.*

Por ende, el docente debe poseer competencias sociales y comunicativas para cautivar a los estudiantes de tal forma que tomen sentido de pertenencia con sus procesos educativos y de esta manera hacer de la experiencia educativa unas prácticas pedagógicas innovadoras. Acorde con esto la labor del docente se refleja en lo señalado en el grupo focal de la sesión 8 del 8 de abril de 2017 por M1 en:

*El profesor nos orientaba eh en las ecuaciones que no se, no entendíamos e la parte más difícil nos ayudaba y siempre estaba pendiente para que pudiéramos llegar cada vez más lejos en el juego de la balanza o la ecuaciones de más.*

Asimismo, en su intento por hacer versátil su práctica pedagógica el docente implementa recursos que en ocasiones anteriores no había utilizado, una muestra de esto está presente en el diario de campo de la sesión 4 del 7 de marzo de 2017 en:

*El docente piensa e implementa otra estrategia consistente en explicar varias ecuaciones desde su computador y proyectándolas en el tablero por medio del video beam, por lo que ordenó a los estudiantes suspender toda actividad con los computadores y concentraran su atención en el tablero y las explicaciones del docente.*

Aquí el docente escapa de la tradicionalidad y emplea las TIC en su quehacer pedagógico, transformando el escenario educativo cotidiano, con la finalidad de aprovechar la potencial contribución de estas en la mejora de la comprensión de las ecuaciones de primer grado con una incógnita.

En consecuencia de haber estructurado el quehacer pedagógico, se observaron reacciones positivas en los desempeños de los estudiantes, es evidente en el diario de campo de la sesión 3 de Febrero 21 de 2017 en:

*Los estudiantes en los cuales los procesos que realizan adquieren sentido alcanzan la abstracción de las operaciones, es decir alcanzan en todo sus niveles la comprensión de las leyes de la transposición de términos, están ampliando su nivel en competencias del pensamiento variacional en este tipo de ecuaciones, aunque en determinados instantes temen operar con lo desconocido...*

Es notorio como se logró que los estudiantes comprendieran la noción de ecuación lineal con una incógnita y su empleo en situaciones problema a través de representaciones (manejo de balanza, juegos serios, videos, gráficas en Geogebra y gráfico-textual en la wiki), establecieron conjeturas, fundamentaron su pensamiento lógico, reconocieron y especificaron patrones, realizaron analogías y comenzaron a construir conceptos.

Igualmente, se pudo verificar el cambio de actitud hacia las matemáticas, en la sesión 3 de Febrero 21 de 2017 en:

*Los estudiantes manifiestan en las actividades que se están desarrollando en ellos, capacidades de carácter afectivo muy relacionadas con la motivación que están experimentando, expresan agrado y autoestima en matemáticas al estar divirtiéndose en estos momentos; como están logrando solucionar las ecuaciones se están llenando sus expectativas de éxito, están participando activamente a diferencia de una clase tradicional en la que muchos actúan en forma pasiva, están tendiendo a la acción. El docente está observando diversidad en la forma de aprendizaje, mientras que unos se sienten cómodos aprendiendo individualmente otros en forma colaborativa.*

De lo anterior se percibe que la comprensión en los estudiantes se ve influenciada por las reacciones emocionales para el rendimiento en matemáticas, como el goce, la ansiedad, el tedio entre otras. Es decir, en los estudiantes que su vida académica comenzó con un sentimiento de incapacidad y frustración en matemáticas, sus problemas posteriores se realimentarán de estas dificultades iniciales. Por lo tanto, el docente en sus prácticas pedagógicas debe velar por conquistar la atención, el entusiasmo del alumno y su gusto hacia la asignatura.

Entonces, se puede concluir que con todo lo realizado durante las prácticas pedagógicas, se validaron los objetivos propuestos, lo que se puede verificar finalmente con los resultados arrojados por el postest, en el cual las falencias halladas en el pretest fueron subsanadas.

**Enseñanza Para la Comprensión:** La comprensión vista desde este marco pedagógico, acarrea el poseer la suficiencia de ejecutar una sucesión de actividades que demuestren no sólo el logro del entendimiento, sino el aumento del conocimiento; para lograr esto, el alumno inicialmente debe poseer unos conocimientos previos, los cuales deberán relacionarse con los nuevos conocimientos para así alcanzar un aprendizaje significativo, dándose de esta manera una transformación en sus estructuras mentales, fortaleciendo la comprensión, la cual estará desarrollada cuando los estudiantes puedan pensar y actuar flexiblemente a partir de los presaberes y los nuevos.

Siguiendo estos parámetros, el docente desarrolló un ambiente de comprensión con los fundamentos de este marco pedagógico, como lo apeciado en la sesión 1 de febrero 14 de 2017 en: *“Al inicio de clase el profesor mencionó las Metas de comprensión que debían alcanzar tanto para la sesión para estar en concordancia con nuestro modelo pedagógico Enseñanza Para La Comprensión”*. Aquí el docente cumple con uno de los principios de la EPC, dar a conocer a los alumnos las metas para hacerlos partícipe de sus procesos de comprensión. Se observa también que el docente estructuró las metas de comprensión y los desempeños, permitiendo el uso de habilidades de pensamiento al relacionar los conocimientos de las matemáticas con las TIC, con un planteamiento generativo que conllevó a la creación de otras líneas de comprensión, al aplicar parte del conocimiento en situaciones novedosas.

Igualmente, el docente llevó a cabo una estrategia de motivación y de acercamiento hacia la asignatura por parte de los alumnos, apreciando sus efectos en el diario de campo de la sesión 3 de Febrero 21 de 2017 en:

*Los estudiantes manifiestan que por medio de las actividades están desarrollando capacidades de carácter afectivo muy relacionadas con la motivación que están experimentando, expresan agrado y autoestima en matemáticas al estar divirtiéndose en estos momentos, como están logrando solucionar las ecuaciones se están llenando sus expectativas de éxito, están participando activamente a diferencia de una clase tradicional en la que muchos actúan en forma pasiva, están tendiendo a la acción. El docente está observando diversidad en la forma de aprendizaje, mientras que unos se sienten cómodos aprendiendo individualmente otros en forma colaborativa.*

Por lo demás, surgieron inquietudes e interrogantes al interactuar con las diferentes aplicaciones, lo que fortaleció el desarrollo de la comprensión; estas inquietudes se forjaron con base a conocimientos a priori de los alumnos; se comprueba en lo plasmado en el diario de campo de la sesión 3 de Febrero 21 de 2017 en:

*Los estudiantes comenzaron a preguntar al docente ¿que se hacía en este paso?, el docente contestó que observaran el mensaje en rojo 'EQUILIBRIO'. Ahora, resuelve la ecuación aplicando la misma ecuación a los dos miembros "y el mensaje a la izquierda del cuadro en blanco "Suma a los dos miembros", donde se aplicarán las propiedades axiomática de las igualdades, es decir si sumas, restas, multiplicas o divides uno de los miembros de la igualdad deben hacer lo mismo con el otro miembro.*

El acompañamiento o mediación del docente favorece un ambiente de colaboración para la aclaración de dudas, y llevar a buen término los desempeños propuestos. Todo lo anterior es

sustento para la EPC, ya que las preguntas posibilitaron al docente reflexionar sobre los procesos de comprensión desarrollados y a los estudiantes les posibilitó incitar un interés reflexivo hacia las matemáticas y contextualizar las ecuaciones de primer grado con una incógnita.

Por otro lado, el docente propuso guías en forma de link en la plataforma Edmodo, con la finalidad de gestionar fases más avanzadas de desarrollo de los tópicos, y los estudiantes fortalezcan la aplicación de métodos y conceptos disciplinares integrándolos con las TIC, desarrollando una comprensión cada vez más profunda y compleja. Lo anterior se verifica en lo registrado en la sesión 2 de febrero 17 de 2017 en:

*Al finalizar la prueba el docente le asignó una actividad virtual en la plataforma EDMODO para que trabajaran en sus hogares: Observar el video “Historia de las Ecuaciones”, realizar un resumen del video en el cual se destaquen los matemáticos influyentes, sus obras y sus alcances y contribuciones a las matemáticas, este resumen lo insertaban en forma de comentario para que los otros compañeros opinaran al igual que el docente.*

O también en el diario de campo de la sesión 4 de Marzo 10 de 2017 en:

*Por lo tanto le dejaría una actividad en la cual practicarán en sus casas, descargarán el juego y resolverán las ecuaciones planteadas hasta que consigan 10 aciertos con la más mínima cantidad de fallos, luego capturarán el pantallazo y lo publicarán en edmodo como evidencia del proceso.*

Con estas actividades el docente buscó que sus estudiantes actuaran flexiblemente, es decir con la posibilidad de solucionar situaciones nuevas, diseñar productos, reajustar nuevas informaciones con los saberes abordados en clase.

De igual forma, el docente tuvo la necesidad de saber si las prácticas pedagógicas desarrolladas eran innovadoras, es decir, si en realidad los estudiantes por medio de la mediación

de las TIC alcanzaban grados cada vez más altos de comprensión en lenguaje algebraico y pensamiento variacional, esto fue logrado durante la implementación del ambiente de comprensión en el instante en que los alumnos desarrollaron una ecuación inicial con el simulador 'balanza de ecuaciones' y posteriormente desarrollaban las ecuaciones que el software proporcionaba; el postulado anterior se refleja en el diario de campo de la sesión 3 del 13 de febrero de 2017 en:

*Los estudiantes comprendieron que al remplazar X en la ecuación, la igualdad se verificaba, por esto la balanza estaba equilibrada, el docente pregunta ¿qué ocurre si se le asigna otro valor a la X diferente de 3?, un gran porcentaje contestó que no se verificaba la igualdad, otro que la balanza no quedaba en equilibrio.*

De este modo, también se está ejecutando la valoración continua, el docente media entre los saberes y las TIC, conduciendo al estudiante a desarrollar su comprensión, lo que lleva al cumplimiento de la meta de comprensión planteada para la sesión y conduciendo al alcance del hilo conductor. El estudiante debe plasmar todo este proceso en la wiki que está creando, así no quedan fragmentados los conocimientos ni las experiencias adquiridas, sino que son consolidados en un proyecto final.

Del mismo modo, la comprensión en los estudiantes se manifestó cuando establecieron analogías, plantearon interrogantes, explicaron, establecieron similitudes y diferencias. La premisa anterior se valida con lo experimentado por M3 en el grupo focal del 7 de abril de 2017 en: “*tiempo eeh podemos analizar más lo que el profesor sube como videos o plataformas de juego...*”. La estudiante analizó la información suministrada por el programa y la explicación del docente; lo cual confirma que está en una etapa superior del proceso cognitivo.

De la misma manera, otra característica fundamental de la EPC atañe a los contenidos o tópicos, deben ser estimulantes, generadores de inquietudes y de problematización. A su vez, el profesor debe ser activo, participante del proceso y mediador entre el tema y el estudiante; así se evidencia en la misma sesión en:

*Y eeh con la balanza pues fue un juego más más entendible porque pues era ubicar cuantos X había o cuanto cuantas que cuantos cubitos se habían entonces era hacer eso y luego como empezar a resolver la ecuación era al comienzo pues fue difícil pero luego de la explicación fue ya fue mejor para poderla resolver y pues a mí no se me dificultó mucho para resolverla.*

Igualmente, con la EPC como soporte pedagógico del ambiente de comprensión posibilitó a los alumnos alcanzar las metas de comprensión propuestas, tanto la meta general, como la de cada sesión, para esto el docente las recordaba en cada sesión y se las colocaba escrita en un lugar visible del salón de clase, lo que se puede constatar por lo recogido en diferentes diarios de campo utilizados en la sesiones como por ejemplo el de la sesión 3 del 21 de febrero de 2017 en:

*Al inicio de clase el profesor mencionó las Metas de comprensión que debían alcanzar, tanto para la sesión, como para cumplir con nuestro modelo pedagógico Enseñanza Para La Comprensión: 'Los estudiantes comprenderán las diferentes opciones que presenta el simulador en su interface para interactuar.' 'Los estudiantes comprenderán el algoritmo para solucionar una ecuación de primer grado en forma constructivista empleando para esto un simulador virtual' y la general 'El estudiante comprenderá la forma de resolver situaciones problemas en contextos tanto matemáticos como de la cotidianidad a través de la construcción y solución de ecuaciones de primer grado con números enteos'.*

O también en el registro fotográfico de la sesión 4 de Marzo 10 de 2017, como lo muestra la figura No 13.

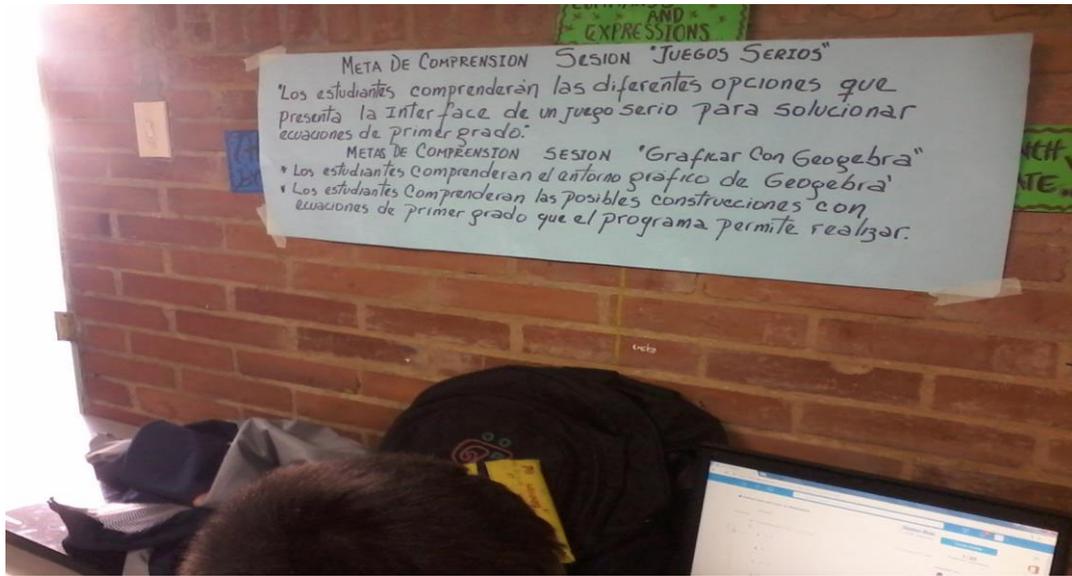


Figura No 13. Exposición de la Meta de Comprensión de la Sesión 4.

Además de eso, la comprensión fue enfocada hacia una forma de desempeños o acciones de los estudiantes, encaminadas a permitirles pensar o actuar flexiblemente, donde el conocimiento fue necesario para que se diera dicho proceso y de esta forma resolvieran situaciones problémicas; lo cual se hizo efectivo en el ambiente de comprensión y se verifica en lo registrado en el grupo focal del 7 de abril de 2017 en:

*Y eeh con la balanza pues fue un juego más más entendible porque pues era ubicar cuantos X había o cuanto cuantas que cuantos cubitos se habían entonces era hacer eso y luego como empezar a resolver la ecuación era al comienzo pues fue difícil pero luego de la explicación fue ya fue mejor para poderla resolver y pues a mí no se me dificultó mucho para resolverla.*

Al mismo tiempo, los estudiantes pudieron crear sus propios productos e interactuar eficazmente en forma contextualizada, adquirieron la capacidad de realizar diferentes actividades

de forma reflexiva con relación al tópico tratado, es decir, consiguieron explicarlo, clarificarlo con ejemplos acordes, lo presentaron de manera novedosa con evidencias, como lo realizado en la wiki donde plasmaron todos los conocimientos adquiridos en las sesiones del ambiente. Esto se confronta en lo registrado en el portafolio virtual de marzo 31 de 2017 en la figura No 14.

The screenshot shows a web browser window displaying a wiki page. The browser's address bar shows the URL: <https://ecuacionesdeprimergrado-alexandra.wikispaces.com/Ecuaciones+De+Primer+Grado>. The page title is "Ecuaciones De Primer Grado". The content includes a personal introduction, a definition of first-degree equations, and a step-by-step solution for the equation  $(x + 3)2 - (x - 1)2 = 3x - (x - 4)$ . The solution steps are: A) expand the expression, B) move terms, C) combine like terms, D) divide by 6, and E) simplify by 2.

Mis experiencias con las ecuaciones:  
Hemos utilizado los computadores de la sala de informática para crear un Edmodo la cual es una aplicación para subir tareas y que sean más fáciles de realizar en casa y con más tiempo de entrega en aquella el profesor nos deja actividades como ver videos y luego realizar un resumen, juegos interactivos con ecuaciones, también otra página llamada Geogebra la cual utilizamos para crear ecuaciones lineales

Me ha parecido un modo de aprendizaje más dinámico y en el cual hemos podido entender más fácilmente como resolver una ecuación de primer grado, aún hay una que otra cosa que no he logrado entender pero poco a poco resolveré esas dudas, aunque con la ayuda de estos juegos y de las explicaciones del profesor he logrado resolver muchas más dudas que anteriormente tenía

¿Qué es una ecuación de primer grado?  
Una ecuación de primer grado es una igualdad de dos expresiones en las que aparece una incógnita cuyo valor está relacionado a través de operaciones aritméticas. Se denominan ecuaciones de primer grado si el exponente de la incógnita es uno.  
Para resolver una ecuación de primer grado se deben traspasar los términos de un lado a otro de la ecuación, de manera que todos los términos que tengan la incógnita queden a un lado y los demás al otro, teniendo la precaución de mantener la igualdad de la expresión.  
Por eso, cada vez que traspasemos un término se aplica el opuesto (inverso aditivo), tal como se ilustra en el siguiente ejemplo:  
Resolver la ecuación:  
 $(x + 3)2 - (x - 1)2 = 3x - (x - 4)$   
A) primero desarrollamos todas las operaciones de la expresión  
 $X2 + 6x + 9 - (x2 - 2x + 1) = 3x - x + 4$   
 $X2 + 6x + 9 - x2 + 2x - 1 = 3x - x + 4$   
B) traspasemos los términos:  
 $X2 + 6x - x2 + 2x - 3x + x = 4 - 9 + 1;$   
C) reducimos términos semejantes:  
 $6x = -4;$   
D) dividimos por 6:  
 $X = -4/6$   
E) simplificamos por 2:  
 $X = -2/3$

Figura No 14. Wiki Desarrollada Por Estudiante.

**Rol del Estudiante:** Los estudiantes tuvieron un papel activo, ya que no solo se restringieron a recibir instrucciones; sino que participaron activamente en el desarrollo de su comprensión. Lo anterior se evidencia en una sección del diario de campo en su tercera sesión del 21 de febrero de 2017: *“Aunque la aplicación es bastante intuitiva un alto porcentaje de los*

*estudiantes solicitaron al docente explicación”, es notable que el estudiante dejó su pasividad, la cual fue predominante en clases tradicionales donde se empleaba el tablero como herramienta fundamental. Para demostrar que en el interior del estudiante se gestó la motivación y el interés hacia lo desarrollado en clase basta con revisar el apartado del grupo focal del 7 de abril de 2017 por el estudiante H1:*

*La utilización de los computadores en el área de las matemáticas me parece que es una muy buena idea, se pueden implementar en todas las funciones lo que estamos viendo con el profesor, como son funciones lineales, cuadráticas y cúbicas, me parece que es muy buena forma de hacer esto, también se puede como las aplicaciones que nos enseñó el profesor que puede ser Geogebra y varias otras aplicaciones y también se pueden hacer varias actividades desde Edmodo.*

En lo expuesto por el alumno se manifiesta su actitud frente al cambio, está motivado, con disposición hacia las actividades que se proponen.

