



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Estrategia de enseñanza en el planteamiento y solución de
problemas con ecuaciones lineales mediada por un ambiente
virtual en el grado octavo de la Institución Educativa San José de
Itagüí-Antioquia**

Fidel Anteo Zabala Huertas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

MEDELLÍN, COLOMBIA

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Estrategia de enseñanza en el planteamiento y solución de
problemas con ecuaciones lineales mediada por un ambiente
virtual en el grado octavo de la Institución Educativa San José de
Itagüí-Antioquia**

Fidel Anteo Zabala Huertas

**Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las ciencias Exactas y Naturales**

Director:

Ph.D ALCIDES DE JESÚS MONTOYA CAÑOLA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
MEDELLÍN, COLOMBIA**

2013

A Dios...

a la memoria de mi amado padre Miguel Roberto Zabala Hernández, fiel luchador de nobles ideales y al recuerdo de mi querido sobrino Víctor Javier Pelufo Zabala mi primer soldadito de plomo

Contenido

Introducción	9
Capítulo 1.....	10
Descripción del problema	10
1. Planteamiento del problema	10
1.1 Situación problemática	10
1.2 Pregunta de investigación.....	12
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo general.....	13
1.3.2. Objetivos específicos	13
1.4 Justificación.....	13
1.5 Estado del arte.....	14
Capítulo 2.....	17
Aspectos teóricos.....	17
2. Marco referencial.....	17
2.1 Marco teórico	17
2.1.1 Entornos Virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVE-A)	17
2.1.2 Sistema de gestión de aprendizaje (LMS: Learning Management System)	18
2.1.3 Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC)	18
2.1.4 Las TICs en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje.....	19
2.1.5 Exelearning	19
2.1.6 Scorm.....	20
2.1.7 Educación virtual.....	20
2.1.8 Aprendizaje basado en la Resolución y planteamiento de Problemas	20
2.1.8.1 Una definición del ABP.....	20
2.1.8.2 Aprendizaje significativo	21
2.2 Marco conceptual	22
2.2.1 El aprendizaje	22
2.2.2 Estrategias de enseñanza	22
2.2.3 Educación Tradicional.....	23
2.2.4 La enseñanza expositiva	23
2.2.5 La enseñanza verbalista	23
2.2.6 Los cinco procesos generales de la actividad matemática	24
2.2.6.1 La formulación tratamiento y resolución de problemas	24
2.2.6.2 La modelación.....	24
2.2.6.3 La Comunicación	25
2.2.6.4 El razonamiento	25
2.2.6.5 La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos.....	26
2.2.6.6 Estándares básicos de competencias en Matemáticas	27
Capítulo 3.....	29

Aspectos teóricos de la estrategia implementada	29
3.1 Ecuaciones lineales o de primer grado	29
3.2 Notación algebraica	29
3.3 Estrategias generales en el planteamiento y resolución de problemas con ecuaciones lineales.....	30
3.3.1 Leer el problema cuidadosamente	30
3.3.2 Expresar la información en el lenguaje algebraico	31
3.3.3 Resolver la o las ecuaciones	32
3.3.4 Verificar la solución	32
Capítulo 4.....	33
Diseño e implementación de la estrategia.....	33
4.1 Metodología	33
4.2 Tipo de investigación	34
4.3 Población	34
4.4 Muestra.....	34
4.5 Criterios de selección de casos	34
4.6 Instrumentos	34
4.7 Hipótesis	34
Capítulo 5.....	35
Fase 3: aplicación de la estrategia	35
Capítulo 6.....	39
6. Análisis de resultados.....	39
6.1 Análisis de la fase 1; Revisión bibliográfica y sensibilización de la propuesta.	39
6.2 Análisis de resultados de la fase No. 2; Diseño y construcción.	39
6.3 Análisis de resultados fase No. 3; Aplicación en el grupo experimental grado octavo 1.....	40
6.5 Análisis de resultados fase No. 4; validación con el grupo control grado octavo dos	47
6.6 Análisis de resultados fase 1 con el grupo control grado octavo dos.....	48
6.7 Análisis de resultados fase 2 con el grupo control	48
6.8 Análisis de resultados de la fase No. 3 aplicación en el grupo control grado octavo dos	48
Capítulo 7.....	54
Conclusiones	54
7. Apuntes finales.....	54
7.1 Conclusiones	54
Anexo 1.....	55
Permisos.....	55
Anexo 2.....	56
Evidencias.....	56
Anexo 3.....	58

Figuras	58
Bibliografía	62
Referencias virtuales	63

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas octavo a noveno según el Ministerio de Educación Nacional</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 2 Fases, objetivos y actividades de la estrategia planteada</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 3. Encuesta de la herramienta virtual del curso preferida por las estudiantes</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4. Desempeño académico logrado por el grupo experimental grado octavo uno.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 5 .Desempeño académico logrado por el grupo control grado octavo dos</i>	<i>51</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Interfaz de la página de entrada al curso</i>	<i>35</i>
<i>Figura 2. Sugerencias al realizar el curso</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3. Actividades de iniciación de la estrategia</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4. Importancia del lenguaje algebraico en la solución de problemas.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 5. Evaluación sobre la importancia del lenguaje algebraico.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 6. Test acerca del lenguaje algebraico incrustado en el curso.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 7. Actividad preferida por las estudiantes del curso virtual.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 8. Video desplegado en ventana emergente sobre la importancia del lenguaje algebraico.</i>	<i>42</i>
<i>Figura 9. Las repeticiones como factor del aprendizaje</i>	<i>42</i>
<i>Figura 10. Actividad interactiva de emparejamiento en un enlace externo del curso.</i>	<i>43</i>
<i>Figura 11. Evaluación en forma de paquete SCORM sobre aplicaciones en geometría.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 12. Interfaz del Bloque: Evaluaciones finales y temas de profundización.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 13. Actividad de enlace incrustada en el curso</i>	<i>45</i>
<i>Figura 14. Desempeño académico logrado por el grupo experimental octavo uno en porcentajes.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 15. Desempeño académico logrado por el grupo experimental octavo uno en porcentajes.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 16. Desempeño académico logrado por el grupo control octavo dos en porcentajes.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 17. Diagrama circular sobre desempeño académico logrado por el grupo control octavo dos en porcentajes.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 18. Diagrama comparativo del desempeño y rendimiento académico de los grupos experimental y control</i>	<i>53</i>
<i>Figura 19. Página de entrada al curso</i>	<i>58</i>
<i>Figura 20. Sugerencias y objetivos del curso.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 21. Bloque del curso</i>	<i>59</i>
<i>Figura 22. Las repeticiones como factor del aprendizaje, evaluaciones finales y temas de profundización.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 23. La Interfaz de la herramienta Exelearning.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 24. Cuestionario como paquete SCORM para evaluar el proceso en el entorno virtual</i>	<i>60</i>
<i>Figura 25. Actividad sobre traducción al lenguaje algebraico en ventana emergente.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 26. Actividad incrustada en el curso sobre traducción al lenguaje algebraico.</i>	<i>61</i>

Índice de imágenes

<i>Imagen 1. Evaluación asincrónica en un ambiente virtual con la ayuda del lápiz y cuaderno.</i>	<i>38</i>
<i>Imagen 2. Ambiente cómodo, facilita el aprendizaje en el entorno virtual.</i>	<i>38</i>
<i>Imagen 3. Evaluación sobre edades aplicada al grupo control grado octavo dos.</i>	<i>49</i>
<i>Imagen 4. Evaluación al grupo control, donde se destaca la importancia de los dibujos en el planteamiento y resolución de problemas</i>	<i>50</i>
<i>Imagen 5. Aplicación del método tradicional con el grupo control.....</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 6. Acompañamiento constante del docente, una ventaja del método tradicional.</i>	<i>56</i>
<i>Imagen 7. Estudiantes del grupo control desarrollando talleres.</i>	<i>57</i>
<i>Imagen 8. Estudiante del grupo experimental en la página de inicio del curso.....</i>	<i>57</i>

Agradecimientos

A DIOS, por ser el gran director de mi vida, y protegerme en todas mis acciones.