Además, los estudiantes interactuaron con las herramientas TIC proporcionadas por el ambiente de comprensión para sustituir las actividades tradicionales, como se aprecia en lo expresado por H1 del grupo focal del 7 de abril de 2017: *“Eeh pues en los computadores utilizamos para hacer las actividades acá en el colegio en matemática e informática”,* igualmente, se comprueba en el mismo grupo focal en lo expresado por H3 en : *“Pues en matemáticas en tecnologías utilizamos mucho las informáticas, computadores y eso, y pues en la casa trabajamos varios... paginas como wiki, la balanza entre otras.”* . Con estos argumentos se puede confirmar que las TIC se emplearon como instrumentos para pensar, argumentar, sentir y actuar en forma individual o colectiva, argumentando y resolviendo problemas; también se verifica en lo mencionado por H2 en el mismo grupo focal en: *“Que el computador es muy*

*diferente a la clase porque uno puede aprender mejor, hay más posibilidades que uno aprende por los juegos y... ”.*

Al mismo tiempo, los estudiantes personalizaron su comprensión gracias a la práctica pedagógica innovadora, gestionaron sus capacidades para construir aprendizajes, valores e identidad propia. Estos fundamentos de la EPC buscan formar alumnos capaces de enfrentar retos que conlleven al desarrollo de sus competencias; la autonomía desarrollada y los retos enfrentados por los estudiantes se aprecia en lo expresado por M2 del grupo focal del 7 de abril de 2017 en:

*Es que en internet para hacer esas las ecuaciones nos tocaba tiempo y nos tocaba eeh hacerlas o si uno iba por ahí en la mitad se acababa el tiempo nos tocaba empezar otra yyy pues en el tablero era profesor resolvía pero para todos para que todos entendieron yyy así nosotros poderla entender más en cambio así como dijo la compañera era cada quien con un ejercicio pues sabía uno que estarían fácil.*

Aparte de eso, durante el análisis de la categoría de Rol del estudiante afloró otra información sobre la comprensión desarrollada en forma grupal o comprensión colaborativa, representando un factor que los estudiantes debían fortalecer pues según lo expresado en el grupo focal de abril 18 de 2017 por M2 en:

*Pues el trabajo colaborativo si algunas veces se facilitaba el trabajo en grupo pues algunos entendían pues era más fácil pero cuando había unos que sí y otros que no era más complicado el trabajo en grupo pero eeh hablando individualmente si uno entendía le podía explicar a otra persona para que entendiera y pues respecto a eso pues esa persona entendía y también uno recibía ayuda de los que entendían mejor.*

Es evidente en esta estudiante la carencia de capacidad para responder a exigencias complejas y para desarrollar un flujo relevante de competencias comunicativas. Para contrarrestar estas deficiencias se les asignaron diversas actividades; lo que se ratifica en el mismo grupo focal en lo expresado por H4 en: *“Pues una wiki me sirvió para porque ahí podemos contribuir todos y gracias a los aportes podemos aprender casi exactamente sobre el tema que este expuesto.”*, y en *“Eeh Edmodo meee me ayudo para así poder mejorar laa comunicación entre mi mis compañeros y mi profesor y meee.”*

Al otro lado, ningún estudiante asumió el liderazgo de los grupos, el estudiante que en determinados momentos poseía el conocimiento tomaba la iniciativa y permeaba de los saberes al resto del grupo; el docente incentivó la autonomía en este sentido, permitiendo que cada estudiante se uniera al compañero con quien tenía más afinidad o al que mejor le entendiera frente a las inquietudes. Más sin embargo, en condiciones adversas cuando uno o más equipos erraban los resultados, se reunían los afectados y realizaban las actividades satisfactoriamente como quedo reflejado en del diario de campo en su cuarta sesión de Marzo 7 de 2017: *“los estudiantes con mayor comprensión en el proceso apoyarán a sus compañeros con menos comprensión, para que así fortalezcan el trabajo colaborativo...”*, o por lo expresado por M1 en el grupo focal del 4 de abril de 2017 en: *“...en grupo nos ayudamos ya que si no entendíamos un tema llegaba un compañeros eeh algo como así a auxiliarnos acerca de lo que no entendíamos y nos hacía hasta ejemplos no hacíamos entre nosotros.”*

**Rol Docente:** Con base a la EPC, la función del profesor es vista como la de un profesional de la educación; esta visión revaloriza el papel del docente y deja atrás la postura de aquel que solamente transmite lo que ya ha sido ideado. Esta premisa se cumple en lo consignado en el diario de campo de la sesión 3 del 21 de febrero de 2017:

*Aunque la aplicación es bastante intuitiva un alto porcentaje de los estudiantes solicitaron al docente explicación, en respuesta, el docente comentó: Este simulador permite solucionar ecuaciones de primer grado a través del uso de una balanza. Los cubos de unidades (representando unos - 1) y los paralelepípedos con una X (representando las cantidades desconocidas - X) deben arrastrarlos hacia las bandejas de la balanza. Una vez que las bandejas estén balanceadas representando la ecuación de primer grado dada, podrán aplicar cualquier operación aritmética, claro está mientras “HAGAN LO MISMO EN AMBOS LADOS”, manteniendo así las bandejas balanceadas.*

Se aprecia cómo el profesor sigue los principios de la EPC, inició el proceso de comprensión y ocupó un lugar en ese proceso de construcción de significado. Además, evidenció dominar habilidades en el manejo de la herramienta TIC empleada, optimizó la mediación entre los saberes propios de su área y las herramientas tecnológicas, promovió la auto comprensión, generó motivación, disminuyó la ansiedad que generaba el proceso de comprensión de las matemáticas en algunos estudiantes, como lo demuestra la opinión del estudiante H4 en el grupo focal del 7 de abril de 2017: *“Pues yo tenía problemas para crear la página pero ya con ayuda del profesor y los compañeros pues pude y ya.”*

Por lo demás, otro criterio de la EPC es conocer a los alumnos, reconocer sus intereses, sus gustos, su diario vivir; para alcanzar un alto porcentaje de esto el docente realizó la prueba de actitud hacia las matemáticas, la cual fue registrada en el respectivo diario de campo el día 11 de febrero de 2017 que en su segundo párrafo señala:

*La prueba de actitud hacia las matemáticas con la cual se desea conocer de manera más detallada el tipo de directriz motivacional vinculada a la actitud y la clase de imputación causal elaborada (indispensable para entender adecuadamente la actitud preponderante).*

Los resultados arrojados por la prueba, ya analizados anteriormente demuestran que los estudiantes no poseen afinidad hacia las matemáticas.

Al mismo tiempo, la EPC hace énfasis en el dominio que debe poseer el docente sobre la asignatura que está orientando, requiere enseñar y aprender en la acción, no es posible que el alumno comprenda si sólo se recibe datos por parte del docente. Una muestra de las interacciones pertinentes del educador con sus estudiantes se pueden comprobar en el diario de campo de la sesión 4 de Marzo 10 de 2017 en:

*El estudiante no sabía que responder, a lo que el docente le fue reduciendo el problema en secciones, le preguntó inicialmente que número restado con nueve da como resultado veinticuatro, el estudiante parecía no saber qué fue lo que se le preguntó, entonces el docente le repitió la pregunta, pero tampoco la contestó, el profesor entonces le dijo ¿si el resultado es positivo al restar dos cantidades, que signo debe poseer el minuendo? El estudiante expresó más desconcierto, sin embargo los demás estudiantes levantaban las manos para responder, pero el docente quería saber los procesos mentales individuales y en cuál de las operaciones elementales se tenía deficiencias; le recordó que en la resta de dos cantidades el resultado solo daba positivo si el minuendo era mayor que el sustraendo o en otras palabras el número precedido del signo positivo debe ser mayor que el número precedido del signo negativo.*

En el apartado anterior se manifiestan no solo los conocimientos disciplinares del docente, sino su dominio pedagógico y técnico del programa informático, necesarios para orientar a los estudiantes; demostrando que posee las competencias profesionales requeridas para su labor.

De la misma forma, el docente posee conocimientos integrales en los tres componentes, tecnológico, pedagógico y disciplinar, incorporando en él las potencialidades que cada uno de ellos le ofrece en función de las variables del ambiente de comprensión. Todo esto contribuye al

desarrollo de la comprensión en los estudiantes, como lo manifestó el estudiante H1 en el grupo focal de Febrero 14 de 2017- Marzo 31 de 2017 en: “...eh el profesor nos ayudó a entender cómo funcionaban todas estas clases de gra... de páginas no, dijo como eh digamos en Geogebra como se grafica en Edmodo a iniciar nuestro propio perfil y a hacer nuestras actividades y tareas.”

Por otro lado, como las metodologías propuestas para educación a distancia poseen un valor sustantivo y en especial el modelo B-learning empleado en este proyecto, el docente realizó un seguimiento secuencial, organizado y sistemático de todas las etapas y aplicó el modelo Tpack en el ambiente de comprensión para alcanzar resultados óptimos, todo en función de los intereses individuales de los participantes de este proyecto investigativo. En otras palabras, el docente domina integralmente la disciplina que orienta, las TIC y los fundamentos pedagógicos, lo que se evidencia en la sesión 4 de Marzo 10 de 2017 en:

*El docente frente este panorama se dirige a cada computador y explica un ejemplo solucionando una ecuación y los respectivos pasos a ejecutar para que ellos se guíen y puedan solucionarlos por sí mismo, además, sugirió a los estudiantes con mayor comprensión en el proceso apoyaran a sus compañeros menos comprensión para así fortalezcan el trabajo colaborativo...*

Aquí se aprecia la mediación del docente para eliminar la brecha entre lo que realmente le interesa a los alumnos y los tópicos (dominar las ecuaciones de primer grado), conceptos (Pensamiento variacional) y problemas (Resolución de problemas), lo que se ratifica en lo reportado en la sesión 3 de Febrero 28 de 2017: “*El docente está observando diversidad en la forma de aprendizaje, mientras que unos se sienten cómodos aprendiendo individualmente otros en forma colaborativa.*”, también se corrobora en lo registrado en el grupo focal de Abril 4 de

2017 en: *“Eeh pues en Edmodo yo no lo había utilizado entonces tuuuve que decirle al profesor que me explicara eeh nunca había entrado me tocaba crear la página me toca pedir ayuda eeh y pues me facilitó mas todo.”*.

Por otra parte, el docente planteó estrategias que conllevaron a problemáticas e inquietudes dentro de su práctica pedagógica y las hizo converger en momentos de discusión entre compañeros, lo que se expone en la sesión 3 de Febrero 28 de 2017 en :

*Al finalizar la prueba, el docente le asignó una actividad virtual en la plataforma EDMODO, para que trabajaran en sus hogares: Observar el video ‘Historia de las Ecuaciones’, realizar un resumen del video, en el cual se destaquen los matemáticos influyentes, sus obras, sus alcances y sus contribuciones a las matemáticas, este resumen lo insertarán en forma de comentario para que los otros compañeros opinen al igual que el docente.*

El profesor tuvo en cuenta aquellas limitaciones que se presentan en ciertas ocasiones en esta clase de intervenciones: carencia de tiempo, de espacio o de recursos, como lo manifestó la estudiante M1 en el grupo focal del 7 de abril de 2007: *“Pues a mí se me dificultaaaa es porque en mi casa no tengo ningún método para conectarme eeh no tengooo internet ni computador y pues no se me facilitaría mucho pues trabajar solo con computadores”*; aunque se presentó también la situación contrapuesta, como lo vemos en la mismo grupo focal expuesto por el estudiante H3: *“Pues a mí no meee dificultaba nada hacer eso pues yo tenía internet y computador en la casa y podía solucionar todas las actividades.”*.

Por lo demás, el docente al interactuar con los estudiantes y apoyarlos en sus desempeños de comprensión se escapa de lo tradicional como se observa en el grupo focal de Abril 4 de 2017 en:

*Eeh normalmente cuando un estudiante no entendía un tema eeh o el profesor lo ayudaba o en grupo nos ayudamos ya que si no entendíamos un tema llegaba un compañero eeh algo como así a auxiliarnos acerca de lo que no entendíamos y nos hacía hasta ejemplos, nos hacíamos entre nosotros.*

Además con esta mediación el docente le imprimió una dirección, un sentido a las actividades desarrolladas por el alumno, no sólo para su vida, sino para la disciplina objeto de estudio. Esta acción realizada por el docente es reconocida por los estudiantes, como se aprecia en el mismo grupo focal en:

*La utilización de los computadores en el área de las matemáticas me parece que es una muy buena idea, se pueden implementar en todas las funciones lo que estamos viendo con el profesor, como son funciones lineales, cuadráticas y cúbicas, me parece que es muy buena forma de hacer esto, también se puede como las aplicaciones que nos enseñó el profesor que puede ser Geogebra y varias otras aplicaciones y también se pueden hacer varias actividades desde Edmodo.*

Aquí se aprecia la relevancia del rol docente al proponer y desarrollar actividades en el ambiente de comprensión encaminadas hacia el logro de las Metas de comprensión, las cuales permitieron disfrutar de los tópicos abordados y desarrollar la capacidad de pensar y actuar flexiblemente con los saberes adquiridos.

**Procesos de Comprensión:** En esta categoría se tuvo muy presente la perspectiva constructivista que postula al aprendizaje como la elaboración procesual de significados, y sitúa al alumno en el epicentro de esta actividad.

En este orden de ideas, para que la práctica pedagógica implementada fuera innovadora, se utilizaron recursos TIC que modificaron la forma magistral de realizar las clases de matemáticas.

Lo anterior se aprecia en el grupo focal de abril 8 de 2017 en lo asegurado por H1: *“Eeh pues en los computadores utilizamos para hacer las actividades acá en el colegio en matemática e informática y pues en la casa para hacer diferentes tareas poder entrar a diferentes páginas o juegos para aprender mejor.”*; claramente se advierte que la experiencia con ciertas herramientas conllevó a los estudiantes a interactuar y afrontar situaciones de manera diferentes; es precisamente lo que se plasmó y desarrolló en los desempeños de comprensión, evidenciar la comprensión adquirida.

Por lo demás, cada una de las experiencias educativas de la práctica pedagógica realizada, estuvieron encaminadas en ‘hacer sentido’ para el estudiante; en cuanto a sentido o significación de los procesos que realizaron, una representación de esta máxima se observa en la sesión 7 de Febrero 28 de 2017 en :

*Ellos van descifrando la simbología presente en la balanza es decir van leyendo estos símbolos y van dando sentido a lo que está ocurriendo, es decir las acciones realizadas en el simulador y la correspondencia con los componentes de la ecuación de primer grado, a un nivel simbólico de la sintaxis algebraica...”*.

En el anterior párrafo se deja claro la significatividad de los aprendizajes y la capacidad que estos proporcionan a los estudiantes para desarrollar la comprensión de las ecuaciones de primer grado.

Al mismo tiempo, para guiar los procesos de la práctica pedagógica con la pregunta de investigación, se resaltó el alcance de las competencias matemáticas, comprendiéndolas como la noción práctica. En otras palabras valerse del conocimiento para dar solución a determinada situación; lo que se ve aplicado en lo expuesto en el diario decampo de la sesión 4 de 7 de marzo de 2017: *“...los cuales al ir repitiéndose los ejercicios fueron apropiándose de la comprensión*

*en la solución de ecuaciones con este juego,...”*. De acuerdo a lo afirmado, cobró importancia la significatividad del aprendizaje, ya que lo aprendido no se limitó a un sentido personal, por el contrario se expandió, se insertó en prácticas culturales con significatividad, utilidad y eficacia; como se comprueba en lo plasmado en la sesión 5 de Marzo 21 de 2017 en:

*Como trabajo no presencial el docente les asignó una actividad en la cual deben graficar varias ecuaciones en la aplicación Geogebra, plasmar en la plataforma Edmodo la imagen de las gráficas, explicar las propiedades y atributos que tiene; además cada compañero debe realizar un comentario, aportando, expresando sus opiniones del trabajo de otro compañero.*

Igualmente, las competencias en matemáticas, no brotaron o se desarrollaron de la nada, sino que necesitaron del ambiente de comprensión nutrido con situaciones o problemáticas significativas y comprensivas, que posibilitaron perfeccionar niveles de competencia estructurados, como se confirma en lo expresado por M3 en el grupo focal de la sesión 7 del 4 de abril de 2017 :

*Con la balanza pues fue un juego más más entendible porque pues era ubicar cuantos X había o cuanto cuantas que cuantos cubitos se habían entonces era hacer eso y luego como empezar a resolver la ecuación era al comienzo pues fue difícil pero luego de la explicación fue ya fue mejor para poderla resolver y pues a mí no se me dificulto mucho para resolverla.”*

Es rescatable de esta experiencia, como la competencia matemática ‘Construir expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada’ se desarrolló con mayor facilidad cuando el aprendizaje traspasó el simple conocimiento y alcanzó la verdadera comprensión, es decir, le aportó significado al estudiante en lo que estaba realizando.

**Pensamiento Variacional:** El docente implementó actividades en las cuales se representaron conceptos empleando lenguaje simbólico, se vincularon cantidades en ecuaciones

y se representaron conexiones matemáticas a través de la aplicación del cambio. En los resultados del pretest sobre aptitudes matemáticas los cuales se pueden apreciar en lo arrojado por la plataforma EDMODO en la sesión 1 de febrero 14 de 2017 (ver Anexo O).

Es así, que en la gráfica se aprecia el predominio del color rojo indicando el alto porcentaje de error en cada una de las respuestas, de lo que se deduce que los estudiantes han recibido instrucciones específicas donde el pensamiento variacional estaba implícito así como explícito, ocasionando en los alumnos una férrea predisposición a generalizar propiedades axiomáticas; esas instrucciones pasadas generaron validez en estructuras algebraicas, además el aprendizaje de las propiedades constituyó el contacto primigenio del estudiante con un prototipo de estructuras que le forjaron un patrón de pensamiento. Este patrón de pensamiento supeditó las respuestas en los alumnos, e influenció en la inmediatez al contestar, es decir respondieron intuitivamente, inhibiendo el proceso de análisis imprescindible para contestar acertadamente, suscitando resultados erróneos en un alto porcentaje de los evaluados (se verifica uno de los objetivos específicos de la presente investigación).

Más que nada, la modelación con la balanza de ecuaciones posee un sistema simbólico que fusiona el pensamiento variacional con su propia tecnología; dicho sistema está disponible socialmente al interactuar con el modelo, lo que se evidencia en la figura 15 extraída del portafolio virtual de febrero 21 de 2017.