A mi madre, por haberme dado el don de la vida, su amor y ternura.

A mi padre, por haber inculcado grandes valores y por su enorme preocupación por el bienestar de la sociedad.

A mi asesor de tesis, PhD. Alcides de Jesús Montoya Cañola por sus asesorías y enormes aportes a mi tesis.

A los profesores Juan Carlos Arango por su enorme y desinteresada colaboración, Francisco Ospina docente del área de matemáticas, Jhon Jairo Mejía Polanco amigo y persona servicial, Heli Leal por sus aportes y consejos que me proporcionaron para el desarrollo de esta estrategia de enseñanza.

A los coordinadores y compañeros de trabajo por haberme cedido espacios de tiempo para trabajar con los estudiantes y llevar a cabo mi estrategia.

A aquellas estudiantes del grado octavo de la institución Educativa San José del municipio de Itagüí que hicieron posible el desarrollo de esta estrategia, tomando una actitud positiva y adecuada en la estrategia de enseñanza.

Al ingeniero Jorge Gómez Administrador de la plataforma Moodle de la Universidad Nacional de Medellín por su ayuda y desinteresada colaboración.

A mi compañera Jennifer Estrada madre de mi hijo por su paciencia y ayuda constante.

A mi compañera de estudio Ana Patricia Villada Herrera con quien compartí momentos muy agradables y quien le hizo grandes aportes a la propuesta.

A mi amiga Martha Baena por su invaluable ayuda en la transcripción y aportes oportunos.

A todas las personas que de forma directa o indirecta contribuyeron a la realización de este proyecto.

Resumen

La creencia de lo complejo y abstracto del algebra al momento de su uso, en el planteamiento y resolución de problemas cotidianos, genera apatía y tedio hacia su estudio, incidiendo en el bajo rendimiento académico y en algunos casos la deserción escolar.

Para minimizar esta problemática es pertinente implementar estrategias metodológicas que permitan cambiar concepciones erradas y tradicionales que han limitado el apropiado desarrollo del pensamiento algebraico. La aplicación de una estrategia de enseñanza en un ambiente virtual, con estudiantes del grado octavo del Municipio de Itagüí, pretende hacer uso adecuado del lenguaje algebraico al momento de plantear y resolver problemas cotidianos, que se pueden solucionar mediante ecuaciones lineales, haciendo del estudio del algebra algo ameno, sistemático, interactivo, lúdico y divertido mediante el uso de las TICs.

Palabras claves: Complejo, Abstracto, Lenguaje Algebraico, Deserción Escolar, Resolución de Problemas, Estrategia de Enseñanza, Ambiente Virtual, TICs

Abstract

The belief of the complex and abstract algebra at the time of its use in planning and solving everyday problems and boredom breeds apathy toward science, focusing on the poor academic performance and in some cases dropout.

To minimize this problem is relevant methodological frameworks that implement strategies changing traditional misconceptions that have limited the development of appropriate algebraic thinking. The application of a teaching strategy in a virtual environment, with eighth graders Itagüí Township, aims to make proper use of algebraic language when framing and solving everyday problems that can be solved by linear equations, making the study of algebra something enjoyable, systematic, interactive, playful and fun through the use of ICTs.

Keywords: Complex, Abstract, Language Algebraic Dropout, Problem Solving, Teaching Strategy, Virtual Environment, ICT

Introducción

Hacer que el lenguaje algebraico, considerado bastante abstracto y difícil por los educandos del grado octavo, se convierta en algo común y frecuente, usando para ello el desarrollo y aplicación de una estrategia de enseñanza acerca del planteamiento y solución de problemas cotidianos con ecuaciones lineales en un ambiente virtual con estudiantes de la Institución Educativa San José del municipio de Itagüí se evidencia en el presente trabajo.

La utilización de herramientas virtuales se hace necesario ante el auge y avance en las comunicaciones, lo anterior requiere mucha dedicación y planeación por parte del docente quien debe seleccionar adecuadamente la información para que los estudiantes asimilen en forma de aprendizaje significativo lo que se desea transmitir desarrollándose habilidades cognitivas y capacidad de análisis en el estudiantado.

El desarrollo de habilidades al momento de plantear y resolver problemas apoyado en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), originado en la escuela de medicina de la Universidad de Case Western Reserve de USA y Universidad de Mc Master en Canadá en la década de los sesenta para mejorar la educación cambiando la orientación del currículum basado en la colección de temas y exposiciones docente a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real, según David Ausubel (1976) el ABP promueve la disposición afectiva y la motivación de los alumnos, indispensable para lograr avances significativos.

Palabras claves: Ambiente virtual, aprendizaje significativo, aprendizaje basado en problemas, habilidades cognitivas

Capítulo 1

Descripción del problema

1. Planteamiento del problema

1.1 Situación problemática

Las estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa San José ubicada en el Municipio de Itagüí-Antioquia, están presentando serias dificultades al momento de utilizar el lenguaje algebraico en el planteamiento y resolución de problemas con ecuaciones lineales, lo anterior consecuencia de la falta de direccionamientos mediante estrategias adecuadas de enseñanza, lo que les convierten el estudio del álgebra en algo tedioso, aburrido y muy abstracto en la mente de las estudiantes, creándose la concepción de que las ecuaciones y su planteamiento para resolver problemas requieren de grandes esfuerzos y constante dedicación. Según algunos hallazgos acerca de los principios básicos del aprendizaje basado en el cerebro, las emociones son fundamentales para el éxito del aprendizaje, altos niveles de ansiedad y una sensación de impotencia perjudican el aprendizaje (Stevens y Goldberg, 2001). Actitudes positivas, mediante la inteligencia emocional planteada por Daniel Goleman, nos hacen tomar conciencia de la importancia de las emociones, comprender los sentimientos de los demás, tolerar las presiones y frustraciones que soportamos en el trabajo, acentuar nuestra capacidad de trabajar en equipo y adoptar una actitud empática y social, que nos brindará mayores posibilidades de desarrollo personal y asimilación de conocimientos.