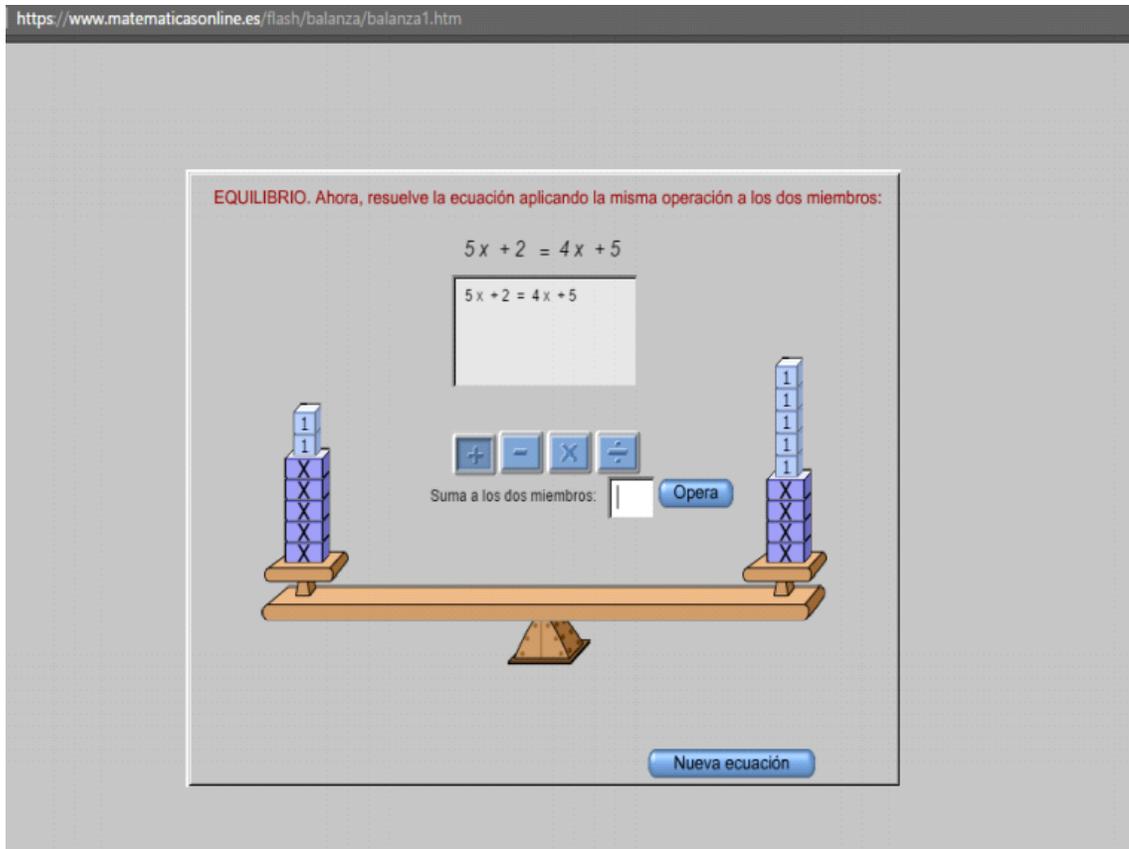


Figura No 15. Pantalla De La Balanza De Ecuaciones En Equilibrio.

En consecuencia, los estudiantes crearon su propia lectura, esquematizandola en diversas etapas o instantes, lo que se percibe en la misma sesión en:

*Los estudiantes movían los Cubos y paralelepípedos arrastrándolos hacia el lado de la balanza donde querían colocarlos. Cuando soltaban el bloque, éste se colocaba en la bandeja. Cuando colocaban el primer cubo o paralelepípedo en una de las bandejas, la balanza se inclinaba hacia ese lado...*

Además, emplearon diversas vías de realimentación como se aprecia nuevamente en la misma sesión en: “*Los estudiantes observaron que no podían hacer clic en Continuar hasta no haber representado la ecuación, aunque existiera equilibrio en la balanza.*”.

Al mismo tiempo, en el ambiente de comprensión se caracterizó la variación y la modelación de situaciones aplicando no sólo el simulador sino herramientas tecnológicas como el portafolio virtual, los juegos serios, la plataforma graficadora y la wiki, fundamentadas en registros simbólicos, icónicos, gráficos y algebraicos, una fracción de esto esta expuesta en el diario de campo se la sesión 4 de Marzo 7 de 2017 en:

*Pero el docente quería saber los procesos mentales individuales y en cuál de ello se tenía deficiencias con las operaciones elementales; les recordó que en la resta de dos cantidades el resultado solo daba positivo si el minuendo era mayor que el sustraendo...*

También se refleja en el diario de campo de la sesión 5 de Marzo 14 de 2017 en:

*Entonces dime otra similitud o diferencia, ella dijo que la línea verde no se cortaba con el eje de las X y que su ecuación no tenía términos que acompañaran la X; el docente le aclaró que ese tipo de ecuaciones que no tenían sino una variable se llamaban ecuaciones constantes, en este caso, esa variable siempre toma el valor de 3, y que por esto la línea no se corta nunca con el eje de las X; en cambio en las otras dos, las ecuaciones que las representan poseen valores que acompañan a la X; estas líneas en un punto determinado se cortan con el eje horizontal; le dijo 'mira el punto donde la línea negra y la roja corta al eje horizontal', ¿Qué números son?, ella respondió el 2 y el...no se cuál es el de la línea roja, ¡es negativo exclamó!, está a la izquierda del -1, pero no se realmente su valor exacto, el docente la animó diciéndole 'muy bien' esos son los interceptos con el eje de las X...*

Aquí se comprueba la construcción de diferentes vías y aproximaciones trascendentales para la comprensión del pensamiento variacional y la aplicación de los conceptos y procedimientos de las ecuaciones de primer grado y sus sistemas analíticos.

Por otra parte, una nueva evidencia de las estrategias empleadas en el ambiente de comprensión para desarrollar competencias en los estudiantes está reflejada en el diario de campo de la sesión 3 del 28 de febrero de 2017 en: *“Los cubos y paralelepípedos los podían ubicar en cualquiera de las bandejas de la balanza y en cualquier orden. Una vez que representaban adecuadamente la ecuación daban clic en el botón emergente ‘Continuar’...”*, se confirma cómo se modela la situación, de tal forma que el alumno va solucionando el problema, identificando la variación o el cambio que la balanza va presentando, hasta cuando la incógnita toma el valor que le corresponde para que se satisfaga la ecuación o la igualdad se verifique; comprobándose el desarrollo de competencias al reconocer patrones y al deducir y aplicar reglas generales.

En este mismo sentido, el pensamiento variacional se desarrolla en estrecha relación con otros tipos de pensamientos matemáticos; demanda el pensamiento métrico y del numérico si las estimaciones sobrepasan el nivel ordinal; puede servirse además de sistemas lógicos o disferentes sistemas holísticos de relaciones y transformaciones, esto se demuestra en la sesión 3 del 13 de febrero de 2017 en :

*Es decir, si poseen un número par entre unidades de cubos y paralelepípedos con X en ambos platillos de la balanza, entonces pueden dividir ambos entre 2, también pueden sumar números a ambos lados para lograr realizar la división; las operaciones que vayan realizando se reflejará en la sintaxis actualizando la ecuación en el recuadro central. Cuando obtengas un solo paralelepípedo con una X en un platillo y en el otro platillo existan o no cubos de unidades, la ecuación mostrará la solución.*

En el anterior segmento se percibe que al emplearse un modelo donde se puede solucionar ecuaciones de primer grado, en el cual covarían las variables en forma semejante a situaciones

problémicas tradicionales de resolución de ecuaciones, el estudiante podrá solucionar cualquier problema, y lo realizará ya que se ha activado su pensamiento variacional.

Además, con este procedimiento el estudiante reconoció el uso del concepto de variable como una incógnita y como variable en una relación funcional; inicialmente tuvo la percepción de ella como un símbolo literal, pero después, la de un símbolo que representa un valor numérico y luego la concibió desde su cometido en una expresión algebraica. Toda esta comprensión se desarrolló al confrontar la resolución de problemas con los desempeños realizados en contextos algebraicos en las distintas aplicaciones empleadas en el ambiente de comprensión; como en la sesión 4 de Marzo 10 de 2017 en “...el numero precedido del signo positivo debe ser mayor que el número precedido del signo negativo, con ayuda de los compañeros respondió que el 33 positivo restado con el 9 da como resultado 24...”

De igual forma, la variación y el cambio, necesitan de conceptos y procesos interconectados con diversos sistemas numéricos como el sistema de los números enteros, esencial en la elaboración de ecuaciones de variable entera; y también de sistemas geométricos, los que fueron empleados en el ambiente de comprensión por medio del programa Geogebra, lo anterior se ve reflejado en el diario de campo de la sesión 5 del 14 de Abril de 2017 en:

*Al ingresar a la aplicación los estudiantes comenzaron a preguntar ¿Qué hacían ahora?, el docente les preguntó ¿Qué es lo que observan? Unos contestaron que un plano cartesiano, otros que un menú de aplicaciones, otros que una barra con figuras geométricas, otros que una especie de calculadora y otros que una barra con una X; el docente les contestó, esta es la interface para graficar ecuaciones, la barra con la X como la llamaron es donde ingresa una ecuación y en el plano cartesiano se dibuja la ecuación, como cuando lo hacemos en forma manual en el tablero, donde primero tomamos una ecuación, luego damos valores a la variable*

*independiente; cada uno de estos valores se reemplaza en la ecuación, y luego, las parejas ordenadas se ubican en el plano cartesiano formando puntos, y por último, se unen los puntos y se representa la línea recta.”.*

**Resolución de Problemas:** Durante la categorización y codificación de los datos emergió una categoría llamada resolución de problemas que está relacionada con el pensamiento variacional, y es fundamental en todo el desarrollo de las matemáticas; la operatividad con esta asignatura toma sentido en las situaciones problémicas, las cuales deben ser significativas para los estudiantes, lo cual se consigue a través de la contextualización con el diario vivir, permitiendo que el estudiante no asimile contenido y procesos sin ninguna razón, sino que halle sentido, interés y motivación en lo realizado (MEN 2001) , se comprueba este raciocinio en lo expuesto por M1 en el grupo focal de la sesión 7 del 4 de abril de 2017 en:

*Pueees me parece queee en los dos se aprende casi lo mismo, lo que pasa los computadores uno puede encontrar la información que los profesores dicen no, pero los profesores lo dicen más reducido o para que los estudiantes entiendan en computador hay muchos ejemplos o sea creo que a uno aprende de la misma forma igual ji ji ji (risas).*

Aquí se distingue que la comprensión de la estudiante va enfocada hacia una especie de desempeño o acción encaminada a la forma de actuar flexiblemente y así resolver problemas.

Asimismo, la acción de la subcategoría resolución de problemas se manifestó en lo registrado en la sesión 3 del 21 de febrero de 2017 en:

*Este simulador permite solucionar ecuaciones de primer grado a través del uso de una balanza. Los cubos de unidades (representando unos - 1) y los paralelepípedos con una X (representando las cantidades desconocidas - X) deben arrastrarlos hacia las bandejas de la balanza.*

El simulador generó aleatoriamente ecuaciones de primer grado, esquematizando una situación problema que el estudiante debió afrontar, interpretar y dar solución; tornándose significativo ya que la mayoría de ellos han tenido contacto en su vida diaria con balanzas de cualquier tipo y la forma de equilibrarlas, se generó un espacio textual particular en cada estudiante, que interactuó y generó su propia interpretación.

**Recursos:** En esta categoría se hace referencia a los diferentes dispositivos y herramientas con que cuentan los participantes del estudio para llevar a cabo las distintas actividades en el ambiente de comprensión, entre los más importantes están el espacio físico y virtual tanto en el colegio como en los hogares de los alumnos, los computadores, la red inalámbrica, los proyectores y el tablero. En todo proceso pedagógico al utilizar recursos tecnológicos se está supeditado a enfrentarse con potencialidades y dificultades.

De esta manera, una vez iniciadas las sesiones del ambiente de comprensión se evidenció como los estudiantes fueron apropiándose del dominio de las diferentes herramientas empleadas, inicialmente en la realización de los cuestionarios online y posteriormente al emplear la balanza de ecuaciones, se logró potenciar los procesos de comprensión en los estudiantes, en el diario de campo correspondiente a la sesión 7 del 7 de abril de 2017 se recoge el testimonio de la alumna M1 donde se ratifica esto: *“Eeh utilizamos la balanza y gracias a la balanza fue que aprendí a hacer bien las ecuaciones.. yo no sabía nada de eso, pero gracias a esa balanza aprendí a hacer casi perfectamente eeh las ecuaciones de primer grado”*, el diseño del ambiente de comprensión fue ideado para proporcionar un contexto educativo que desarrollara eficazmente el pensamiento variacional de los participantes, como efectivamente ocurrió, pues estructuró una práctica pedagógica innovadora en profundidad que sacó buen provecho de las TIC; esta afirmación se puede confrontar con el pensamiento del estudiante H2 en el grupo focal de la

sesión 7 del 7 de abril de 2017 en: *“O sea a mi eeh también pudimos aprender con los juegos queee entonces era más fácil de aprender eeh tocaba hacer unas ecuaciones en tres minutos y era el que más hiciera y me parece más fácil”*. Por lo tanto, al emplear las TIC se brindaron amplias ventajas para la comprensión de las ecuaciones de primer grado con una incógnita como se aprecia en los párrafos siguientes.

En primer lugar, posee un diseño sencillo de actividades de profundización que fortalecen la comprensión. Así se verificó en el frupo focal del 7 de abril de 2017 en lo expresado por H3 en: *“A mí no se me presentó ninguna dificultad, pues se me hizo facillll aprender es aparte de las matemáticas mediantee... los computadores”*.

Al mismo tiempo, los procedimientos pedagógicos se tornaron amplios y dúctiles. Esto se evidencia nuevamente el el grupo focal del 7 de abril de 2017 en lo declarado por H4 en: *“Eeh pues, con el computador y los celulares se entienden mejor las matemáticas eeh hay muchas aplicaciones para uno entenderla mejor, eeh, se ve diferente aaah que un profesor se la dicte, yaaaa”*.

Conjuntamente, progresó la interacción entre los diversos elementos y actores involucrados en el proceso de comprensión. Lo anterior se constata con lo expresado en diario de campo sesión 7 del 7 de abril de 2017 lo expresado por H1 en:

*La utilización de los computadores en el área de las matemáticas me parece que es una muy buena idea, se pueden implementar en todas las funciones lo que estamos viendo con el profesor, como son funciones lineales, cuadráticas y cúbicas, me parece que es muy buena forma de hacer esto, también se puede como las aplicaciones que nos enseñó el profesor que puede ser Geogebra y varias otras aplicaciones y también se pueden hacer varias actividades desde Edmodo.*

A la par, los procesos educativos fueron más personalizados, por ejemplo en la elaboración de una wiki con ecuaciones de primer grado hubo etapas donde cada estudiante consultaba, seleccionaba, interpretaba los datos obtenidos en forma personal y luego los transcribía en la página, dando su toque personal al producto realizado. Una muestra de esto se extrajo del portafolio virtual de marzo 31 de 2017, como lo muestra la figura 16.

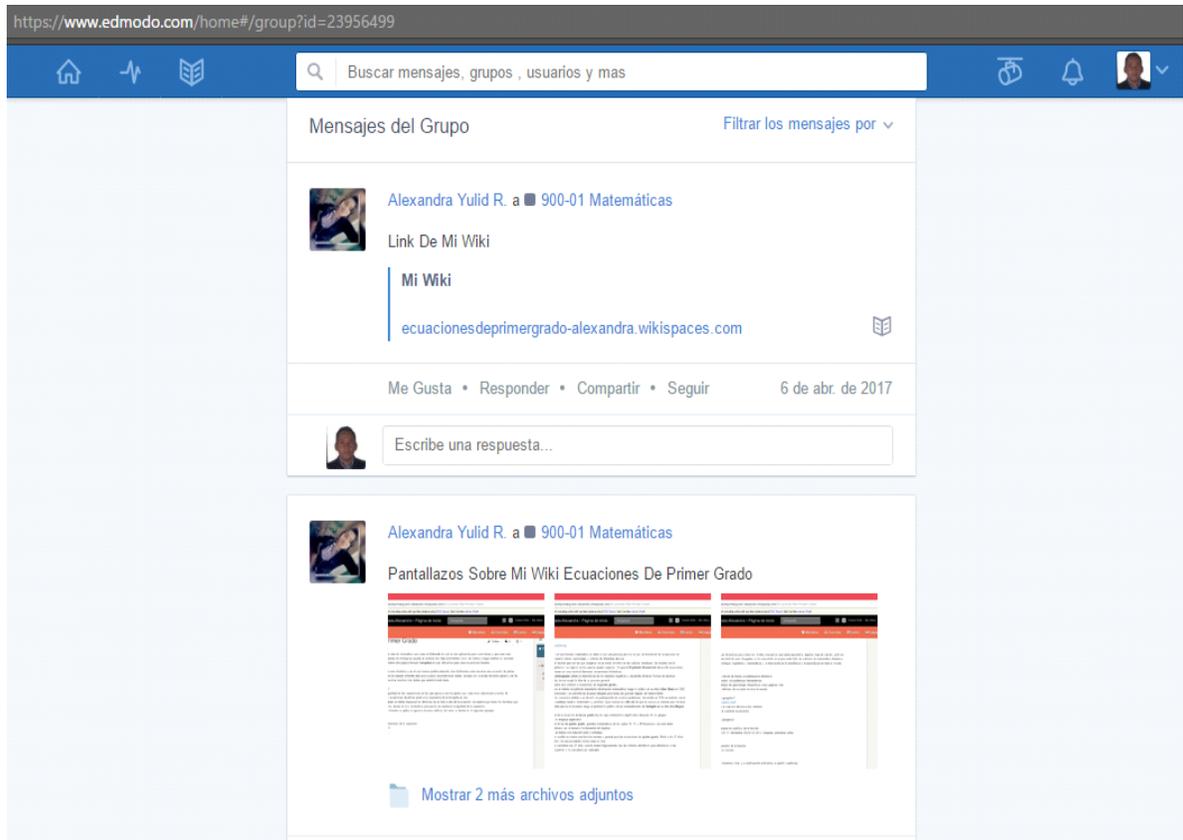


Figura No 16. Resultados Obtenidos En El Portafolio Edmodo.

Al mismo tiempo, el proceso de obtención de información y resultados fue más dinámico y rápido, ya que el ambiente de comprensión empleó una herramienta versátil como es el portafolio virtual, que permitió asignar actividades por parte del docente las cuales podían ser accesadas inmediatamente por los alumnos; y a su vez el docente podía evaluarlas y realimentarlas una vez entregadas. Además, la plataforma Edmodo evaluó automáticamente

algunas actividades como cuestionarios y pruebas, así el docente ahorró tiempo el cual lo empleó para hacer un seguimiento más efectivo a los estudiantes y fortaleció así el proceso de comprensión de las ecuaciones de primer grado con una incognita.

Simultáneamente, posibilitó interactuar con los saberes, se salió de la tradicionalidad, los estudiantes mantuvieron una posición activa, desarrollaron parte de sus competencias matemáticas manipulando los diversos programas de aplicación. Se puede comprobar a través de lo plasmado en el diario de campo sesión 3 del 21 de febrero de 2017 en:

*Este simulador permite solucionar ecuaciones de primer grado a través del uso de una balanza. Los cubos de unidades (representando unos - 1) y los paralelepípedos con una X (representando las cantidades desconocidas - X) deben arrastrarlos hacia las bandejas de la balanza. Una vez que las bandejas estén balanceadas representando la ecuación de primer grado dada, podrán aplicar cualquier operación aritmética, claro está mientras 'HAGAN LO MISMO EN AMBOS LADOS', manteniendo así las bandejas balanceadas. El objetivo es conseguir un solo paralelepípedo de X en una bandeja y cualquier cantidad de cubos de unidades indispensables para nivelar la otra bandeja, en esta forma conseguimos el valor de X.*

Por otro lado, se elevó el interés y la motivación de los alumnos. Se percibe lo afirmado en la sesión 7 del 7 de abril de 2017 en lo emitido por M1: *“Pues la verdad yo nunca he utilizado los métodos de la tecnología para aprender matemáticas, normalmente, si pongo, si coloco atención siempre entiendo un tema, eso es, pues la verdad eso es depende la atención que yo coloque y entiendo un tema.”*. El aumento del interés en el estudiante destacó su papel activo, se comprometió con sus ideas, es decir se conectó con el objeto de estudio, lo que es fundamental en la EPC.

Igualmente, se eliminaron obstáculos espaciotemporales en las actividades de comprensión. Esta premisa es soportada por el concepto que posee la estudiante M3 y lo expresa en el grupo focal de la sesión 7 del 7 de abril de 2017 así:

*Eeh que como que experiencia tuve con la plataforma Edmodo pues es una herramientas muy útil ya que podemos entregar las tareas con mayor tiempo eeh podemos analizar más lo que el profesor sube como videos o plataformas de juego eeh.*

Aquí se aprecia las acciones pensantes que emprendió la estudiante, a través de estas se hizo visible su pensamiento y comprensión ante el maestro, y más esencial aún, ante sus compañeros.

Por otra parte, el ambiente de comprensión aportó variedad en el lenguaje, resaltó lo trascendental de reconocer la existencia de múltiples formas de representar, interpretar, aplicar, exhibir la información y el conocimiento; fundamental esto para desarrollar la comprensión con ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros; se comprueba esto en lo señalado por H2 en el grupo focal de Abril 4 de 2017 en: *“las matemáticas en internet es muy buena, nos permite aprender más, también me parece muy bueno o todo lo que es Geogebra, la wiki eeh.”*.

De la misma manera, se emplearán sistemas simbólicos en ciertas aplicaciones como la balanza y el juego serio; las cuales emplearon lenguaje icónico, visual y digital entre otros, para apoyar el proceso de comprensión de diferentes conceptos algebraicos más abstractos, suscitando nuevas formas de comprender las ecuaciones de primer grado con una incógnita y modificando las formas tradicionales de representaciones (transmisionismo). Cómo lo exhibe la figura 17, extraída de la sesión 4 con juegos serios de marzo 10 de 2017.

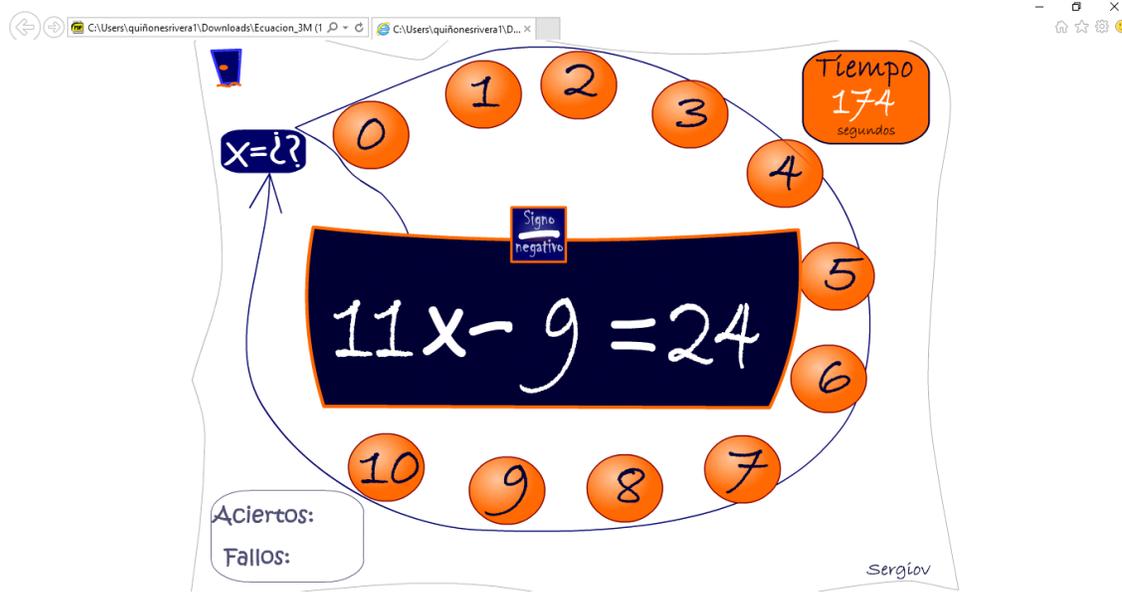


Figura No 17. Pantalla De Juego Serio Ecuaciones En Tres Minutos.

De igual forma, que en otras categorías a priori, en esta categoría se presentaron subcategorías al momento de codificar los datos como fueron las de oportunidades y dificultades.

**Oprtunidades:** La inclusión de las TIC en el proceso educativo fue un pilar pedagógico que brindó variadas oportunidades, como se ha hecho mención en los párrafos anteriores. Entre los recursos más importantes empleados estuvo la balanza de ecuaciones, fue un recurso para modelación concreta en la comprensión de ecuaciones de primer gado, como se aprecia en el diario de campo de la sesión 3 del 21 de febrero de 2017 en: *“Los estudiantes operan el simulador de la balanza y relacionan el significado de equilibrio, perteneciente al sistema de signos del simulador, con el significado del signo igualdad de la ecuación, perteneciente al sistema de signos del álgebra”*, aquí se recurrió a la alegoría de conservación del equilibrio para transmitir el concepto de igualdad algebraica; en la misma sesión se puede apreciar la comprensión de una de las propiedades axiomáticas a través del recurso en: *“Es decir, si poseen un número par de cubos de unidades y de paralelepípedos con X en ambos platillos de la balanza, entonces pueden dividir ambos entre 2, también pueden sumar números a ambos lados*

*para lograr realizar la división..”*; se comprueba con esto que el simulador asistió a los estudiantes a comprender la regla de reducción de términos semejantes con el procedimiento riguroso de realizar la misma operación a ambos miembros de una ecuación.

Por otra parte, con la categoría oportunidades, se puede afirmar que toda la práctica pedagógica fue en sí una oportunidad para favorecer a los estudiantes en sus procesos de comprensión, sin embargo se puede hacer mención más detallada de las oportunidades que se presentaron con las TIC; con la aplicación Geogebra se agilizó y sintetizó el proceso de graficación de una ecuación de primer grado con una incógnita, permitió que el estudiante se concentrara en los procesos cognitivos y dejara a un lado los procesos mecanicistas consumidores de gran cantidad de tiempo, se corrobora lo anterior en el diario de campo de la sesión 5 del 14 de marzo de 2017 en: *“Aquí el programa lo realiza todo automáticamente y nos muestra la línea en el plano; ingresen ahora cualquier ecuación de las que se hayan trabajado en clase y observen que ocurre les expresó el docente.”*.

**Dificultades:** Así como existen muchos factores a favor de los procesos de comprensión, también hay otros en contra, como en todo proceso donde interfieren las TIC; estos factores se agrupan en la categoría dificultades; entre las más relevantes está carecer de infraestructura adecuada en lo respectivo a equipos y conexión a internet, en el diario de campo de la sesión 1 del 14 de febrero de 2017 se refleja esta situación: *“al momento de encenderlos, 3 computadores no lo hicieron, por lo cual los estudiantes que estaban ubicados en ellos me informaron de la situación y solicitaron solución al percance...”*; este obstáculo se presentó en varias sesiones, lo que se percibe en el diario de campo de la sesión 2 del 17 de febrero de 2017 : *“en el instante que presionaron el botón de encender, 4 computadores no prendieron, entonces esos estudiantes fueron ubicados en otros computadores los cuales no presentaban esa dificultad...”*. Otro tipo de

dificultades fueron las relacionadas con la alfabetización en TIC que debe estar presente en los estudiantes. Los alumnos al enfrentarse a una tecnología novedosa afrontan más complicaciones académicas que al hacerlo con un algoritmo matemático, así se distingue en la transcripción del grupo focal de la sesión 8 del 7 de abril de 2017, en lo expresado por M1:

*En Edmodo tuve varias dificultades ya que al principio no tenía cuenta cuando la cree la próxima clase se se se me olvido hasta el correo se me olvido todo el usuario la contraseña y no recordaba nada eeh pues los aportes era que cuando lo tuve fue pues cuando pude abrir la cuenta que me acorde eeh pude presentar algunas notas que le debía al profesor.*

### Conclusiones

Finalizado el proyecto investigativo, se comprobó en el análisis de resultados que, implementando el ambiente de comprensión en la práctica pedagógica cotidiana se consiguieron efectos positivos en los alumnos del grado 901 del I.E.D Bosanova jornada mañana con respecto a la comprensión de las ecuaciones de primer grado con una incógnita que ayudaron a responder la pregunta de investigación.

Con el fin de verificar el logro del objetivo general de la investigación, se puede decir que en la categoría de Prácticas pedagógicas fue acorde con lo establecido con Fullan (2002), puesto que, el cambio en las prácticas pedagógicas tradicionales se forjó inicialmente desde la perspectiva del docente de matemáticas y luego trascendió hacia la del alumno, se concibió en forma general la labor e interacciones de ellos, generando acciones que se manifestaron en innovación en las prácticas pedagógicas, ya que permitieron desarrollar competencias matemáticas de forma más rápida y amena que con la otrora clase magistral.

Asimismo, el impacto de la propuesta implementada fue significativa, por un lado en lo relacionado con asimilación de contenidos y comprensión del lenguaje variacional por parte de los alumnos, al desarrollar ecuaciones de primer grado con una incógnita, ya que mostraron avances en los resultados del postest con relación a los del pretest; y por el otro lado en cuanto al rol del docente, el cual fusionó sus conocimientos (disciplinar, tecnológico y pedagógico) para alcanzar los objetivos propuestos y romper con su propia metodología pedagógica empleada en el colegio Bosanova; todo esto acorde con las propuestas planteadas por Morín & Seurat (1998), Miranda (2005) y Salinas (2008) ya que en todas las etapas de la práctica pedagógica se propendió en buscar el desarrollo de la comprensión en los estudiantes.

Por otro lado, en la categoría Enseñanza Para la Comprensión fue provechosa la utilización de este marco pedagógico; inicialmente para detectar los factores intrínsecos y extrínsecos que intervienen en los procesos de comprensión de las matemáticas, se tuvo en cuenta las motivaciones, gustos y presaberes de los alumnos acorde con lo establecido por Perkins (1990), recabados con los instrumentos iniciales. Con la información obtenida el docente pudo estructurar e implementar su práctica innovadora, acorde con lo presentado por Blythe (1999), estableció una serie de tópicos generativos que abordó en el ambiente de comprensión, también una metas de comprensión que fueron alcanzadas en este ambiente de comprensión a través de unos desempeños coherente con lo propuesto por Stone (1999).

Del mismo modo, las actividades realizadas por los estudiantes a través de herramientas TIC fueron monitoreadas y realimentadas constantemente por el maestro y los mismos estudiantes, completando así el proceso exigido por la EPC es decir con una valoración continua, también en concordancia con lo expuesto por Clavel y Torres (2010). Todos estos procesos estructurados en el marco pedagógico de la EPC y aplicados a la práctica pedagógica conllevaron a desarrollar competencias en los estudiantes con respecto a ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros.

Igualmente, la metodología desarrollada permitió desarrollar competencias y la comprensión en los alumnos inicialmente auscultando el pensamiento variacional plasmado en sus mentes, luego proporcionándoles diferentes recursos TIC para que interactuaran, como la balanza de ecuaciones, el juego serio ecuaciones en tres minutos, y Geogebra; los cuales facilitaron y motivaron a los estudiantes permitiéndoles la apropiación de conceptos y procesos algorítmicos y variacionales relacionados con el lenguaje algebraico; a la vez que se iban registrando todas estas dinámicas en el portafolio virtual representado por la plataforma

Edmodo, herramienta ideal para seguir los procesos de comprensión de los alumnos (Mellado, 2007) . En este portafolio virtual el docente valoraba continuamente al estudiante consiguiendo de esta forma alcanzar los objetivos propuestos por la investigación.

Por otro lado, en la categoría Pensamiento Variacional se concluye que en el proceso de comprensión, al emplear el modelo concreto o simulador balanza de ecuaciones, fue necesario analizar, aprender y reflexionar sobre los pasos ejecutados al interactuar con ella y descubrir los elementos de sintaxis simbólica inherentes; lo que concuerda con lo expuesto por (Filloy, 1996), ya que esto condujo al alumno a abstraer operaciones, liberar procesos de comprensión de las mismas a un nivel sintáctico, es decir, pensando, actuando flexiblemente, desarrollando competencias de lo comprendido y resolviendo problemas con ecuaciones de primer grado con una variable en otros contextos.

De la misma manera, se adoptó una perspectiva semiótica donde los desempeños de comprensión del estudiante con el simulador, correspondieron a actos de revisión, interacción y transformación de un espacio textual, en el cual cada texto se representaba visualmente en la pantalla, transformándose en un nuevo espacio textual, interpretado y modificado por el estudiante lo que refuerza lo considerado por (Filloy & Lemma, 1996). El accionar de la balanza por parte del estudiante, le produjo comprensión y desarrollo de competencias en ecuaciones de primer grado con una incógnita, al relacionar cada solución de dichas ecuaciones con la conservación de equilibrio en la balanza. El desempeño de comprensión en el cual los procesos con la balanza debían conducir a su equilibrio y requería escoger números enteros inversos, desarrolló la comprensión, produjo aprendizaje significativo en los estudiantes relacionado con pensamiento variacional y lenguaje algebraico; acorde esto que con lo avalado por (Blythe, 1999).

De igual forma que al interactuar con la balanza, el juego serio le permitió a los estudiantes alcanzar la comprensión; ya que pensaron y actuaron flexiblemente con los saberes, resolvieron problemas, conforme con lo exigido por (Perkins, 2010) crearon productos e interactuaron con el contexto; produjeron otra vez sentido en este nuevo espacio textual, construyeron significado alrededor del valor asignado a la variable para alcanzar la igualdad algebraica. En contraposición a lo argumentado por Aravena y Camaño (2007), una constatación de la contribución de las anteriores herramientas se constató de manera irrefutable con los resultados del postest, en el que los estudiantes resolvieron las preguntas de forma acertada sin acceso a los modelos interactivos.

En lo relacionado con el Rol Docente, este fue fundamental en el desarrollo de este proyecto. En concordancia con el marco de la Enseñanza para la Comprensión como lo demandan (Perkins et al 1994), el profesor renovó sus conocimientos, además siguió investigando sobre los tópicos que orientaba, ensanchó relaciones disciplinares y multidisciplinares, tendió por desarrollar al máximo las capacidades, aptitudes y actitudes de sus estudiantes; asumió una postura flexible al evaluar los desempeños de los alumnos y valorarlos con criterios de pertinencia, creatividad e innovación, conforme con lo declarado por (Coll, 2004), contribuyendo todo esto al alcance del segundo objetivo de la presente investigación.

De la misma forma, el papel de los estudiantes fue destacado conforme a lo manifestado por Hernández (2012), ya que sus actitudes frente al empleo de las TIC fueron proactivas lo mismo que con lo relacionado con el marco de la EPC, puesto que emplearon gran porcentaje de su tiempo en desempeños que demandaban actividades motivadoras, entre ellas dilucidar, sistematizar, difundir y emplear la comprensión en ellos mismos. Todo fue un proceso reflexivo, realimentado adecuadamente, permitiendo el perfeccionamiento del conocimiento, esencial para

el desarrollo de los procesos educativos, toda esta vinculación fue indispensable para alcanzar la comprensión efectiva, afín con los lineamientos de (Díaz y Hernández, 2002).

Para concluir, se verificó que la implementación del ambiente de comprensión ocasionó una transformación en la forma tradicional de ejecutar la clase de matemáticas; este cambio consistió en fusionar las TIC con el marco de la Enseñanza Para La Comprensión y así desarrollar e implementar un ambiente de comprensión el cual fortaleció muchos aspectos del proceso de aprendizaje en matemáticas específicamente en el desarrollo de competencias en ecuaciones de primer grado con una incógnita con números enteros. Todo lo anterior concuerda con los estudios realizados por (Giraldo, 2012) donde se reconoce las TIC como herramientas de gran trascendencia para facilitar los procesos de enseñanza, y aprovechadas al máximo permiten desarrollar competencias matemáticas.

Además, el desarrollo de competencias matemáticas era bastante deficiente, ya que los resultados obtenidos por los estudiantes en diferentes pruebas así lo demostraron, y la motivación en ellos era mínima; por otro lado la utilización de las TIC en el área era prácticamente inexistente y el modelo pedagógico de la institución educativa Bosanova era mal utilizado. Al auscultarse el nivel de conocimientos y el de afinidad hacia el área, el docente reestructuró sus prácticas pedagógicas apoyándose en las TIC, lo que estuvo congruente con lo concebido por Garzas Parra y Bravo Rodríguez (2011), logrando rescatar la motivación por la asignatura, lo que condujo a la apropiación y toma de sentido de pertenencia por el área de parte de los estudiantes, participando entonces activamente en todas las actividades propuestas por el docente, mejorando la interacción el docente y concompañeros; lo que facultó el desarrollo de competencias matemáticas en ecuaciones de primer grado al ir interactuando con las diferentes aplicaciones y programas empleados en el ambiente de comprensión.

### Highlights

Una vez finalizada la presente investigación, se procede a realizar una sinopsis general de las conclusiones alcanzadas para tener una visión profunda de lo logrado.

- El ambiente de comprensión fue una estrategia exitosa, ya que al fusionar las matemáticas con las TIC y el marco de la EPC logró desarrollar las competencias requeridas en los estudiantes y disminuir la brecha entre los estudiantes y los saberes matemáticos abordados.
- Se comprobó que el marco pedagógico de la EPC es pertinente en este tipo de contextos en los cuales los estudiantes presentan falencias en el desarrollo de competencias, muchas veces generadas por la mala implementación o desacierto al escoger el modelo pedagógico de una institución educativa.
- La implementación de las TIC no es razón suficiente para garantizar el éxito de un proyecto educativo innovador, ya que existen factores que pueden truncarlo, uno de estos son los tiempos de utilización, el dominio de las herramientas por parte de los estudiantes y el estado técnico de los recursos.
- En el pensamiento variacional el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio fueron abordados en forma significativa por los estudiantes al emplear el simulador, los juegos serios y la aplicación Geogebra.
- El Ambiente de Comprensión no funcionó para todos los estudiantes, pero sí para la mayoría de ellos. Un porcentaje de los estudiantes que no lo permeó dicho ambiente fue por causas externas al ámbito académico, por ejemplo la no consolidación de un proyecto de vida, la academia para ellos no es significativa como se pudo evidenciar en las pruebas de actitudes hacia las matemáticas.

- Las diversas metodologías, el modelo pedagógico aplicado adecuadamente, la selección idónea de las TIC, el correcto uso de los recursos tanto físicos como humanos conllevaron a que las prácticas pedagógicas realmente fueran innovadora y permitieran el alcance de los objetivos de la investigación.
- Las matemáticas dejaron de ser un área desagradable, aburrida e insondeable para tornarse gracias a la práctica pedagógica en una asignatura que agradable a un alto porcentaje de los estudiantes.