Las principales deficiencias que presentan las estudiantes de los grados octavos de la Institución Educativa San José perteneciente al municipio de Itagüí, hacen alusión a lo siguiente:

- Poca predisposición hacia el estudio del álgebra.
- Inadecuada interpretación de los problemas mediante el lenguaje algebraico.
- Dificultad al resolver las ecuaciones una vez han sido establecidas
- Deficiencias al despejar incógnitas o variables desconocidas
- Dificultades para realizar operaciones básicas con números reales.
- Inadecuada interpretación de los resultados al resolver los problemas obtenidos.

Lo anterior, se evidenció en los resultados obtenidos con las estudiantes de la Institución Educativa San José en evaluaciones diagnósticas, y en apreciaciones personales durante la interacción en clase con ellas, urge la necesidad de aplicar una estrategia que conlleve a solucionar dichas deficiencias, convirtiéndose el entorno virtual en una alternativa de solución, generando un impacto positivo en el proceso formativo.

El aprendizaje mezclado (blended learning), en el cual el estudiante recibe previamente la información por medios virtuales para posteriormente interactuar en forma presencial con los demás compañeros y con el docente, combina la parte de la enseñanza virtual con la enseñanza semipresencial, aprovechando el enorme auge de la INTERNET, este método facilita la adquisición de nuevos conocimientos en forma dinámica ágil e interactiva, permitiendo un uso racional y formativo de dicho recurso y a la vez el intercambio de ideas, para hacer del proceso de enseñanza- aprendizaje algo diferente a lo común y así lograr un mayor impacto en la formación integral de los educandos.

El aprendizaje activo, definido como un aprendizaje consciente, activo y basado en la experiencia aparece en forma eficiente en los entornos virtuales con las herramientas de entrenamiento virtuales, ya que pueden repetir una y otra vez las lecciones y las actividades que aparecen planeadas. Las estudiantes al momento de compartir experiencias acerca del curso, hacen que los trabajos en grupo se vuelven más eficaces.

La existencia de factores que inciden en el poco o bajo desarrollo de habilidades al momento de resolver problemas mediante el apropiado uso del álgebra, como son: falta de concentración, desmotivación, apatía hacia el estudio del álgebra, ambientes de estudio inapropiados, entre otros, se puede llegar a minimizar, mediante acciones concretas y estrategias de enseñanzas de variados contenidos y aspectos didácticos que permiten una formación más integral de las personas a nuestro cargo, haciendo uso de los ambientes u entornos virtuales para ello y mediante un aprendizaje activo. En la presente investigación hemos adoptado el enfoque en el cual la computadora es vista como una herramienta cognitiva para el aprendizaje de las matemáticas en el sentido definido por Pea (1987).

Son inmensurables los trabajos de investigación que se han elaborado al respecto de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, siempre surgiendo de una necesidad o de un problema referentes a temas específicos, hacer uso activo de dichas herramientas, nos permite tener una visión clara acerca de su enorme utilidad y necesidad en todas las labores emprendidas.

El bajo rendimiento académico presente en algunos estudiantes debido a la fobia por el estudio del álgebra con toda su serie de conceptos y aplicaciones, permiten desarrollar estrategias basadas en entornos virtuales, aprovechando al máximo los recursos disponibles como son las TICs mediante la creación de tutoriales y cursos virtuales bien estructurados por parte del docente despertando el interés intrínseco en cada uno de los estudiante por la temática en estudio.

1.2 Pregunta de investigación

¿Se puede mejorar la enseñanza del álgebra y específicamente del planteamiento y resolución de problemas que requieren de ecuaciones lineales, en un ambiente híbrido de aprendizaje, usando objetos virtuales de aprendizaje y herramientas LMS como Moodle en la institución Educativa San José del municipio de Itagüí?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Crear una estrategia de enseñanza acerca del planteamiento y solución de problemas con ecuaciones lineales mediadas por un ambiente virtual, con las estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa San José del municipio de Itagüi-Antioquia.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Identificar actividades que ayuden en un ambiente virtual, a desarrollar habilidades en la utilización del lenguaje algebraico al momento de resolver problemas cotidianos con el planteamiento de ecuaciones lineales.
- ✓ Construir actividades que propicien a la utilización de las Tics en problemas y situaciones que requieren de ecuaciones lineales.
- ✓ Aplicar conceptos de enseñanza-aprendizaje en las estudiantes, para facilitar la labor docente, valiéndose de las Tics.
- ✓ Evaluar el desempeño de la estrategia basada en la TICs a través de un estudio de caso en el grado octavo de la Institución educativa San José del Municipio de Itagüí.

1.4 Justificación

La apatía hacia el estudio del algebra y en especial a la interpretación y planteamiento de problemas mediante ecuaciones lineales, el bloqueo por parte de los estudiantes al momento de combinar letras y números, la inadecuada interpretación del lenguaje algebraico en la resolución de problemas que requieren de él, la desmotivación y rechazo hacia lo abstracto captado en los educandos, son razones que en el peor de los casos conlleva a la deserción escolar y al fracaso académico reflejado en la pérdida del año. Para contrarrestar lo anterior, es indispensable aprovechar los recursos del medio y elaborar estrategias de enseñanza que despierten el interés, sentido de pertenencia, responsabilidad y el desarrollo de habilidades al momento de resolver situaciones problemas existentes en la sociedad actual.

La labor docente requiere la sensibilización y apropiación de los pequeños y grandes problemas presentes en los educandos, para tomar decisiones en cuanto a la estrategia e ideas creativas que se deben implementar para lograr avances significativos y así adecuar el trabajo educativo.

La motivación al enfrentarse a nuevos ambientes o entornos de aprendizajes, en donde el estudiante es el responsable directo en su proceso de formación, hacen placentera la adquisición de muchos conceptos concernientes al tema en estudio, permitiendo esto la auto superación y el

interés hacia el estudio de las matemáticas y en especial del álgebra, fomentándose la inteligencia emocional planteada por Daniel Goleman.

La Institución Educativa San José ubicada en el área urbana del Municipio de Itagüí, es de género femenino, y sus estudiantes en la inmensa mayoría pertenecen a un estrato tres, cuenta con video beam en cada una de sus aulas y torres de CPU, lo cual facilitó la ejecución de la estrategia, las estudiantes seleccionadas contaban con computadores, tabletas y demás recursos informáticos, contar con las herramientas son un factor a favor de la presente propuesta de enseñanza –aprendizaje.

El aprendizaje activo, mediante repeticiones constantes del material virtual del curso, se evidencia en el desarrollo de la estrategia, y el uso constante de la INTERNET presentado por las estudiantes facilitó su ejecución. La asincronización al momento de desarrollar el curso, tiene mucha relevancia y aceptación, puesto que permite el aprovechamiento de los tiempos libre, generando lo anterior sensaciones de bienestar por el deber cumplido con responsabilidad en las aprendices.