### **Prospectivas.**

Sería pertinente, para futuras investigaciones, expandir el alcance de las aplicaciones aquí utilizadas o emplear otras que permitan abordar ecuaciones de primer grado con números reales; una aplicación complementaria recomendable es el simulador de balanza con poleas, ya que permite trabajar simultáneamente la suma y sustracción de pesos, la cual conduce a descubrir y abstraer la transposición de terminos y sus reglas. O también emplear la balanza diagramática, para que los estudiantes logren extender el método de resolución, en el nivel sintáctico, a ecuaciones de diversos tipos y con diferentes grados, que con sus estructuras más complejas desarrollarian otros tipos de competencias matemáticas establecidas por el MEN.

Además, para ampliar el nivel de competencia algebraica de los estudiantes, se puede abordar otros tópicos generativos con ecuaciones cuadráticas y cúbicas, sistemas de ecuaciones de 2 por 2 y los diferentes métodos para encontrar sus raíces, estudiadas en el grado noveno; también por medio de un ambiente de comprensión con modalidad mixta.

Por otra parte, sería interesante investigar sobre los tratamientos en el registro algebraico, ya que en general resuelven adecuadamente ecuaciones de primer grado; conversiones del registro verbal al algebraico y del registro algebraico a verbal, ya que con ellos se logran estructurar ecuaciones que corresponden a problemas expresados oralmente o lo contrario crear una proposición verbal equivalente a una información cuantitativa.

Asimismo, es necesario reestructurar el plan de estudios y la malla curricular de la asignatura de matemáticas de tal forma que se integre con las TIC, de tal forma que la práctica pedagógica innovadora implementada en este proyecto se extienda a todos los niveles escolares, aunque inicialmente se haga con una prueba piloto.

Dado que, el impacto de las TIC en las diversas ramas del saber va en aumento, las instituciones educativas deben aprovechar esta coyuntura e integrarlas con estrategias curriculares, para que todos los miembros de las comunidades educativas se beneficien y especialmente para que los estudiantes desarrollen competencias y alcancen la comprensión.

**Lista de referencias**

- Aliaga, R. S., Avilés, J. A. G., & Masip, P. M. (2010). Concepto de convergencia periodística. García, xl; fariña, xp (Coords.). *Convergencia digital: reconfiguración de los medios de comunicación en España*. Santiago de Compostela: Universidade, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico, 41-64.
- Ávila, M. G. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de educación*, 29, 85-104.
- Ávila, P. (2011). Razonamiento covariacional a través de software dinámico. El caso de la variación lineal y cuadrática (Doctoral dissertation, Tesis de maestría no publicada. Universidad Nacional, Medellín, Colombia).
- Azañero Távara, L. (2013). Errores que presentan los estudiantes de primer grado de secundaria en la resolución de problemas con ecuaciones lineales. Tesis Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5064>
- Barrera, A., Cepeda, A., Díaz, D. y Hurtado, D. (2007). El aprendizaje significativo como método para el desarrollo de la creatividad. Universidad de la Sabana. Colombia. Disponible en: <http://ictllp.wikispaces.com/file/view/aprendizaje+significativo+spanish.pdf> [consulta: 13/05/12]
- Barrera, F. (2012). Métodos y Técnicas participativas para el logro de un aprendizaje significativo en matemáticas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Filosofía y Letras. Facultad de Ciencias Físico- Matemáticas.
- Behar, D. (2008). Metodología de la Investigación, introducción a la Metodología de la Investigación. Editorial Shalom; México DF.

- Blease, D. & Cohen, L. (1990). *Coping with computers: an ethnographic study in primary classrooms*. London: P. Chapman
- Blythe, T. (1999). *La enseñanza para la comprensión: guía para el docente (Vol. 5)*. Argentina: Paidós.
- Bonilla, E. & Rodríguez P. *Más allá de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Editorial Norma. Colombia. 1997.
- Bracho, R. (2013). *Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la Educación Primaria*. Actas del VII CIBEM ISSN, 2301(0797), 70. Disponible en <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/301.pdf> consultado el 19 de Marzo de 2015.
- Breuer, J. S., & Bente, G. (2010). *Why so serious? On the relation of serious games and learning*. *Eludamos. Journal for computer game culture*, 4(1), 7-24.
- Bulla, X., Escobar, M. y Madero, D. (2011). *Apropiación del modelo pedagógico enseñanza para la comprensión (EPC) en el colegio Cambridge*. Especialización en gerencia educativa. Universidad de la Sabana. Bogotá.
- Capillo, J. (2010). *Estrategias didácticas y logros de aprendizaje de los estudiantes de la especialidad de agropecuaria del Instituto Superior Tecnológico Agustín Haya de la Torre de la provincia de Sihuas, departamento de Ancash, en el semestre académico 2009- II*. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de Educación y Humanidades. Escuela profesional de

Educación. Recuperado de: <http://sigb.uladech.edu.pe/intranet-tmpl/prog/es-ES/PDF/18221.pdf>  
[consulta: 19/05/12]

Cabero, J. (1995). Nuevos canales de comunicación en enseñanza. Madrid: Centro de estudios Ramón Areces

Carrizo, V. (2004). La enseñanza para la comprensión: Algunas reflexiones que nos invitan a transitar por nuevas prácticas pedagógicas. *Diálogos Pedagógicos*, 2(3). Págs. 55-59

Cívicos, A. y Hernández, M. (2007). Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de Revista Educación 33(1), 155-165, ISSN: 0379-7082, 2009 165 la investigación en trabajo social. *Revista Acciones e investigaciones sociales*, 23, 25- 55.

Clavel, M. y Torres, J. (2010). Acceso y permanencia en una educación de calidad. La enseñanza para la comprensión como marco conceptual para el mejoramiento de la calidad educativa: la estrategia de la evaluación integrativa. Congreso Iberoamericano de Educación 2021, Argentina. Recuperado de:  
[http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1857\\_Torres.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1857_Torres.pdf) [consulta: 3/09/13]

Coaten, Neil (2003). Blended e-learning. *Educaweb*, 69. 6 de octubre de 2003  
<http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181076.asp>

Coffey, A., & Atkinson, P. (2005). Encontrar el sentido a los datos cualitativos: estrategias complementarias de investigación. Universidad de Alicante.

- Coll, C. et al. (1999). El constructivismo en el aula, novena edición, Colección Biblioteca de Aula, Barcelona. Págs. 47-62.
- Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. *Sinéctica*, (25).
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, 72, 17-40.
- Corominas, J. (1980). *Diccionario etimológico de la lengua castellana*. Madrid: Greda.
- Cozzani, R. M. (1991). El concepto de medio ambiente humano en Geografía. *Revista de Geografía*. Norte Grande. 18. 75-78 (Educación de Calidad Para la Prosperidad, 2010)  
[http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-237397\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-237397_archivo_pdf.pdf)
- Innovación Educativa, S. (2008). *Aprendizaje basado en Problemas*. Guías rápidas sobre nuevas metodologías, disponibles en:  
[http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf).
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: McGraw-Hill.
- Domingo Coscollola, M., & Fuentes Agustí, M. (2010). Innovación educativa: experimentar con las TIC y reflexionar sobre su uso. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 2010,(36): 171-180.
- Duval, R. (2006). Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 9(1), 143-168.

Filloy, E. (1996). Tendencias cognitivas y procesos de abstracción en el aprendizaje del álgebra y de la geometría. *Enseñanza de las ciencias*, 11(2), 160-166.

Filloy, E. y Lema, S. (1996). El Teorema de Thales: Significado y sentido en un sistema matemático de signos. En F. Hitt (ed.), *Investigaciones en Matemática Educativa* (pp. 55-75). México, D.F.: Grupo Editorial Iberoamérica.

Grupo Editorial Iberoamérica.

Fullan, M. (2002a). Los nuevos significados del cambio en la educación. Retrieved from

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=74386>

Fullan, M. (2002b). El significado del cambio educativo: un cuarto de siglo de aprendizaje.

*Profesorado: Revista de Curriculum Y Formación Del Profesorado*, 6(1), 1.

García, D., Domínguez, A., & Stipcich, S. (2014). El modelo TPACK como encuadre para enseñar electrostática con simulaciones. *Lat. Am. J. Phys. Educ*, 8, 81-90.

Giraldo, H. (2012). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9° B del municipio de Medellín

Gisbert Cervera, M., Cela-Ranilla, J. M., & Isus Barado, S. (2010). Las simulaciones en entornos TIC como herramienta para la formación en competencias transversales de los estudiantes universitarios. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1).

- Godino, J., Batanero, C., Font, V. (2003). Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las matemáticas. *Revista Matemáticas y su Didáctica para Maestros*. Disponible en:  
<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Goldrine, T. y Rojas, S. (2007). Descripción de la práctica docente a través de la interactividad profesor-alumnos. *Estudios Pedagógicos XXXIII*. 2. Págs. 177-197.
- González Ávila, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Revista Iberoamericana de Educación Número 29. Monográfico: Ética y formación universitaria*
- González-Castañón, M. Á. (2004). Evaluación de impacto del uso de la plataforma “microcampus” en el programa de educación a distancia. *Revista Tecnología en Marcha*, 17(3), 90-110.
- Granados Peláez, M. (2009). ¿Cómo utilizar los recursos T.I.C en matemáticas? *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, ISSN-e 1575-9393, N°. 60, 2009. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3091082>
- Gros, B. (2002). Constructivismo y diseños de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista de educación*, 328. Págs. 225-247
- Hernández, A. M. (2012) Presencia del enlace de conocimientos previos e información nueva de la EPC: percepción de los estudiantes de la carrera de Derecho en ULACIT, Costa Rica. Disponible en: [http://www.ulacit.ac.cr/files/revista/articulos/esp/resumen/55\\_11alexmonterohernandez6.pdf](http://www.ulacit.ac.cr/files/revista/articulos/esp/resumen/55_11alexmonterohernandez6.pdf)
- Hernández Ramírez, M. y G. Padilla Sánchez. (2007). La planificación sistemática del aprendizaje en línea como recurso didáctico de la educación a distancia: el modelo de la Universidad Autónoma

de Tamaulipas. En Buenas Prácticas de e-learning » PARTE I – Tendencias en materia de E-Learning. Ana Landeta Etxeberría coordinador. Universidad a Distancia de Madrid.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (Quinta Ed., p. 607). México: Mc Graw Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2007). Fundamentos de metodología de la investigación. Madrid [etc.]: McGraw-Hill.

Huse, T., & Neville Postlethwaite, T. (1989). Enciclopedia internacional de la educación.

Hurtado, G. (2015). Tendencias investigativas sobre el enfoque de enseñanza para la comprensión (EPC) en Hispanoamérica. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34239623002>

Informe Bricall. (2000). [En línea]. Disponible en: <http://www.ua.es/up/bricall/bricall/cap9.PDF>  
[Consulta: 28 de Mayo de2008].

Jure, E. y Pogré, P. (2003). Evaluar para continuar aprendiendo. Los dispositivos e instrumentos de evaluación como facilitadores de desempeños de comprensión. Alternativas- Serie Espacio Pedagógico. 8 (33). Págs. 47- 60.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge. Contemporary issues in technology and teacher education, 9(1), 60-70.

Le Page, R. y Tabouret- Keller, A. (1985). Acts of Identity. Creole-based approaches to language and ethnicity. Cambridge: Cambridge University Press. Pág.275.

- León y Montero. 2002. En Bisquerra Alzina, R y otros. 2009 Metodología de la investigación educativa. Universidad de Barcelona. Madrid: Ed. La Muralla.
- López, J. (2009). La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos. Revista digital innovación y experiencias educativas.16. Disponible en:  
[http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_6/JOSE%20ANTONIO\\_LOPEZ\\_1.pdf](http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_6/JOSE%20ANTONIO_LOPEZ_1.pdf) [consulta: 22/04/13]
- Loughlin, C. y Suina, J. (1997). El ambiente de aprendizaje: diseño y organización. Madrid: Ediciones Morata.
- Madriz, F. E. S. (2005). Hallazgos de la investigación sobre la inserción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza: la experiencia de los últimos diez años en los Estados Unidos. Revista Educación, 29(2), 53-66.
- Majó, J. & Marqués, P. (2002). La revolución educativa en la era Internet. Barcelona: Ciss Praxis
- Marsh, G. E. II, Mcfadden, A. C. & Price, B. (2003) Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes. [en línea ]. Journal of Distance Learning Administration, (VI), Number IV, Winter 2003. Disponible en:  
<http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter64/marsh64.htm> [Consulta:28 de Mayo de 2008].
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). Investigación educativa una introducción conceptual. Pearson educación.
- Majó, J. & Marqués, P. (2002). La revolución educativa en la era Internet. Barcelona: Ciss Praxis

- Mellado, M. E. (2007). Portafolio en línea: una herramienta de desarrollo y evaluación de competencias en la formación docente. *Educar*, 40 69 – 89. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn40p69.pdf>
- Michael, D., & Chen, S. (2006). Juegos serios que educan, entrenan, e informan Thomson.
- Millán, M. D. (1997). La simulación y la representación de la realidad. Estrategias de simulación: Ora, un modelo innovador para aprender del medio. Barcelona: Octaedro.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares Matemáticas. Magisterio, Bogotá. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975\\_matematicas.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_matematicas.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Magisterio, Bogotá. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975\\_matematicas.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_matematicas.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). Foro Educativo Nacional 2014: ciudadanos Matemáticamente Competentes. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931\\_recurso\\_1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf). P.10
- Ministerio de Educación Nacionañ. (2016). Siempre día E. Informe por colegio pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula. Centro educativo distrital Bosanova. Bogotá.
- Miranda Jaña, C. (2005). Formación permanente e innovación en las prácticas pedagógicas en docentes de educación básica. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 31(1), 63-78. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S078-070520050004&script=sci\\_artext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S078-070520050004&script=sci_artext).

Montoya, N. (2008). Propuesta De Identificación Del Aporte De Los Recursos Tecnológicos En La Comprensión Del Concepto De Función Lineal De Los Estudiantes Del Grado Noveno En La Institución Educativa José Miguel De Restrepo Y Puerta De Copacabana.

Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1).

Morín, J., & Seurat, R. (1998). Gestión de los recursos tecnológicos. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.

Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Paris, Francia. Muñoz, P., & Muñoz, I. (2001). Intervención en la familia: estudio de casos. *Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural*, 221-254.

Muñoz y Serván, Inmaculada y Pilar. 2001. En Barrio, I. y otros. Estudio de Casos. Universidad Autónoma de Madrid  
[/www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Est\\_Casos\\_doc.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Est_Casos_doc.pdf).

Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 9(3).

Navarrete, J. M. (2000). El muestreo en la investigación cualitativa. *Investigaciones sociales*, 4(5), 165-180. Recuperado de:  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/viewFile/6851/6062>.

Neimeyer, B. (2006). El aprendizaje situado una oportunidad para escapar del enfoque del déficit. *Revista de educación*, 341. Págs. 99-122.

Novek, Eleonor. Do Professors Dream Of Electronic Students? Faculty Anxiety And The New information Technologies. [Documento WWW]. Recuperado:  
[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?nfpb=true&Clearme=true&pageLabel=ERIC\\_Search](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?nfpb=true&Clearme=true&pageLabel=ERIC_Search), 1999.

NETS: National Assessment of Educational Progress. <http://ies.ed.gov/>

OCDE, (2012). Resultados de PISA 2012 en Foco. Recuperado de:  
[www.ocde.org/pisa/keyfindings/PISA2012\\_Overview\\_ESP-FINAL.pdf](http://www.ocde.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf)

Patton, M. Q. (2002); "Qualitative research and evaluation methods"; Sage Publications, Thousand Oakes.

Pacto de Convivencia. (2016). I.E.D. Bosanova, pag 23. Bogotá.

Pérez, M. E. D. M., & Martínez, L. V. (2008). Las wikis vertebradoras del trabajo colaborativo universitario a través de WebQuest. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 7(1), 73-83.

Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión. *La enseñanza para la comprensión*, 69-92.

Perkins, D. (2010) David Perkins y el proyecto de enseñanza para la comprensión. Recuperado de:  
<http://enlaescuela.aprenderapensar.net/2010/09/28/david-perkins-y-el-proyecto-de-ensenanza-para-la-comprension/> [consulta: 8/04/13]

Perkins, D., Blythe, T., Braintree, E., Newton, E., & Sudbury, E. (1994). Ante todo la comprensión. *Educational Leadership*, 51(5), 4-7.

Pico, L., & Rodríguez, C. (2011). Trabajos colaborativos: serie Estrategias en el aula en el modelo 1 a

1. Buenos Aires: Educ. ar SE Recuperado de

<http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/97103/M-Trab%20colaborativo.pdf>.

Rodríguez Gómez, G., & Flores, G. J. i García Jiménez, E.(1996). Metodología de la investigación cualitativa.

Romay, J. y Azurmendi, M. (1998). Las relaciones intergrupales de la comunidad hispanohablante en los Estados Unidos en una situación de contacto de lenguas y culturas. Revista Galego – Portuguesa de Psicología e Educación. 2(3), Págs. 95-110.

Rodríguez, J., & Silva, J. (2006). Incorporación de las TIC en la formación inicial docente. el caso chileno. Innovación Educativa, 6(32), 35. Retrieved from 200.31.75.125/redalyc-seam/articulo.oa?id=179421198003

Salinas, J. (1999). ¿Qué se entiende por una institución de educación superior flexible? (En línea). Comunicación presentada en "Congreso Edutec 99. NNTT en la formación flexible y a distancia", 14 a 17 de septiembre 1999, Sevilla. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/gte35.pdf> (Consulta: 3 de Junio de 2008).

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista De Universidad Y Sociedad Del Conocimiento, 1(1), 1-16. Retrieved from <http://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/view/28810>

- Salinas, J. (2008). Innovación educativa y uso de las TIC. Universidad Internacional de Andalucía.  
Retrieved from  
[http://www.researchgate.net/publication/232242480\\_Evolucin\\_de\\_la\\_tecnologa\\_y\\_proceso\\_s\\_de\\_cambio\\_e\\_innovacin\\_educativa/file/9c96051ddc0436fdf6.pdf](http://www.researchgate.net/publication/232242480_Evolucin_de_la_tecnologa_y_proceso_s_de_cambio_e_innovacin_educativa/file/9c96051ddc0436fdf6.pdf)
- Sánchez, J. (2012). El e-portafolio en la docencia universitaria: percepciones de los estudiantes y carga de trabajo. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia*, 7(1), 31 – 55. Recuperado de <http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n7/REID7art2.pdf>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Squires, D. & McDougall, S. (1997). *Choosing and using educational software: a teacher's guide*. London: Falmer Press
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de caso*. Madrid. Ed. Morata.
- Stone, M. (1999). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la enseñanza y la práctica*. Paidós. Capítulo VII. Buenos Aires. Págs. 256-297.  
<http://remq.edu.ec/colegiosremq/bicentenario/images/ESTUDIO/pedagogia.pdf> [consulta: 26/04/13]
- Tejada Fernández, J. (1995). El papel del profesor en la innovación educativa. Algunas implicaciones sobre la práctica innovadora. *Educación*, (19), 019-32.

Twining, P. (2002). Conceptualising computer use in education: Introducing the Computer Practice Framework (CPF). *British Educational Research Journal*, 28(1), 95-110.

UNESCO, (2009). Aportes para la enseñanza de la matemática. Segundo estudio regional comparativo y explicativo. SERCE. Chile Rodríguez, J., & Silva, J. (2006). Incorporación de las TIC en la formación inicial docente. El caso chileno. *Innovación Educativa*, 6(32), 35. Retrieved from 200.31.75.125/redalyc-seam/articulo.oa?id=179421198003

Vasco, C. E. (2003). El pensamiento Variacional y la modelación matemática. In *Anais eletrônicos do CIAEM—Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Blumenau (Vol. 9).