1.5 Estado del arte

Las raíces del álgebra provienen de Los Babilonios, quienes desarrollaron un avanzado sistema aritmético para hacer cálculos en una forma algorítmica, con lo anterior lograron encontrar fórmulas y soluciones, para resolver problemas mediante ecuaciones lineales, ecuaciones de segundo grado y ecuaciones indeterminadas, contrario a los egipcios de esta época, y a la mayoría de los matemáticos griegos y chinos del primer milenio antes de cristo, quienes utilizaban métodos geométricos, para resolver tales ecuaciones, como se describe en el Papiro de Rhind¹. Los babilonios (2000 a.C), describieron ecuaciones con palabras en lugar de las variables x y y usadas hoy en día logrando así generar significativos aportes a esta valiosa rama de las matemáticas. Todo parece indicar que los babilonios sabían resolver ecuaciones de primer grado y algunas de segundo grado, pero fue el matemático árabe Al-Juarismi quien escribió, hacia el año 800 d.C., el primer tratado sistemático sobre resolución de ecuaciones de primero y segundo grado, por lo que se le considera el padre del álgebra². Hacia el siglo XVI, en Italia tuvieron avances importantes para hallar soluciones de ecuaciones, los cuales continuaron en todo el mundo hasta bien entrado el siglo XIX. Cuenta la leyenda que en la lápida de la tumba de Diofanto, gran matemático griego del siglo III a.C., se leía lo siguiente:

“Larga fue la vida de Diofanto. Su sexta parte constituyo su hermosa infancia; cubrióse su mentón de vello después de otro doceavo de su vida; la siguiente séptima parte de su vida transcurrió en

¹ Adaptado de Wikipedia y se puede consultar en la dirección:
http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra#Historia_del_.C3.A1lgebra

² Obregón Iván, Magia y belleza de las matemáticas y algo de su historia (2007), editorial intermedio.

un matrimonio estéril; pasó un quinquenio más y le nació un hijo cuya vida sólo duró la mitad de la de su padre, que sólo sobrevivió cuatro años a su amado hijo”.

En los tiempos modernos, las computadoras se utilizan con el fin de calcular soluciones de ecuaciones muy complicadas, en la red de la INTERNET, son muchos los tutoriales, cursos virtuales, páginas web, dedicadas al lenguaje algebraico y su adecuada interpretación, la creación de herramientas o programas potentes como el Derive que es uno de los llamados "Programas de Cálculo Simbólico", que se define como programas para ordenadores personales (PC) que sirven para trabajar con matemáticas usando las notaciones propias (simbólicas) de esta ciencia. Los programas de cálculo simbólico son capaces de hacer derivadas, integrales, límites, y muchas otras operaciones matemáticas. Suelen tener capacidades gráficas (representación de curvas y funciones) y, por supuesto, capacidades numéricas que suplen sobradamente a la mejor de las calculadoras³.

Otra herramienta muy usada en la actualidad es GeoGebra que es un software matemático interactivo libre para la educación en colegios y universidades. Su creador Markus Hohenwarter, comenzó el proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo y lo continúa en la Universidad de Atlantic, Florida.

GeoGebra⁴ está escrito en Java y por tanto está disponible en múltiples plataformas. Es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo, por lo que puede ser usado también en física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas, su categoría más cercana es software de geometría dinámica.

Con GeoGebra pueden realizarse construcciones a partir de puntos, rectas, semirrectas, segmentos, vectores, cónicas, etc., mediante el empleo directo de herramientas operadas con el ratón o la anotación de comandos en la barra de entrada, con el teclado o seleccionándolos del listado disponible. Todo lo trazado es modificable en forma dinámica: es decir que si algún objeto B depende de otro A, al modificar A, B pasa a ajustarse y actualizarse para mantener las relaciones correspondientes con A.

GeoGebra permite el trazado dinámico de construcciones geométricas de todo tipo así como la representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales, etc.

Varias tesis de maestrías se relacionan mucho con la educación mediada en un ambiente virtual, Ana Patricia Villada en su tesis: "Diseño e implementación de curso virtual como herramienta didáctica para la enseñanza de las funciones cuadráticas para el grado noveno en la

³ Se puede obtener mayor información acerca de DERIVE en la dirección:

<http://www.upv.es/derive/general.htm>

⁴ Tomado de la siguiente dirección:

<http://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>

Institución educativa Gabriel García Márquez utilizando Moodle⁵”, al igual que Francisco Javier Gómez citado por la anterior, quien elaboro la tesis: Titulada “Implementación de una propuesta de una unidad didáctica interactiva mediada en las nuevas tecnologías para propiciar el aprendizaje de la función cuadrática en el grado noveno del colegio Calasanz⁶”, plantean los ambientes virtuales como herramientas para la enseñanza-aprendizaje de un tema específico. Su objetivo general es implementar una unidad didáctica interactiva mediada en las nuevas tecnologías para propiciar el aprendizaje de la función cuadrática.

La tesis “Ambiente computacional para apoyar la enseñanza de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en la educación superior⁷” realizada en México por Yani Betancourt González, relaciona en el capítulo 2 un aporte acerca del uso de la tecnología que guarda una estrecha relación con la propuesta planteada, pero haciendo énfasis en la resolución de los sistemas de ecuaciones lineales.

El uso de la tecnología es inevitable en el proceso educativo, particularmente de la Computadora. De acuerdo con Cuevas (1998) “...la computadora en la enseñanza de las matemáticas es en este contexto, un medio y no un fin, por ende la computadora, es una herramienta que nos auxilia a realizar diversas tareas dentro del complejo mundo de la enseñanza de las matemáticas.”(p.274). Es evidente, el fuerte impacto que tiene hoy en día el uso de los diferentes recursos tecnológicos por parte de nuestros estudiantes, es por esto que se hace necesario para nuestra labor docente generar nuevas estrategias metodológicas que nos permitan mejorar nuestras prácticas de aula.

Cabe destacar los trabajos de investigación adelantados por la Corporación Colombia Digital (CCD), que tienen como objetivo promover el uso y apropiación de las nuevas tecnologías –Tic-, en diferentes sectores de la vida económica, social y cultural del país. Para cumplir su objetivo, se ha aliado con el Observatorio de Educación del Caribe Colombiano de la Universidad del Norte (OECC), editando la colección “Educación 2.0: una aproximación a las experiencias educativas medidas por la tecnología”, un compendio de análisis y reflexiones sobre la educación en el marco de la Sociedad del Conocimiento, en donde se presentan una serie de experiencias de aplicación y los resultados alcanzados a partir de la implantación de las TIC en el contexto educativo.

Es importante utilizar todos los recursos disponibles en la formación de los estudiantes, aunque esto implique una mayor entrega por parte del docente en la adecuada preparación y construcción del entorno virtual, lo anterior se compensa con respuestas positivas en los estudiantes, y una actitud de inteligencia emocional, generándose mejores resultados académicos y mayor placer hacia el proceso formativo.

⁵ Tesis que se puede consultar en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9459/7/43492560.2013.pdf>

⁶ Tesis que se puede consultar en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5873/1/79893954.2012.pdf>

⁷ Información consultada en la página Web:

http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/master-betancourt

Capítulo 2

Aspectos teóricos

2. Marco referencial

En este capítulo se hace una exposición de ciertos conceptos relacionados con la estrategia que se desarrolló, comprende el sustento teórico y conceptual, se precisan definiciones técnicas indispensables, los entornos virtuales de aprendizaje, el LMS, la importancia de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje y algunas teorías relacionadas con la labor docente son tratadas en esta parte de la tesis como soporte de la labor desarrollada.

2.1 Marco teórico

2.1.1 Entornos Virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVE-A)

Con la llegada de la Internet, las barreras entre la escuela y el mundo exterior empiezan a superarse ya que profesores y alumnos establecen conexiones directas en un foro, chat y cursos entre otros. Lo anterior es un avance significativo en las comunicaciones. La Internet puede otorgarles a los alumnos un mayor protagonismo y hacerles asumir un papel más activo en el proceso de adquisición de conocimientos. La Internet constituye una invitación abierta a la enseñanza activa donde los estudiantes son a la vez recipientes y generadores de saber⁸ (Bruner 1986; Hannafin 1992; Rice y Lynn 1994) La exploración del significado cultural de las actividades en clase reveló la eficacia de los medios electrónicos y del diseño de investigación etnográfico utilizados.

Según Ibáñez 1999, las perspectivas que las TIC presentan para su uso educativo, exigen nuevos planteamientos que a su vez requerirán un proceso de reflexión sobre el papel de la educación virtual en un nuevo mundo comunicativo, pero también provocarán un cuestionamiento de las instituciones educativas. En efecto, el entramado de redes de comunicación y las posibilidades crecientes de los sistemas multimedia cuestionan, tanto para la educación a distancia como para la presencial, la utilización de los sistemas educativos convencionales. En este sentido, un posible punto de encuentro podemos encontrarlo en los planteamientos del aprendizaje abierto (Lewis y Spencer, 1986; Lewis, 1988; Salinas y Sureda, 1992) investigaron diversos tipos de interacciones entre los estudiantes de maestría y doctorado participantes en un seminario de redes electrónicas

Del mismo modo, Barron e Ivers (1996), codificaron empíricamente los distintos tipos de "investigación" que los estudiantes pueden realizar con materiales Internet. Tales tipos incluyen la "búsqueda básica", a partir de un documento preseleccionado; la "búsqueda avanzada", a partir

⁸ Tomado de: <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec15/car.htm#bruner1986>

de una multitud de documentos libremente elegidos; y la "búsqueda original" a partir de documentos usados/creados en colaboración con fines experimentales⁹.

Ante el creciente aumento de la tecnología en las comunicaciones, es necesario estar a la par y conocer lo relacionado con los entornos virtuales de enseñanza - aprendizaje (EVE-A), que consisten en un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza - aprendizaje. En un EVE-A interactúan, fundamentalmente, profesores y estudiantes. Son muchas las aplicaciones que se pueden manejar en dichos entornos como son; clases virtuales, refuerzos de conocimientos con documentos de diferentes formatos (pdf, Word, djvu, entre otros) tutoriales interactivos, evaluaciones en línea, videos temáticos, simulacros y demás. Estos recursos adecuados y sistematizados convenientemente, ayudan a desarrollar destrezas en los estudiantes.

2.1.2 Sistema de gestión de aprendizaje (LMS: Learning Management System)

Es un software instalado en un servidor Web empleado para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial (aprendizaje electrónico) de una organización o institución.

Dentro de las principales funciones del LMS están; gestionar usuarios, recursos, así como materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros.

La gran mayoría de los sistemas de gestión de aprendizaje funcionan con tecnología Web.

2.1.3 Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC)

El MOOC, es un acrónimo en inglés de Massive Open Online Course, el cual se traduce como Curso en Línea Masivo y Abierto; es una modalidad de educación abierta, la cual se observa en cursos de pregrado ofertados gratuitamente a través de plataformas educativas en la Internet, su objetivo es la liberación del conocimiento para que llegue a un público más amplio.

El término **MOOC** fue acuñado en el año 2008 por *Dave Cormier* cuando el número de inscritos a su curso *Connectivism and Connective Knowledge (CCK08)* aumentó a casi dos mil trescientos (2300) estudiantes¹⁰.

Para que la enseñanza a distancia pueda ser considerada MOOC debe cumplir los siguientes requisitos:

⁹ Adaptado de la revista EDUTECH Revista electrónica de tecnología educativa, disponible en la dirección:

<http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec15/car.htm#barron1996>

¹⁰ Para mayor información dirigirse al sitio web: <http://es.wikipedia.org/wiki/MOOC>

- **Ser un curso:** Debe contar con una estructura orientada al aprendizaje, que suele conllevar una serie de pruebas o de evaluaciones para acreditar el conocimiento adquirido.
- **Tener carácter masivo:** El número de posibles matriculados es, en principio, ilimitado, o bien en una cantidad muy superior a la que podría contarse en un curso presencial. El alcance es global.
- **En línea:** El curso es a distancia, e Internet es el principal medio de comunicación. No requiere la asistencia a un aula.
- **Abierto:** Los materiales son accesibles de forma gratuita en Internet. Ello no implica que puedan ser reutilizados en otros cursos.

La estrategia desarrollada no cumple con el requisito de tener carácter masivo, puesto que solamente participaron 20 estudiantes como grupo experimental.

2.1.4 Las TICs en el Proceso de Enseñanza – Aprendizaje

Ante el creciente auge del uso de las Tics en diferentes actividades económicas, sociales, culturales, educativas, y demás, se hace necesario implementar dicho recurso en la práctica docente para que los estudiantes sean competentes y aprovechen el uso de las TICs en su formación integral no descuidando también la parte humana.

La planeación adecuada de las temáticas, optimizando los recursos informáticos favorece el aprendizaje en los estudiantes, haciéndose necesaria una actitud positiva por parte del educador y una aplicación apropiada al contexto educativo de las TICs.

Las tecnologías deben emplearse en forma transversal, desde esta perspectiva, el currículo se adapta a las TICs, ello implica una reconceptualización curricular donde los procesos de enseñanza de todas las áreas del conocimiento se integren con estos recursos que son frecuentes en los estudiantes, lo cual aporta en el aumento de la calidad educativa.

2.1.5 Exelearning

Es una herramienta de gran utilidad en los ambientes virtuales, la definición textual dada por Wikipedia es:

Exelearning es un programa tipo open source (recursos libres o gratuitos); una creación de aplicación que permite a profesores y académicos la publicación de contenidos didácticos en soportes informáticos (CD, memorias USB, en la web), sin necesidad de ser ni convertirse en expertos en HTML o XML.

Los recursos creados en Exelearning pueden exportarse en formatos de paquete de contenido de IMS, SCORM 1.2 o IMS Common Cartridge o como simple páginas web independientes.

Exelearning creció gracias a la colaboración del fondo de Comisión de Nueva Zelanda, y fue dirigido por la universidad de Auckland. La Universidad de tecnología de Auckland y Politécnica de Tairawhiti, más tarde, fue apoyada por la educación de CORE, una organización educativa en Nueva Zelanda sin ánimo de lucro para la investigación y desarrollo educacional. También ha sido ayudado enormemente por un grupo global de participantes y colaboradores.