Vergel Causado, R. (2015). Desarrollo Del Pensamiento Variacional En Estudiantes De Grado Noveno.

Willig, C. (2008). *Introducing qualitative research in psychology: Adventures in theory and method*. Philadelphia: Open University Press.

Zambrano, W. R., García, V. H. M., & García, V. M. (2010). Nuevo rol del profesor y del estudiante en la Educación Virtual. *Dialéctica: Revista de investigación*, (26), 51-62.

Anexos

Anexo A. Resultados Saber 2015 Colegio Bosanova.



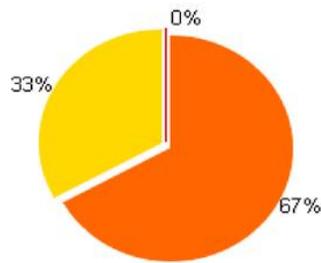
MATEMÁTICAS

1. Descripción general de la competencia



**Interpretación**  
El 45% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Comunicación en la prueba de Matemáticas

2. Descripción general de los aprendizajes



**Interpretación**  
De los aprendizajes evaluados en la competencia, su establecimiento educativo tiene el 0% de aprendizajes en rojo, el 67% en naranja, el 33% en amarillo y 0% en verde. Ponga especial énfasis en los aprendizajes que están en rojo y naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento y siga fortaleciendo los que están en amarillo y verde.

\*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

A continuación encontrará los aprendizajes en los que se recomienda trabajar para mejorar su semáforo.

3. Aprendizajes por mejorar

- EI 67% de los estudiantes no identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud y determina su pertinencia.
- EI 63% de los estudiantes no representa y describe propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.
- EI 52% de los estudiantes no reconoce la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicita sus diferencias en distribuciones diferentes.
- EI 52% de los estudiantes no usa y relaciona diferentes representaciones para modelar situaciones de variación.
- EI 46% de los estudiantes no identifica características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan.

## Anexo B. Resultados Saber 2015 Colegio Bosanova.

## SABER 9°

Matemáticas

- El 42% de los estudiantes no usa sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y figuras.
- El 36% de los estudiantes no reconoce el lenguaje algebraico como forma de representa procesos inductivos.
- El 36% de los estudiantes no reconoce relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analiza la pertinencia de la representación.
- El 22% de los estudiantes no establece relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.


**Interpretación**

El 67% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes al primer aprendizaje. Esta interpretación aplica de igual manera para los demás aprendizajes por mejorar.

36

MINEDUCACIÓN


 icfes  
mejor saber


 TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS  
POR BUENA EDUCACIÓN


 Siempre  
Día-e

Anexo C. Resultados Saber 2015 Colegio Bosanova.

SABER 9°

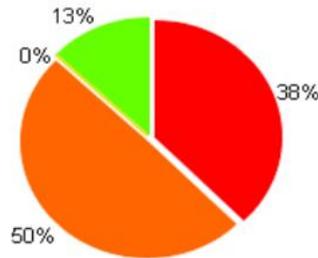
Matemáticas

1. Descripción general de la competencia



**Interpretación**  
El 58% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas

2. Descripción general de los aprendizajes



**Interpretación**  
De los aprendizajes evaluados en la competencia, su establecimiento educativo tiene el 38% de aprendizajes en rojo, el 50% en naranja, el 0% en amarillo y 13% en verde. Ponga especial énfasis en los aprendizajes que están en rojo y naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento y siga fortaleciendo los que están en amarillo y verde.

\*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

A continuación encontrará los aprendizajes en los que se recomienda trabajar para mejorar su semáforo.

3. Aprendizajes por mejorar

- El 78% de los estudiantes no resuelve problemas que involucren potenciación, radicación y logaritimación.
- El 76% de los estudiantes no establece y utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.
- El 75% de los estudiantes no resuelve y formula problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.
- El 66% de los estudiantes no resuelve problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales.
- El 59% de los estudiantes no resuelve problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.

## Anexo D. Resultados Saber 2015. Interpretación porcentajes



**Anexo E. Resultados Saber 2015. Descripción competencias.**

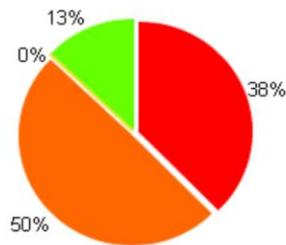


**1. Descripción general de la competencia**

PRUEBA: Matemáticas		COMPETENCIA: Resolución
Establecimiento Educativo	Entidad Territorial Certificada	Colombia
58%	51%	56%

**Interpretación**  
 El 58% de los estudiantes NO contestó correctamente los ítems correspondientes a la competencia Resolución en la prueba de Matemáticas

**2. Descripción general de los aprendizajes**



**Interpretación**  
 De los aprendizajes evaluados en la competencia, su establecimiento educativo tiene el 38% de aprendizajes en rojo, el 50% en naranja, el 0% en amarillo y 13% en verde. Ponga especial énfasis en los aprendizajes que están en rojo y naranja para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento y siga fortaleciendo los que están en amarillo y verde.

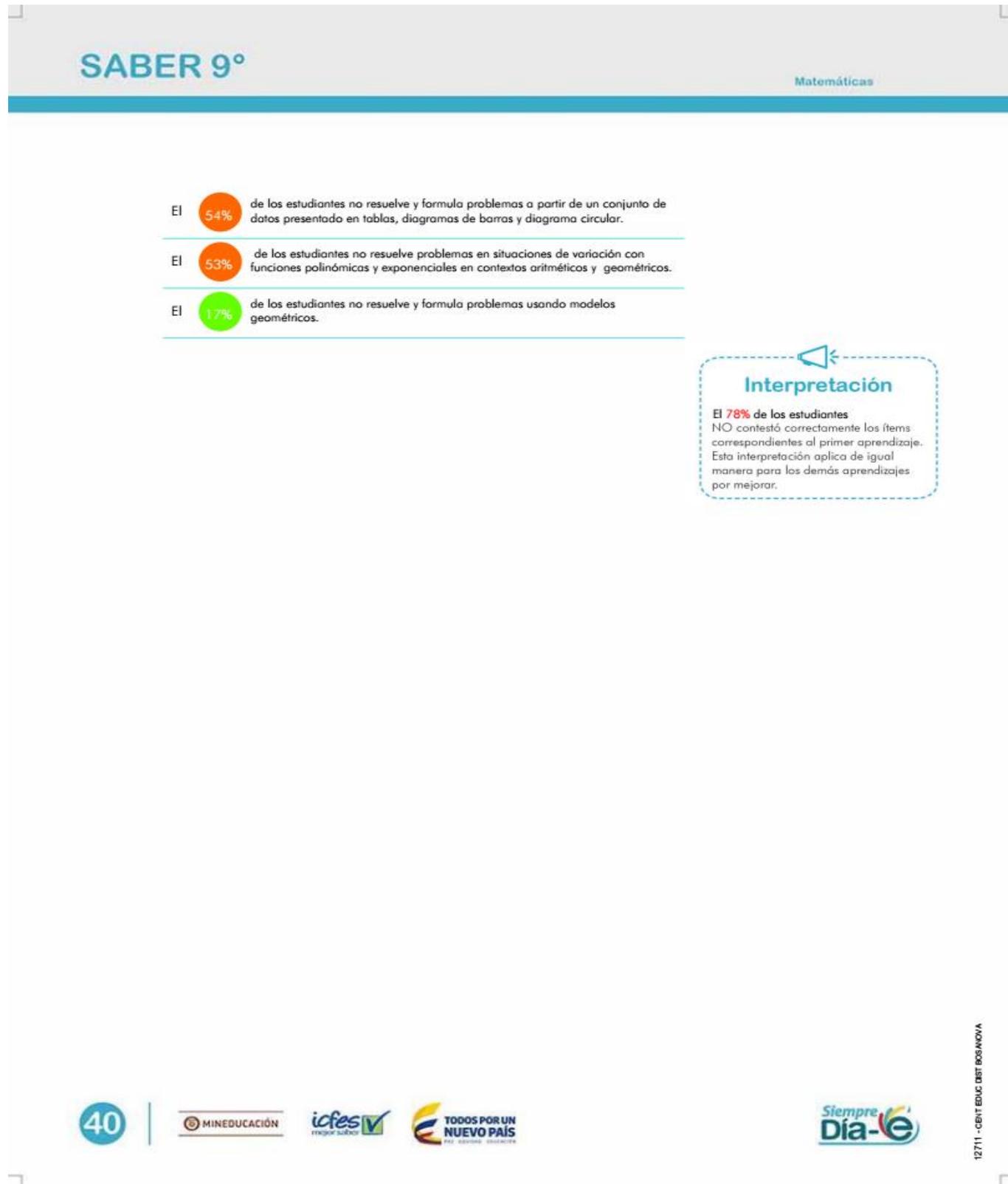
\*Los porcentajes son números redondeados. Por eso, en algunos casos, pueden sumar 99% o 101%.

A continuación encontrará los aprendizajes en los que se recomienda trabajar para mejorar su semáforo.

**3. Aprendizajes por mejorar**

- El 78% de los estudiantes no resuelve problemas que involucren potenciación, radicación y logaritmicación.
- El 76% de los estudiantes no establece y utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.
- El 75% de los estudiantes no resuelve y formula problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.
- El 66% de los estudiantes no resuelve problemas en situaciones aditivas y multiplicativas en el conjunto de los números reales.
- El 59% de los estudiantes no resuelve problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.

## Anexo F. Resultados Saber 2015. Interpretación porcentajes



## Anexo G. Prueba Aptitud de pensamiento variacional

Escoja una respuesta a cada una de las siguientes preguntas de selección múltiple:

## 1. Una incógnita es:

- A. El valor conocido para ser empleado
- B. El valor desconocido que se pretende determinar
- C. El número que acompaña a la izquierda de una variable
- D. El exponente de una letra

## 2. Una igualdad es:

- A. El término que no está asociado a una letra
- B. La que se representa por el signo igual.
- C. El valor desconocido que se pretende determinar
- D. Es una equivalencia de dos expresiones o cantidades

## 3. El grado de una ecuación es:

- A. El mayor exponente de las variables
- B. El menor exponente de las variables.
- C. El número que acompaña a la izquierda a la variable
- D. El valor desconocido que se pretende determinar

## 4. El coeficiente de una variable es:

- A. El mayor exponente de las variables
- B. El menor exponente de las variables.
- C. El número que acompaña a la izquierda a la variable
- D. El valor desconocido que se pretende determinar

## 5. La propiedad axiomática de la suma de las igualdades dice:

- A. Si en una igualdad multiplicamos por la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece
- B. Si en una igualdad restamos la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece.
- C. Si en una igualdad sumamos la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece.
- D. Si en una igualdad dividimos por la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece

## 6. La propiedad axiomática del producto de las igualdades dice:

- A. Si en una igualdad multiplicamos por la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece
- B. Si en una igualdad restamos la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece.
- C. Si en una igualdad sumamos la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece.
- D. Si en una igualdad dividimos por la misma cantidad a ambos lados de la igualdad, esta permanece

## 7. Seleccione la ecuación de primer grado.

- A.  $2x^3 - 6 = 0$      $2x^3 - 6 = 0$
- B.  $-x^7 + 5x^6 + 2x^4 - 4x + 1 = -x^2 - x^3$
- C.  $x^2 + 2x + 1 = 0$
- D.  $4 - 3x = x$

## 8. Seleccione la ecuación de tercer grado.

- A.  $-x^7 + 5x^6 + 2x^4 - 4x + 1 = -x^2 - x^3$
- B.  $4 - 3x = x$
- C.  $2x^3 - 6 = 0$
- D.  $x^2 + 2x + 1 = 0$

## 9. Seleccione la ecuación de séptimo grado.

- A.  $-x^7 + 5x^6 + 2x^4 - 4x + 1 = -x^2 - x^3$
- B.  $4 - 3x = x$
- C.  $2x^3 - 6 = 0$
- D.  $x^2 + 2x + 1 = 0$

## 10. Seleccione la ecuación de cuarto grado.

- A.  $-x^7 + 5x^6 + 2x^4 - 4x + 1 = -x^2 - x^3$
- B.  $4 - 3x = x$
- C.  $2x^3 - 6 = 0$
- D.  $x^2 + 2x + 1 = 0$

## 11. ¿En cuál de las siguientes opciones es aplicada adecuadamente una de las propiedades axiomáticas de las ecuaciones?

A.

$$\begin{aligned} F &= G \\ F + k &= G \cdot k \end{aligned}$$

B.

$$\begin{aligned} F &= G \\ F \cdot k &= G / k \end{aligned}$$

C.

$$\begin{aligned} F &= G \\ F + k &= G + k \end{aligned}$$

D.

$$\begin{aligned} F &= G \\ F + k &= G - k \end{aligned}$$

## 12. ¿En cuál de las siguientes opciones es aplicada adecuadamente una de las propiedades axiomáticas de las ecuaciones?

A.

$$F = G$$

$$F + k = G \cdot k$$

B.

$$F = G$$

$$F \cdot k = G \cdot k$$

C.

$$F = G$$

$$F \cdot k = G + k$$

D.

$$F = G$$

$$F + k = G - k$$

13. ¿En cuál de las siguientes opciones es aplicada adecuadamente una de las propiedades axiomáticas de las ecuaciones?

A.

$$F = G$$

$$F - k = G - k$$

B.

$$F = G$$

$$F + k = G \cdot k$$

C.

$$F = G$$

$$F \cdot k = G + k$$

D.

$$F = G$$

$$F + k = G - k$$

14. Tenemos la siguiente situación: La edad de Pedro es el triple de la de Juan y ambas edades suman 40 años.

La ecuación que representa la situación es:

A.  $3 + X + X = 40$

B.  $X + X + X = 40$

C.  $3X + X = 40$

D.  $3X + 3X = 40$

15. Tenemos la siguiente situación: Se ha comprado un caballo y sus arreos por \$600. Si el caballo costó cuatro veces los arreos. La ecuación que representa la situación es:

A.  $X + 4X = 600$

B.  $X + X + X + X = 600$

C.  $4X + 4X + 4X + 4X = 600$

D.  $X + 600 = 4x$

16. Tenemos la siguiente situación: Hallar dos números tales que uno sea 5 veces menor que el triple del otro y que la

suma de ambos sea 19. La ecuación que representa la situación es:

A.  $3X + (5 - 3X) = 19$

B.  $X + (5 - 3X) = 19$

C.  $3X - 5X = 19$

D.  $X + 3X/5 = 19$

17. Tenemos la siguiente situación: Repartir \$140 entre A, B y C de modo que la parte de B sea la mitad de la de A y un

Cuarto de la de C. La ecuación que representa la situación es:

A.  $X + X/2 + 2X = 140$

B.  $A + B/2 + C/4 = 140$

C.  $X/2 + X/4 + X = 140$

D.  $X + X/2 + X/4 = 140$

18. Tenemos la siguiente situación: El duplo de un número equivale al número aumentado en 111. La ecuación que representa la situación es:

A.  $X + X = 111$

B.  $2X = 111X$

C.  $2X = X + 111$

D.  $2X + X = 111$

19. Tenemos la siguiente situación: La edad de María es el triple de la de Rosa más quince años y ambas edades suman 59 años. Hallar ambas edades. Las edades son:

A. María tiene 11 años y Rosa 48 años

B. María tiene 48 años y Rosa 11 años

C. María tiene 3 años y Rosa 15 años

D. María tiene 40 años y Rosa 19 años

20. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones tiene infinitas soluciones?:

A.  $2x-2= 3x + 3 - x - 4$

B.  $x/2 = 1 - x + 3x/2$

C.  $x-3 = 2+x.$

D.  $2x-1 = 3x + 3 - x - 4$

21. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones no tiene solución?:

A.  $2x-2= 3x + 3 - x - 4$

B.  $x/2 = 1 - x + 3x/2$

C.  $2x-3 = 2+x.$

D.  $2x-1 = 3x + 3 - x - 4$

**Anexo H. Prueba Actitud hacia las matemáticas**

24/11/2016

Edmodo | Imprimir Prueba

**Cuestionario de actitud hacia las matemáticas**

Coloque una x en la opción deseada.

Pregunta: 1

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

**1. Pongo mucho interés en lo que hacemos en la clase de matemática: Siempre \_\_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_**

---

Pregunta: 2

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

**2. Durante las clases, deseo con frecuencia que no termine: Siempre \_\_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_**

---

Pregunta: 3

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

**.Pongo gran atención a lo que dice el profesor: Siempre \_\_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_**

---

Pregunta: 4

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

**4. Habitualmente tomo parte en las discusiones o actividades que se realizan en clase, pues siento el deseo de hacerlo: Siempre \_\_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_**

---

Pregunta: 5

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

**5. No me distraigo en clase haciendo garabatos, hablando con mis compañeros/as o pasándome notas. Siempre \_\_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_**

---

Pregunta: 6

Total de puntos: 125

Puntos por pregunta: 25

**6. En ocasiones, soy yo el que expongo a mis compañeros/as el trabajo realizado en clase, pues siento el deseo de hacerlo: Siempre \_\_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_\_**

---

Pregunta: 7

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

[https://www.edmodo.com/quiz?quiz\\_id=10519865&print=true](https://www.edmodo.com/quiz?quiz_id=10519865&print=true)

1/3

24/11/2016

Edmodo | Imprimir Prueba

7. En clase, no suelo aburrirme o quedarme dormido: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 8

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

8. En la asignatura de matemática, realizo trabajos extra por mi propia iniciativa: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 9

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

9. En clase me siento a gusto y bien: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 10

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

10. Estoy satisfecho con las actividades académicas que se realizan en el salón: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 11

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

11. Estoy satisfecho con mi aprendizaje: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 12

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

12. Mis expectativas son altas al inicio de la clase, porque pienso que el docente utilizará recursos que conozco y aprenderé mejor: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 13

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

13. Se han colmado mis expectativas con respecto a la forma de enseñar y entenderme del profesor: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 14

Total de puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

Edmodo | Imprimir Prueba

14. Considero que la motivación por los estudios es resultado de interactuar con el profesor usando diversos medios: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 15

Total de Puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

15. Considero que el esfuerzo desplazado en el proceso de aprendizaje debe estar encauzado de forma productiva, mediante la motivación: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 16

Total de Puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

16. Considero que los mismos estudiantes deben asumir la responsabilidad de auto motivarse: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 17

Total de Puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

17. Considero que los docentes deben ser creativos para plantear sus temas tratados, y que sea un docente actualizado: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 18

Total de Puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

18. Estoy satisfecho con la productividad en mis estudios: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 19

Total de Puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

19. Estoy satisfecho con el logro de mis metas académicas en matemática: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

Pregunta: 20

Total de Puntos: 5

Puntos por pregunta: 1

20. Considero que los recursos utilizados por el profesor ayudan a entender mejor el tema tratado y al entenderlo me siento con ganas de investigar más: Siempre \_\_\_\_ Casi siempre \_\_\_\_ Algunas veces \_\_\_\_ Muy pocas veces \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

---

**Anexo I: Página Solución con balanza virtual****Inicio****Solucionando ecuaciones**

## Escogiendo Ecuaciones

Curso: Aprendizaje y ens... X odas.educarchile.cl/inter... X Eric David - X

odas.educarchile.cl/interactivos/odas\_inactiva\_2013/oda17.swf

Matemática - 6° Básico

¿Cuál es la ecuación representada por la balanza?