2.1.6 Scorm

SCORM es un estándar de paquetes de objetos de aprendizaje reutilizables, los objetos de aprendizaje son pequeñas unidades de aprendizaje en un soporte digital como por ejemplo páginas web, animaciones de flash, multimedia, applets de Java entre otros. Un paquete es una serie de objetos de aprendizaje reunidos o agrupados. Lo importante es crear los objetos de aprendizaje, dándole una estructura de acuerdo con lo desee enseñar o transmitir, creando un paquete o fichero. Este material se guarda en un repositorio (es importante la idea de compartirlos) o bien se coloca en la red acompañado de un documento donde aparece la autoría de quien lo creó.

Al construir el curso virtual se utilizaron paquetes SCORM, de acuerdo con Wikipedia la definición de SCORM es:

SCORM (del inglés *Sharable Content Object Reference Model*) es un conjunto de estándares y especificaciones que permite crear objetos pedagógicos estructurados. Los sistemas de gestión de contenidos en web originales usaban formatos propietarios para los contenidos que distribuían. Como resultado, no era posible el intercambio de tales contenidos. Con SCORM se hace posible crear contenidos que puedan importarse dentro de sistemas de gestión de aprendizaje diferentes, siempre que estos soporten la norma SCORM.

2.1.7 Educación virtual

La educación virtual a distancia es una alternativa para que un mayor número de personas accedan a la instrucción, porque los costos son más reducidos. Si cuidamos las estrategias pedagógicas y mejoramos el nivel de los maestros se logrará una mejoría similar a la que tienen las escuelas presenciales, según Martín de los Héroes, investigador de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), con sede en México.

2.1.8 Aprendizaje basado en la Resolución y planteamiento de Problemas

El aprendizaje basado en la resolución de problemas (ABP), es uno de los métodos de enseñanza-aprendizaje que ha tomado más arraigo y adeptos en las instituciones de educación superior en los últimos años, es también aplicable a las instituciones de educación secundaria.

2.1.8.1 Una definición del ABP

De acuerdo con el texto “El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica” una definición textual del ABP es:

“Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resulta importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje”.

El ABP se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, tiene particular presencia la teoría constructivista, de acuerdo con esta postura en el ABP se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

2.1.8.2 Aprendizaje significativo

De acuerdo con las teorías establecidas acerca del aprendizaje significativo se dice que éste aprendizaje es la evolución de un proceso que se da por la relación entre los conocimientos que ya se poseen con los nuevos conocimientos, es la interacción que se establece entre la nueva información y la estructura del conocimiento de un individuo, para que a partir de esta relación se transformen los conocimientos iniciales y se construya un aprendizaje significativo que el estudiante pueda contextualizar y aplicar en determinado momento de la vida.

Dice la teoría de Ausubel, "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un sólo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente " (Ausubel, 1986).

La teoría del aprendizaje significativo es concebida por Ausubel con el objetivo de superar las limitaciones que se han tenido en la enseñanza tradicional que es memorística y acumulativa. Este aprendizaje se evidencia *“cuando nuevos conocimientos pasan a significar algo para el estudiante, siendo capaz de integrar y explicitar dicho conocimiento, es decir, si explica algunas situaciones con sus propias palabras y emplea este conocimiento para la resolución e interpretación de nuevos problemas en distintos contextos”* (Maya, Arnobio, Díaz, Nohora, 2002).

Es así como los docentes debemos reconsiderar nuestra labor a partir de la construcción de significados como parte central del proceso enseñanza-aprendizaje, donde nuestros estudiantes

aprendan a darle sentido a lo que aprenden, mediante el debido diseño y planeación de nuestras prácticas de aula y la utilización de nuevas estrategias y recursos metodológicos.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 El aprendizaje

El aprendizaje es parte integral de la naturaleza humana, y sin él, ni la vida ni la supervivencia son posibles. Si un hombre deja de aprender, pone en peligro su capacidad de sobrevivir. La educación no ha de limitarse al proceso que tiene lugar dentro del sistema de instrucción escolar, sino que se ha de entender como la recepción, adaptación y estructuración de informaciones y experiencias, con miras a la transformación de conceptos, actitudes y comportamientos del alumno. El principal objetivo que se persigue con la educación, es que el alumno se reconozca y se comprenda continuamente, estableciendo relaciones entre él y el medio ambiente. El sujeto debe ser capaz de enfrentarse a la sociedad en que se encuentra y emitir un juicio crítico del papel que juega en ella y del rol que la sociedad desempeña para él. Por lo tanto el alumno aprende, paralelamente a los conocimientos, modos, habilidades y técnicas para su participación activa y efectiva dentro de su contexto espacio-temporal¹¹

El aprendizaje se desarrolla bajo las relaciones que existen entre la adquisición de conocimientos y experiencias vividas, lo anterior se conoce como aprendizaje activo una corriente que se está abriendo paso por su aporte al proceso de formación y adquisición de conocimientos. El individuo se enfrenta a la persecución de intereses personales, al desarrollo de su capacidad creativa, de todo su potencial y talento individual, para funcionar como elemento transformador del mundo que lo rodea.

El aprendizaje está influenciado en muchas ocasiones por la interacción entre el estudiante y su entorno. A partir del concepto de aprendizaje, surgen diferentes teorías y formas de aplicación como son el conductismo, neoconductismo, aprendizaje significativo entre otros.

2.2.2 Estrategias de enseñanza

Son recursos o procedimientos utilizados en la enseñanza-aprendizaje para promover y generar aprendizajes significativos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991). Tanto los profesores y los estudiantes utilizan estrategias para planificar las actividades que fortalecen el aprendizaje. Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas demanda académicas (Díaz Barriga, Castañeda y Lule, 1986 Hernández, 1991).

¹¹ Tomado de: Baquero Gacharná Mariana y Parra Roza Omar, El diseño educativo, 1992 pág. 90, Ediciones usta.

2.2.3 Educación Tradicional

Según los planteamientos de Pozo, la enseñanza con el enfoque tradicional, ha sido la forma prototípica de enseñar ciencias. Sus rasgos característicos se han derivado tanto de la formación recibida por los profesores como de la propia cultura educativa (Gimeno Sacristan, 1996). La formación del profesorado con pocos conceptos pedagógicos, ha marcado hacia la enseñanza verbal, en la que los alumnos se limitan a repetir los conocimientos.

En este modelo, el profesor es un mero proveedor de conocimientos, ya elaborados, listos para el consumo (Pozo, 1996), y el alumno, en el mejor de los casos, el consumidor de esos conocimientos acabados, en los cuales el alumno no puede objetarlos.

La educación tradicional está enfocada en la enseñanza, no en el aprendizaje. Ella incorrectamente supone que por cada gramo de enseñanza hay un gramo de aprendizaje en aquellos a los que se les enseña. En oposición a esa suposición, la mayor parte de lo que aprendemos antes, en el transcurso y después de asistir a la escuela es aprendido sin que nos lo sea enseñado. Un niño aprende cosas tan básicas como caminar, hablar, comer, vestirse, y otras, sin que estas cosas le sean enseñadas. Los adultos aprenden la mayoría de las cosas que usan en el trabajo o en sus horas de ocio, en el mismo trabajo y en las mismas horas de ocio. La mayor parte de lo que es enseñado en el marco del salón de clase es olvidado y mucho de lo que recordamos, o en general lo que recordamos, es irrelevante¹².

2.2.4 La enseñanza expositiva

Según Ausubel, los problemas generados por la enseñanza tradicional no se deberían tanto a su enfoque expositivo sino al inadecuado manejo que hacía de los procesos de aprendizaje de los alumnos. Por lo que, para fomentar la comprensión, o en su terminología un aprendizaje significativo, no hay que recurrir tanto al descubrimiento como a mejorar la eficacia de las exposiciones.

De acuerdo con Ausubel, el aprendizaje de la ciencia consiste en “transformar el significado lógico en significado psicológico”, es decir en lograr que los alumnos asuman como propios los significados científicos. Para ello la estrategia didáctica deberá consistir en un acercamiento progresivo de las ideas de los alumnos a los conceptos científicos, que constituirían el núcleo de los currículos.

2.2.5 La enseñanza verbalista

Es aquella en que los estudiantes aprenden “lo que el profesor dice”, no lo que ellos elaboran a base de experiencia personal.

Dos son los sistemas de educación que existen y han existido siempre: uno que enseña a pensar, otro a recordar lo que se ha dicho. Aquél hace trabajar la inteligencia, éste la memoria. Para aprender no basta con repetir, es necesario hacer, identificar, comprobar, demostrar y elaborar.

¹² Adaptado de la Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Modelos_de_ense%C3%B1anza

En el medioevo se concebía el aprender como el arte de recitar ciertas frases y fórmulas que se habían archivado en la memoria, sin la comprensión exacta de su sentido y contenido.

Según Hardi Fischer, la enseñanza verbalista se caracteriza porque acuerda una primordial importancia a las palabras y a los símbolos en general, mientras que las ideas subyacentes representan sólo un papel derivado.

2.2.6 Los cinco procesos generales de la actividad matemática

Teniendo en cuenta los Lineamientos Curriculares de matemáticas propuestos por el MEN, estos son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

2.2.6.1 La formulación tratamiento y resolución de problemas

Este corresponde a un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemática y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad¹³.

2.2.6.2 La modelación

Un modelo puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema-a veces se dice también una estructura-que puede usarse como referencia para lo que se trata de comprender; una imagen analógica que permite volver cercana y concreta una idea o un concepto para su apropiación y manejo. Un modelo se produce para poder operar transformaciones o procedimientos experimentales sobre un conjunto de situaciones o un cierto número de objetos reales o imaginados, sin necesidad de manipularlos o dañarlos, para apoyar la formulación de conjeturas y razonamientos y dar pistas para avanzar hacia las demostraciones. En ese sentido, todo modelo es una representación, pero no toda representación es necesariamente un modelo, como sucede con las representaciones verbales y algebraicas que no son propiamente modelos, aunque pueden estarse interpretando en un modelo. Análogamente, todo modelo es un sistema, pero no todo sistema es un modelo,

¹³ Tomado de Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias, y ciudadanas Documento No. 3 MEN, pág. 51-52

aunque cualquier sistema podría utilizarse como modelo, pues esa es la manera de producir nuevas metáforas, analogías, símiles o alegorías.

La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla mentalmente, gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella. Un buen modelo mental o gráfico permite al estudiante buscar distintos caminos de solución, estimar una solución aproximada o darse cuenta de si una aparente solución encontrada a través de cálculos numéricos o algebraicos sí es plausible y significativa, o si es imposible o no tiene sentido.

2.2.6.3 La Comunicación

A pesar de que suele repetirse lo contrario, las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan. La adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidados que posibilite y fomente la discusión frecuente y explícita sobre situaciones, sentidos, conceptos y simbolizaciones, para tomar conciencia de las conexiones entre ellos y para propiciar el trabajo colectivo, en el que los estudiantes compartan el significado de las palabras, frases, gráficos y símbolos, aprecien la necesidad de tener acuerdos colectivos y aún universales y valoren la eficiencia, eficacia y economía de los lenguajes matemáticos¹⁴.

Las diferentes formas de expresar y comunicar las preguntas, problemas, conjeturas y resultados matemáticos no son algo extrínseco y adionado a una actividad matemática puramente mental, sino que la configuran intrínseca y radicalmente, de tal manera que la dimensión de las formas de expresión y comunicación es constitutiva de la comprensión de las matemáticas¹⁵. Podría decirse con Raymond Duval que si no se dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar un contenido matemático, formas que él llama “registros de representación” o “registros semióticos”, no parece posible aprender y comprender dicho contenido¹⁶.

2.2.6.4 El razonamiento

¹⁴ Tomado de Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias , y ciudadanas Documento No. 3 MEN, pág. 54

¹⁵Wiske. M S (Comp) (2003). La enseñanza para la comprensión vinculación entre la investigación y la práctica. Paidós. Buenos Aires, Barcelona, México, págs. 237-239. Ver también: Republica de Colombia- Ministerio de Educación Nacional (1997) Pequeños aprendices, grandes comprensiones (Rosario Jaramillo Franco, Directora General De la Obra, 2 vols.) MEN. Bogotá, vol. 1 págs. 48-53

¹⁶ Duval, R. (2004). Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales (2ª. Ed). Peter Lang- Universidad del valle. Cali, págs. 32-42 y 74-83

El desarrollo del razonamiento lógico empieza en los primeros grados apoyado en los contextos y materiales físicos que permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. Los modelos, y materiales físicos y manipulativos ayudan a comprender que las matemáticas no son simplemente una memorización de reglas y algoritmos, sino que tienen sentido, son lógicas, potencian la capacidad de pensar y son divertidas. En los grados superiores, el razonamiento se va independizando de estos modelos y materiales, y puede trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones, pero suele apoyarse también intermitentemente en comprobaciones e interpretaciones en esos modelos, materiales, dibujos y otros artefactos.

Es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento en los aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y, en particular el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas. En esas situaciones pueden aprovecharse diversas ocasiones de reconocer y aplicar tanto el razonamiento lógico inductivo y abductivo, al formular hipótesis o conjeturas, como el deductivo, al intentar comprobar la coherencia de una proposición con otras aceptadas previamente como teoremas, axiomas, postulados o principios, o al intentar refutarla por su contradicción con otras o por la construcción de contraejemplos.

2.2.6.5 La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos

Este proceso implica comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también llamados “algoritmos”, procurando que la práctica necesaria para aumentar la velocidad y precisión de su ejecución no oscurezca la comprensión de su carácter de herramientas eficaces y útiles en unas situaciones y no en otras que, por lo tanto, puedan modificarse, ampliarse y adecuarse a situaciones nuevas, o aun hacerse obsoletas y ser sustituidas por otras¹⁷.

Para analizar la contribución de la ejecución de procedimientos rutinarios en el desarrollo significativo y comprensivo del conocimiento matemático es conveniente considerar los mecanismos cognitivos involucrados en dichos algoritmos. Uno de estos mecanismos es la alternación de momentos en los que prima el conocimiento conceptual y otros en los que prima el procedimental, lo cual requiere atención, control, planeación, ejecución, verificación e interpretación intermitente de resultados parciales

¹⁷ Tomado de Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias , y ciudadanas Documento No. 3 MEN, pag.55

2.2.6.6 Estándares básicos de competencias en Matemáticas

A continuación se muestra la tabla de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas establecidos para todos los grados según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), de acuerdo a la estrategia de enseñanza, se resaltan con negrilla en la tabla 1.