Selecciona la ecuación que corresponde.

1 2



Curso: Aprendizaje y eni... X odas.educarchile.cl/inter... X Eric David

odas.educarchile.cl/interactivos/odas\_inactiva\_2013/oda17.swf

Matemática - 6° Básico

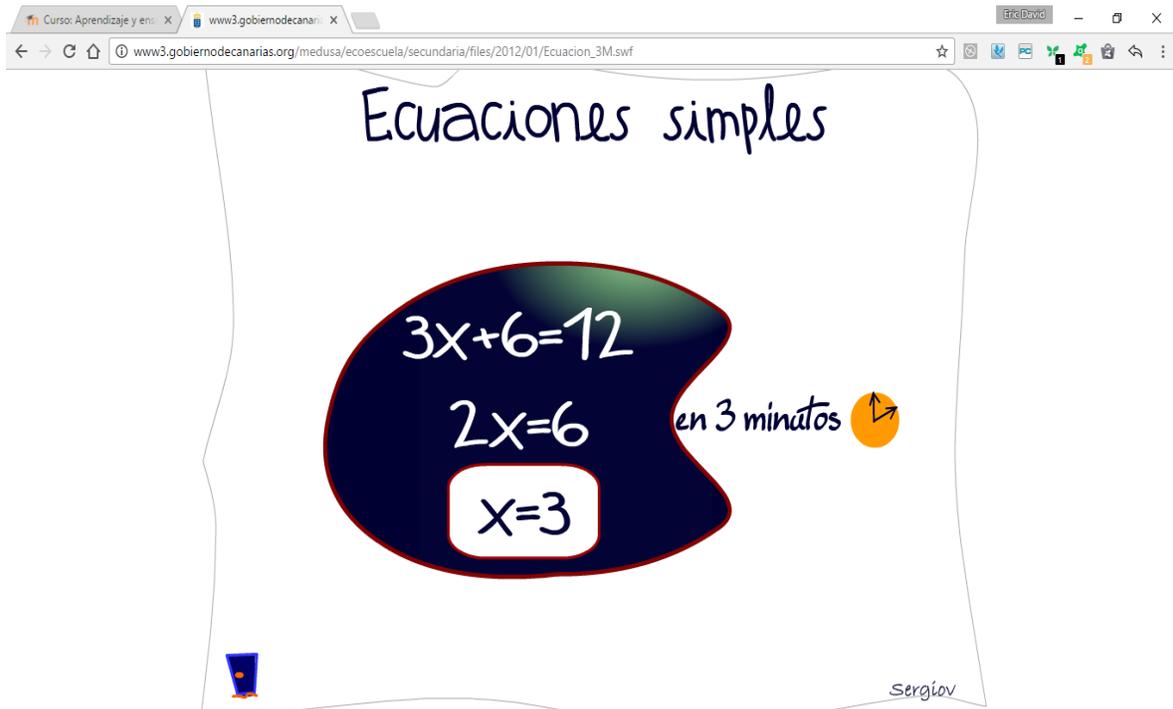
¿Cuál es la ecuación representada por la balanza?

$16 + x = 17$   $18 + 1 = x$   $17 = 1 + x$   $1 + x = 17$

1 2

### Anexo J: Juego ecuaciones en tres minutos.

#### Página inicio



Curso: Aprendizaje y eni... X www3.gobiernodecanar... X Eric David

www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/secundaria/files/2012/01/Ecuacion\_3M.swf

Ecuaciones simples

$3x + 6 = 12$   
 $2x = 6$   
 $x = 3$

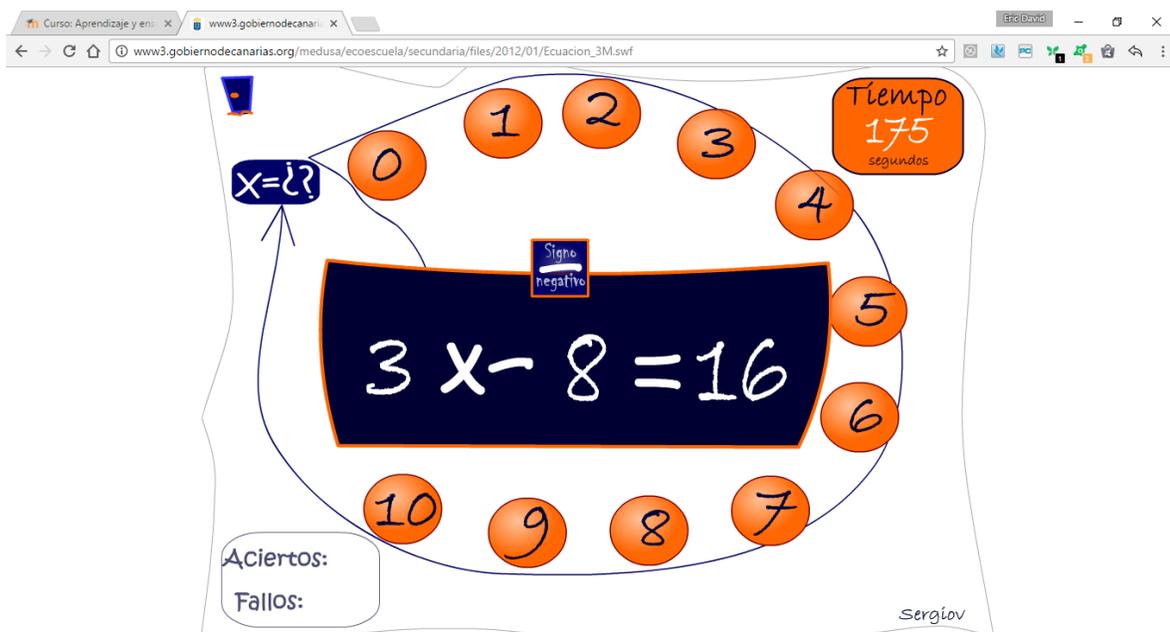
en 3 minutos

Sergio

**Página para comenzar a jugar**



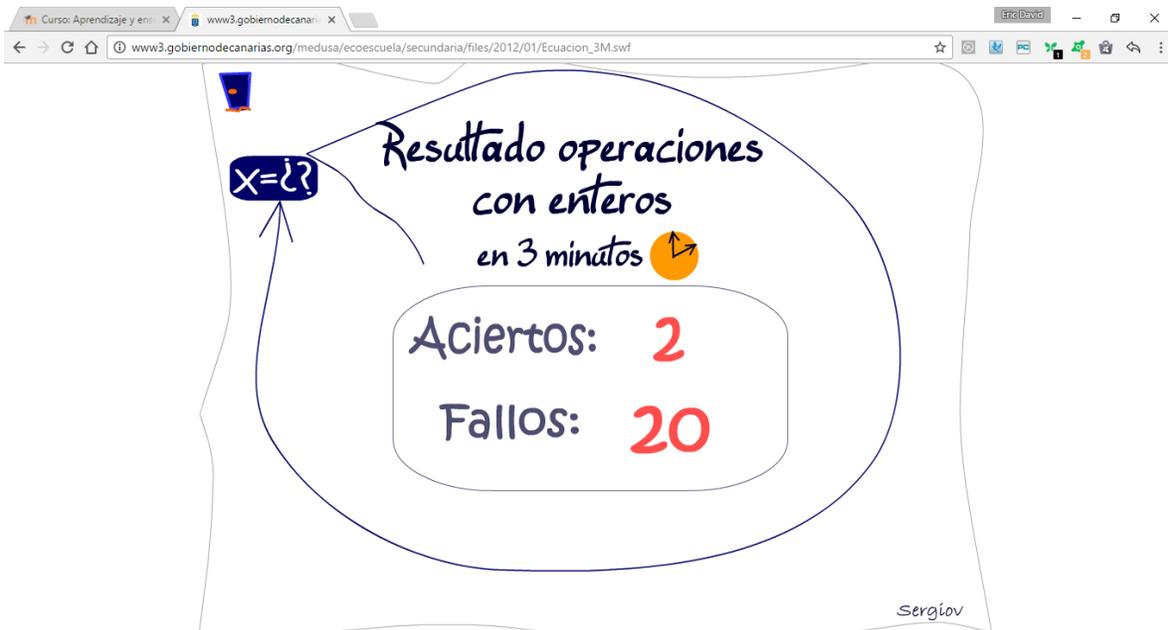
**Ventana de solución de ecuaciones**



**Ventana de fallo en la solución**



**Ventana final de resultados:**

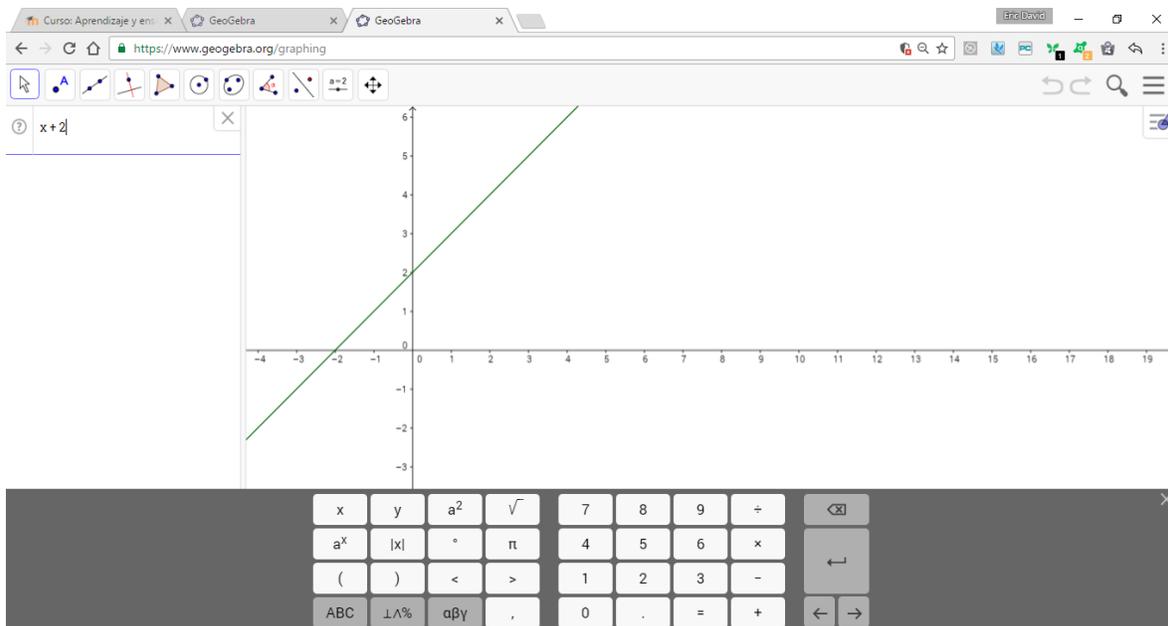


## Anexo K : Recurso Geogebra

### Página de inicio

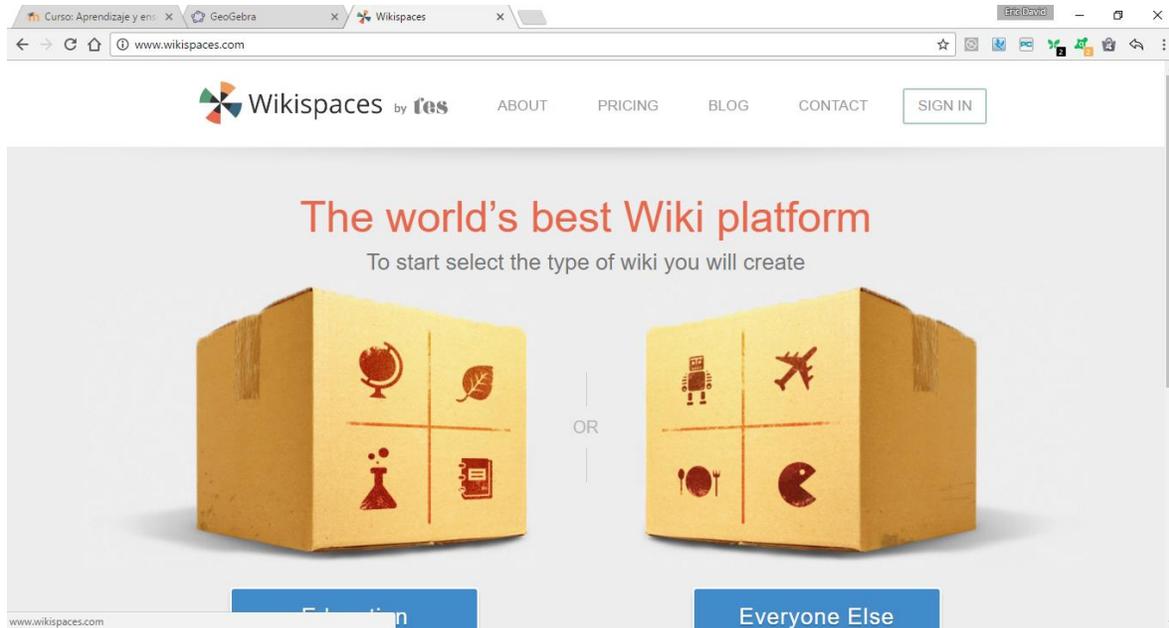


### Ventana de graficar ecuaciones

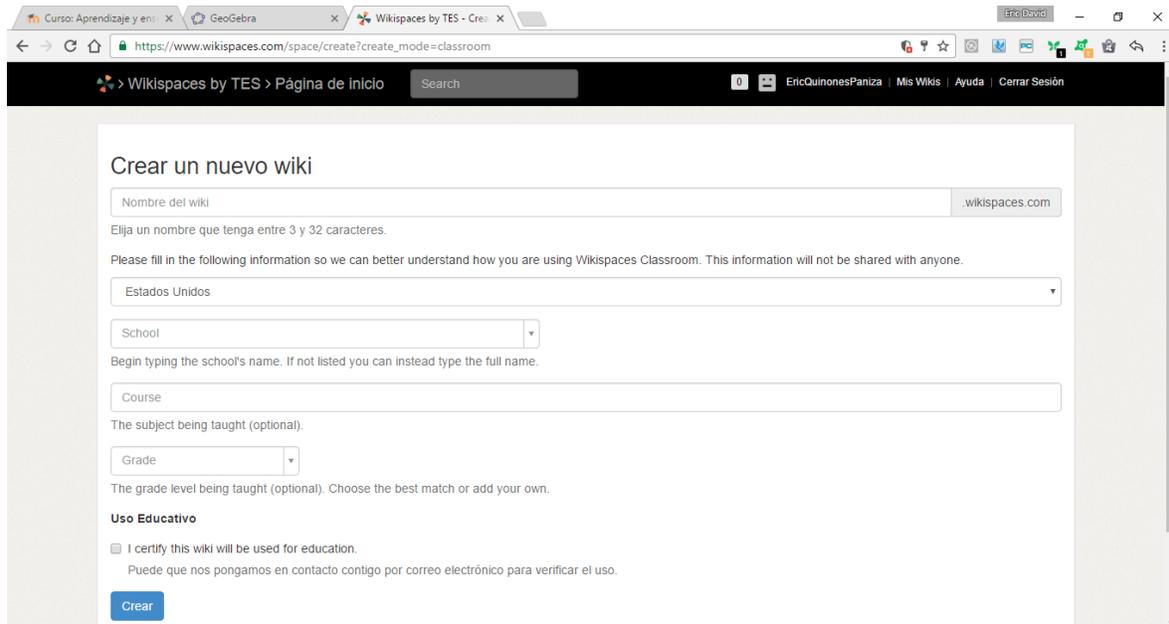


## Anexo L: Consolidar conocimientos (Wikispaces)

### Inicio



### Ventana de creación del documento sobre ecuaciones



**Anexo M: Instrumento para evaluar ambiente de comprensión**

COLEGIO: \_\_\_\_\_

PEI: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_

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

**OBJETIVO:**

Permitir la evaluación del Ambiente de Aprendizaje con el fin de determinar su pertinencia y logro de las metas propuestas.

**ESCALA CUALITATIVA DE VALORACIÓN:**

Se utilizara la siguiente escala con las correspondientes abreviaturas

<b>MUY EVIDENTE</b>	<b>EVIDENTE</b>	<b>POCO EVIDENTE</b>	<b>SIN EVIDENCIA</b>
<b>ME</b>	<b>E</b>	<b>PE</b>	<b>SE</b>

**MUY EVIDENTE:** Es muy clara la presencia del aspecto observado.

**EVIDENTE:** Se tiene certeza del aspecto observado

**POCO EVIDENTE:** Es escasa la presencia del aspecto observado.

**SIN EVIDENCIA:** No existe presencia del aspecto observado.

**EVALUACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE COMO PROCESO  
PEDAGÓGICO**

ASPECTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA LA OBSERVACIÓN	EVIDENCIA	ESCALA DE VALORACIÓN				OBSERVACIONES
			Sin evidencia	Poco evidente	Evidente	Muy evidente	
	El ambiente indaga y da respuesta a:						
CONTEXTUALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE Y MOTIVACIÓN	¿Por qué se debe aprender lo que se propone enseñar? ¿Para qué le sirve al estudiante lo que propone el ambiente?						
CONCEPCIONES PREVIAS	¿Qué vivencias y acercamiento ha tenido el estudiante con los aprendizajes que propone el ambiente?						

<b>PROPOSITO DE FORMACIÓN</b>	¿Cuál es la intencionalidad pedagógica del ambiente propuesto? ¿Qué se quiere enseñar y para qué le va a servir al estudiante						
<b>PLANTEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN.</b>	¿Con que criterios se evaluará el ambiente de aprendizaje?						
<b>DESARROLLO Y POTENCIALIDADES DE LOS APRENDIZAJES</b>	¿Qué conocimientos habilidades y capacidades se potencian en el estudiante? ¿Qué condiciones se crean en el ambiente para el desarrollo de los aprendizajes?						
<b>CONSOLIDACIÓN Y LECTURA</b>	¿Cómo se recogen y se orientan en conclusiones						

<b>DE AVANCE DEL PROCESO</b>	generales las experiencias de los estudiantes en el ambiente? ¿Cómo se retroalimenta el proceso para que todos los estudiantes logren el propósito de formación						
<b>EVALUACIÓN Y PROYECCIÓN DE APRENDIZAJES</b>	¿Qué evidencias muestran el progreso de los estudiantes respecto a los aprendizajes propuestos? ¿Qué acciones complementarias propone el ambiente para que el estudiante aplique sus nuevos aprendizajes en su cotidianidad?						

**EVALUACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE RESPECTO A PROCESOS DE  
COMUNICACIÓN, JUEGO DE ROLES E INTERACCIÓN DE PARTICIPANTES**

ASPECTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA LA OBSERVACIÓN	EVIDENCIA	ESCALA DE VALORACIÓN				OBSERVACIONES
			Sin evidencia	Poco evidente	Evidente	Muy evidente	
	El ambiente indaga y da respuesta a:						
<b>ROL DOCENTE COMO MEDIADOR DE LA COMPRENSIÓN</b>	¿En el ejercicio docente se evidencian acciones orientadas a que el estudiante alcance la comprensión?						
<b>ROL DEL ESTUDIANTE COMO SUJETO ACTIVO Y PARTICIPATIVO EN EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE</b>	¿El ambiente crea oportunidades para que el estudiante interactúe, colabore y participe en el proceso?						

<p><b>INTERACCIÓN DOCENTE – ESRUDIANTE.</b></p>	<p>¿Se establecen relaciones horizontales dialógicas permanentes, cálidas y amables?</p>						
<p><b>INTERACCIÓN DOCENTE – ESRUDIANTE.</b></p>	<p>¿La interacción entre estudiantes refleja colaboración, aceptación dela diferencia, tolerancia, inclusión, respeto por el otro, trabajo colaborativo y buen trato? ¿La forma de resolver conflicto es dialógica?</p>						
<p><b>PROCESOS DE COMUNICACIÓN</b></p>	<p>¿Se realiza lectura de los procesos sociales que ocurren en el ambiente para facilitar la vinculación del estudiante? ¿Se dan</p>						

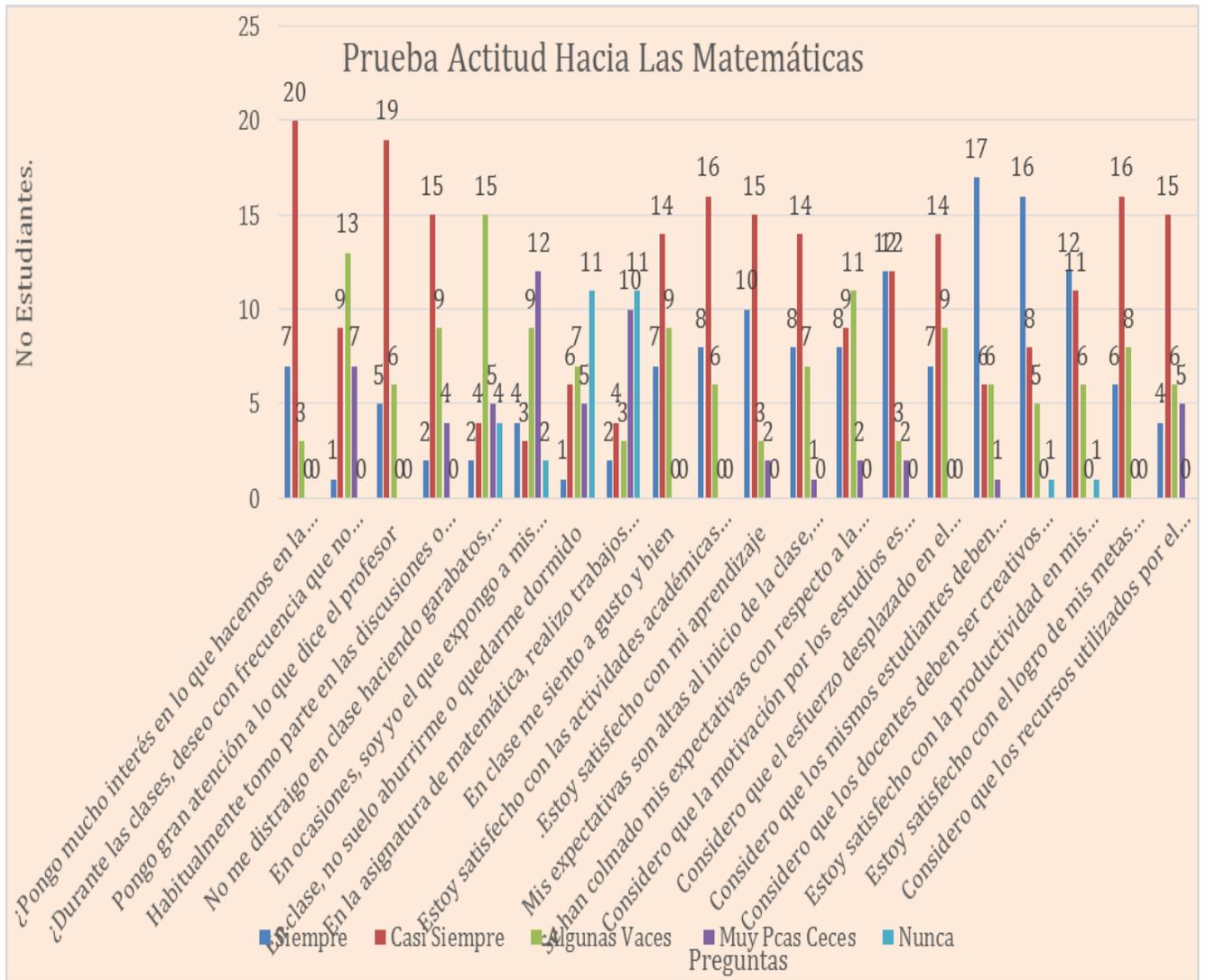
	pautas para escuchar, analizar y expresar conceptos en forma crítica durante el desarrollo del ambiente?						
<b>FORMAS DE INTERACCIÓN</b>	¿Las relaciones que se establecen entre los participantes en el ambiente se fundamentan en el reconocimiento del otro y no contemplan formas de agresión o violencia?						

**EVALUACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE RESPECTO A LOS ACUERDO  
INSTITUCIONALES Y DE LA MODALIDAD**

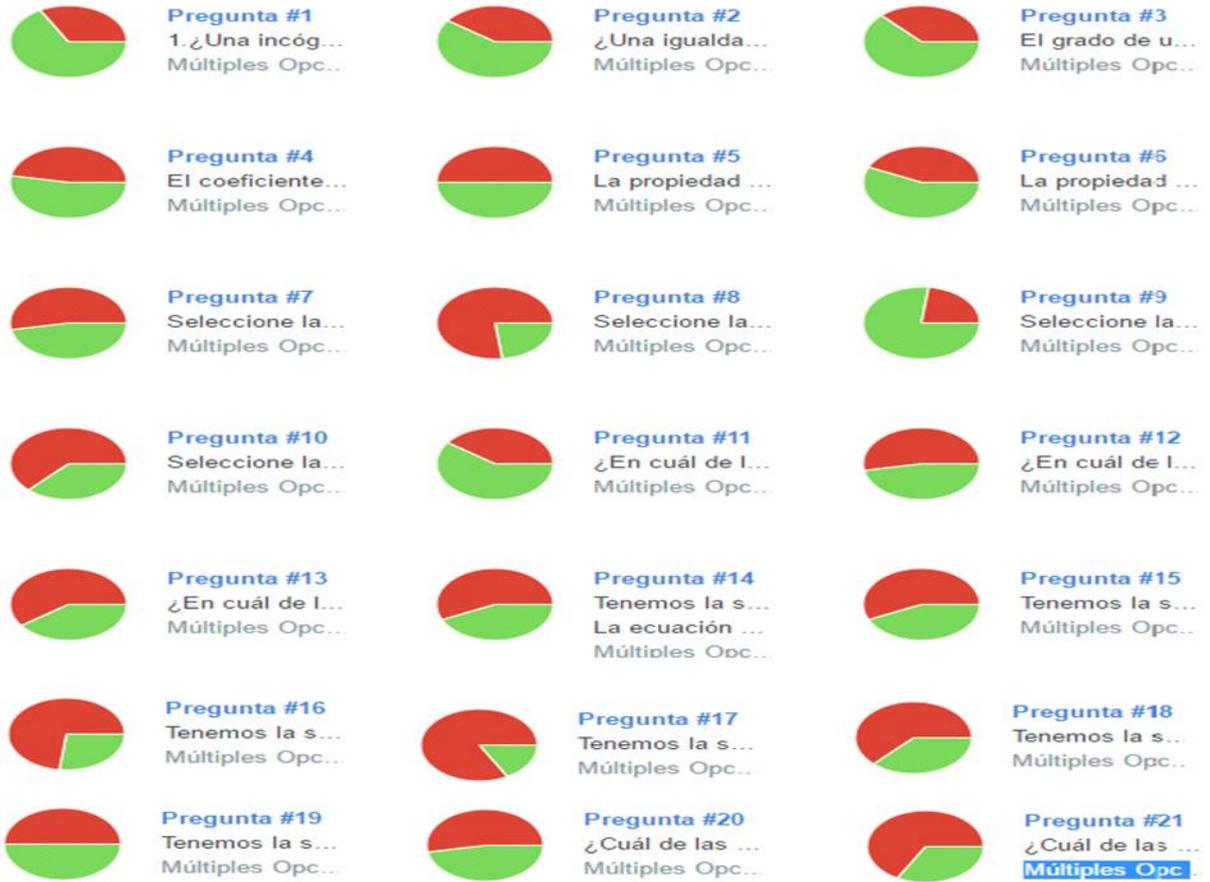
ASPECTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA LA OBSERVACIÓN	EVIDENCIA	ESCALA DE VALORACIÓN				OBSERVACIONES
			Sin evidencia	Poco evidente	Evidente	Muy evidente	
	El ambiente indaga y da respuesta a:						
ACUERDOS INSTITUCIONAL ES	¿En el Ambiente de aprendizaje se perciben acciones orientadas y coherentes con el PEI?(énfasis y modelo pedagógico)						
ACUERDOS DE AREA	¿Él tiene en cuenta las necesidades de desarrollo de los estudiantes?						

<b>MODALIDAD.</b>	<p>¿Se utilizan escenarios diferentes al salón de clase?</p> <p>¿Se emplean recursos didácticos variados?</p> <p>¿La evaluación es un proceso permanente y continuo?</p>						

**Anexo N: Gráfica Resultados Prueba Actitud Hacia Las Matemáticas**



**Anexo O: Resultados Prueba Aptitud Hacia Las Matemáticas en Edmodo**



**Anexo P: Permiso Institucional Por Parte Del Rector**

ANEXO 4: MODELO CARTA ACEPTACIÓN INVESTIGACIÓN



COLEGIO BOSANOVA INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL  
CALLE 63 No. 80H – 35 SUR Tel. 7846415 - 7750531 DANE 211102000995- NIT 830.070.380-4

---

Bogotá D.C.; 17 de Marzo de 2017

Señores:

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**

Programa Maestría en Informática Educativa

La Ciudad.

Cordial saludo. Posterior a la carta de solicitud traída por el estudiante HERIC DAVID QUIÑONES PANIZA en busca de solicitar el permiso para aplicar su investigación en nuestra institución en torno al tema de ***“Práctica Pedagógica Innovadora Mediada por TIC Fundamentada En La Enseñanza Para La Comprensión Aplicada A Estudiantes De Noveno Grado Para La Comprensión De Las Ecuaciones De Primer Grado En La I.E.D. Bosanova”***, el IED BOSANOVA da el aval para que la estudiante aplique el ejercicio, haga el diagnóstico correspondiente y brinde los resultados los cuales serán de un gran aporte pedagógico para nuestro quehacer educativo.

Cordialmente;

LUZ MARINA DEDIÓS ALVAREZ

Rectora

**Anexo Q: Certificación De Validación De Instrumentos****MODELO CERTIFICACION DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

Bogotá D.C., 17 de Marzo de 2017

Señor  
Hugo Rozo  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Facultad CTA  
Maestría en Informática Educativa  
Ciudad

Respetado asesor:

Desde el mes de septiembre he venido acompañando la revisión de las diferentes herramientas de la aplicación propuesta por el estudiante de Maestría en Informática Educativa, persona a quien usted acompaña y asesora en la investigación **“Práctica Pedagógica Innovadora Mediada por TIC Fundamentada En La Enseñanza Para La Comprensión Aplicada A Estudiantes De Noveno Grado Para La Comprensión De Las Ecuaciones De Primer Grado En La I.E.D. Bosanova”**.

Desde este ejercicio he observado dos propuestas: la primera, una encuesta sobre las actitudes que tienen los estudiantes de noveno grado sobre la asignatura de matemáticas durante toda su vida académica, la cual me pareció muy pertinentes y adecuados para destacar factores intrínsecos y extrínsecos que afectan los procesos de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas y de esta forma plantear mejoras en estos procesos, además de la privacidad y nivel de confianza que le brinda a quienes aportan en sus opiniones.

La segunda es otra prueba de aptitud matemática en el tópico de ecuaciones de primer grado la cual busca conocer los presaberes básicos que poseen los estudiantes en cuanto a pensamiento variacional, pareciéndome muy oportuno para así tener un punto de partida para el diseño de las actividades que mejoraran el pensamiento lógico y variacional. Las preguntas me parecen adecuadas, siendo este otro camino adecuado para lograr el objetivo de abstraer información en torno a las experiencias de los estudiantes en torno a la investigación en el aula de clases.

Finalmente me queda expresar que las dos opciones están alineadas con la investigación, la preguntas pertinentes con la necesidad investigativa y los caminos para abstraer la información adecuados. Deseando éxitos en estas labor investigativa.

Cordialmente,   
(Oscar Enrique Ramírez)  
Magister en Informática Educativa  
Universidad de la Sabana.

Anexo R: Modelo Para Consentimiento Informado Para Padres



**COLEGIO BOSANOVA INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL**  
 CALLE 63 No. 80H - 35 SUR Tel. 7846415 - 7750531 DANE 211102000995- NIT 830.070.380-4

<b>DESCRIPCIÓN DETALLADA</b>
<p>En la actualidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) abren a los procesos de enseñanza y aprendizaje un gran abanico de posibilidades para enriquecer los ambientes de aprendizaje.                  Por consiguiente, en el ambiente de aprendizaje propuesto en la presente investigación el estudiante hará uso de aplicaciones recursos TIC como computadoras, redes informáticas, redes sociales y plataformas educativas entre otros en los cuales se desenvolverá para fortalecer su aprendizaje de las matemáticas específicamente de las ecuaciones de primer grado cumpliendo los objetivos de aprendizaje propuestos en cada sesión.                  Durante el desarrollo de las sesiones del ambiente de aprendizaje para la recolección de los datos se emplearán las siguientes técnicas: cualitativas como: Encuestas por medio de cuestionarios tipo prueba, la observación participante del docente plasmando lo datos en un diario de campo, entrevistas individuales y a grupos focales.                  La información se recolectará en las sesiones del ambiente, cuestionarios en papel y electrónicos, grabaciones de audio, video y registró fotográfico que posteriormente se transcribirán en el instrumento de sistematización y análisis de los resultados.</p>
<b>DURACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN</b>
<p>El tiempo de implementación del ambiente de aprendizaje es de tres meses.</p>
<b>RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIANTE PARTICIPANTE</b>
<p>Asistir al colegio en las fechas establecidas para las actividades del ambiente de aprendizaje. Realizar las actividades propuestas según la rúbrica de evaluación diseñada para éste fin. Participar activamente en las sesiones del ambiente de aprendizaje.</p>
<b>RIESGOS, DIFICULTADES E INCONVENIENTES RAZONABLEMENTE ESPERADOS</b>
<b>BENEFICIOS Y RESULTADOS ESPERADOS</b>
<p><b>Para la institución:</b> Desarrollar alternativas pedagógicas que fortalezcan la estructura metodológica del Proyecto Educativo Institucional, diseñando espacios de aprendizaje que integren las TIC con una estrategia de clase claramente definida para el proceso de enseñanza-aprendizaje, como factor motivador a docentes y estudiantes, respondiendo y apoyando a sus necesidades de aprendizaje en aras de un alcanzar los estándares y competencias matemáticas propuestas por el MEN y así reflejándose en buenos resultados en las pruebas externas e internas de la institución como en la formación integral del estudiante.  <b>Para los estudiantes:</b> Mayor apropiación, comprensión y motivación ante los diversos temas tratados con nuevas herramientas de enseñanza-aprendizaje, permitiendo el desarrollo no solo de habilidades tecnológicas y comunicativas sino también el desarrollo de la competencia matemática específicamente del pensamiento lógico y variacional.                  En síntesis, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) propone que el desarrollo de las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por escenarios educativos que integren las TIC como una potente herramienta didáctica que convoca el interés de los estudiantes en situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos.</p>
<b>COMPROMISOS DEL INVESTIGADOR</b>
<p>Confidencialidad de la información suministrada en las entrevistas, diarios de campo, grupos focales, fotografías, audios y videos durante las actividades de clase que correspondan al proyecto                  En el proceso de esta investigación no se expondrá al estudiante a ninguna actividad que no desee realizar y ello no tendrá ninguna repercusión negativa en la valoración de su desempeño.</p>

<b>FECHA</b>		
Martes 14 de Febrero de 2017		
<b>FIRMAS</b>		
Autorizo a mi hijo(a) en la participación de las actividades de clase que correspondan al proyecto de investigación. En constancia firman:		
<b>ESTUDIANTE</b>	<b>PADRE DE FAMILIA</b>	<b>INVESTIGADOR</b>
Nombre:	Nombre:	Nombre: Eric D Quiñones P
No. ID:	No. ID:	No. ID: 19872918


**COLEGIO BOSANOVA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL**

CALLE 53 No. 80H - 35 SUR Tel. 7846415 - 7750531 DANE 211102000995- NIT 830.070.380-4

**FORMATO DE ASENTIMIENTO ESTUDIANTIL Y CONSENTIMIENTO FAMILIAR**

Sr(es) padres de familia reciban un cordial saludo y la gratitud por el incondicional apoyo con las diversas iniciativas movilizadas por el colegio en función del más valioso objetivo común que nos convoca, sus hijos y nuestros estudiantes.

En el marco de las diferentes estrategias que apoyan el fortalecimiento de las competencias en matemáticas se llevará a cabo en la institución un proyecto de investigación titulado "Practica Pedagógica Bajo El Marco De La Enseñanza Para La Comprensión Para El Aprendizaje de Las Ecuaciones De Primer Grado Con Dos Incógnitas A Través De Un Ambiente Virtual De Aprendizaje Para Estudiantes De Noveno Grado De La I.E.D. Bosanova " como requisito para obtener la titulación de Magister en Informática Educativa por parte del profesor e investigador: Eric Quiñones Paniza

Cordialmente solicito a ustedes padres de familia y estudiantes hacer lectura de este formato en donde se expone en detalle lo que se llevará a cabo en la investigación.

**INVESTIGACIÓN**
**TÍTULO**

Práctica Pedagógica Bajo El Marco De La Enseñanza Para La Comprensión Para El Aprendizaje de Las Ecuaciones De Primer Grado Con Dos Incógnitas A Través De Un Ambiente Virtual De Aprendizaje Para Estudiantes De Noveno Grado De La I.E.D. Bosanova

**OBJETIVO**

Evaluar el efecto de una práctica pedagógica innovadora mediada por TIC fundamentada en el marco de la enseñanza para la comprensión aplicada a estudiantes de noveno grado en el análisis y solución de situaciones con ecuaciones de primer grado, de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas del MEN.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**
**NOMBRE DEL INVESTIGADOR**

Eric David Quiñones Paniza

**DATOS DE CONTACTO**

Número de celular: 3006821540

**PARTICIPACIÓN DEL ESTUDIANTE**
**DESCRIPCIÓN GENERAL**

El estudiante estará inmerso en actividades relacionadas con el pensamiento variacional especialmente en el tema de ecuaciones de primer grado mediadas por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como apoyo instrumental a las actividades propuestas en las seis sesiones con las que cuenta el ambiente de aprendizaje.

De acuerdo con los lineamientos y estándares básicos en competencias matemáticas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia para formar ciudadanos matemáticamente competentes y puedan poner en práctica los saberes matemáticos, nos lleva a realizar un ambiente de aprendizaje para la formación en matemáticas específicamente en ecuaciones de primer grado en donde se integran tanto los fundamentos de la enseñanza para la comprensión (EPC), como los procesos de tipos de pensamiento lógico y contextos de aprendizaje de las matemáticas.