Tabla 1. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas octavo a noveno según el Ministerio de Educación Nacional¹⁸

Al terminar noveno grado...		
PENSAMIENTO NUMÉRICO Y SISTEMAS NUMÉRICOS	SISTEMAS	PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS
<ul style="list-style-type: none"> Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos. Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos. Utilizo la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes. Identifico y utilizo la potenciación, la radicación, y la logaritmación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas. 		<ul style="list-style-type: none"> Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas. Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostración de teoremas básicos (Pitágoras y Tales). Aplico y justifico criterios de congruencias y semejanzas entre triángulos en la resolución y formulación de problemas. Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.
PENSAMIENTO METRICO Y SISTEMAS DE MEDIDAS	PENSAMIENTO ALEATORIO Y SISTEMAS DE DATOS	PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALITICOS
<ul style="list-style-type: none"> Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos. Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, 	<ul style="list-style-type: none"> Reconozco cómo diferentes maneras de presentación de información pueden originar distintas interpretaciones. Interpreto analítica y críticamente información estadística provenientes de diversas fuentes (prensa, revistas, televisión, 	<ul style="list-style-type: none"> Identifico relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas. Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.

¹⁸ Tomado de Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias, y ciudadanas Documento No. 3 MEN, páginas 38 y 39.

<p>áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias 	<p>experimentos, consultas, entrevistas).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explicito sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría. • Selecciono y uso algunos métodos estadísticos adecuados al tipo de problema, de información y al nivel de la escala en la que esta se representa (nominal, ordinal, de intervalo o de razón). • Comparo resultados de experimentos aleatorios con los resultados previstos por un modelo matemático probabilístico. • Resuelvo y formulo problemas seleccionando información relevante en conjuntos de datos provenientes de fuentes diversas (prensa, revistas, televisión, experimentos, consultas, entrevistas). • Reconozco tendencias que se presentan en conjuntos de variables relacionadas. • Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo). • Uso conceptos básicos de probabilidad (espacio muestral, evento, independencia, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas. • Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas • Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales. • Analizo los procesos infinitos que subyacen en las notaciones decimales. • Identifico y utilizo diferentes maneras de definir y medir la pendiente de una curva que representa en el plano cartesiano situaciones de variación. • Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de funciones y los cambios en las gráficas que las representan. • Analizo en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de funciones específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas.
---	---	---

Capítulo 3

Aspectos teóricos de la estrategia implementada

3.1 Ecuaciones lineales o de primer grado

Una ecuación de la forma: $ax+b=0$, donde a y b sean números reales y $a \neq 0$, o cualquier ecuación equivalente a una de esta forma, se llama ecuación lineal.

Para resolver la ecuación lineal $ax+b=0$ en términos de x , se resta b de ambos lados y después se dividen ambos lados entre a , esto es posible pues $a \neq 0$. Tenemos entonces las siguientes ecuaciones equivalentes:

$$\begin{aligned}ax + b &= 0 \\ax + b - b &= 0 - b \\ax &= -b \\ \frac{ax}{a} &= -\frac{b}{a} \\ \rightarrow x &= -\frac{b}{a}\end{aligned}$$

Consecuencia de lo anterior, entonces la ecuación lineal tiene exactamente una solución, $-\frac{b}{a}$

3.2 Notación algebraica

Es muy conveniente estar familiarizado con la forma de representar o expresar en lenguaje algebraico una gran cantidad de situaciones que se pueden presentar en la vida diaria.

En el estudio de la matemática se aprecia que esta posee un lenguaje especial. Por ejemplo, símbolos como $=, \neq, >, <, +, -$, ,, la anterior simbología debe ser dominada por los estudiantes, lo anterior para que pueda tener destreza y habilidad, en la formulación y resolución de problemas.

El manejo de un adecuado lenguaje algebraico permite solucionar problemas de distinta índole, mediante la notación algebraica conveniente se facilita encontrar las respuestas a ellos. Ejemplos de lo expuesto anteriormente se evidencian en lo siguiente:

Lenguaje ordinario:

El doble de cierto número

Un número aumentado en 10

Un número disminuido en a

Un número dividido por 5

Tres números enteros consecutivos

Un número entero par

Lenguaje matemático

$2x$

$x+10$

$x-a$

$\frac{x}{5}$

$x, x+1, x+2$

$2x$

Tres cuartos de un número disminuido en 5	$\frac{3x}{4} - 5$
El triple de un número menos su cuadrado	$3x - x^2$
Un número sumado con su recíproco	$x + \frac{1}{x}$
Cinco más que el doble de cierto número	$5 + 2x$
El tercio de un número aumentado en 20	$\frac{x}{3} + 20$
Diez tercios de un número más su doble	$\frac{10x}{3} + 2x$

3.3 Estrategias generales en el planteamiento y resolución de problemas con ecuaciones lineales

Para un desenvolvimiento adecuado en el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado, se recomienda seguir unas estrategias generales que ayudan en la adquisición de resultados eficientes como se menciona a continuación.

3.3.1 Leer el problema cuidadosamente

Es recomendable y necesario leer varias veces el problema para entender que es lo que se pregunta, para poder plantear la situación mediante un apropiado lenguaje algebraico.

En esta estrategia, es conveniente contestar las siguientes preguntas:

- ❖ ¿Qué tipo de problema es este?
- ❖ ¿Conozco problemas semejantes?
- ❖ ¿Me recuerda algún problema que haya resuelto?
- ❖ ¿Se puede adaptar a un problema ya resuelto?
- ❖ ¿Cuáles datos aparecen?
- ❖ ¿Cuáles datos no aparecen?
- ❖ ¿Existe alguna fórmula que permita relacionar los datos?

En esta etapa también es importante hacer un diagrama que ilustre la situación planteada y ayude a entender el problema.

3.3.2 Expresar la información en el lenguaje algebraico

En este punto, se deben expresar las condiciones y datos del problema usando el lenguaje algebraico, para plantear la situación mediante ecuaciones, generalmente se usan las últimas letras del alfabeto para simbolizar los datos o variables desconocidas. El conocimiento previo de cómo convertir del lenguaje ordinario al lenguaje algebraico algunas situaciones como las planteadas en el ITEM 3.2 sobre notación algebraica, facilitan la adecuada resolución del problema. El lenguaje común se llama coloquial y el lenguaje simbólico es el algebraico. El problema se puede llegar a plantear mediante una ecuación para su resolución. A continuación se muestran algunas actividades a manera de ejemplos.

Actividad 1:

Hace un año la edad de un padre era 3 veces mayor que la del hijo, pero dentro de 13 años no tendrá más que el doble.

Estrategia:

- a) Señalar las incógnitas que aparecen.
- b) Plantear dos ecuaciones con los datos del problema.
- c) Resolver el problema gráfica y numéricamente.

Actividad 2

Un orfebre tiene dos lingotes. El primero contiene 550 g de oro y 60 g de cobre, y el segundo 400 g de oro y 100 g de cobre. ¿ Qué cantidad deberá tomar de cada uno de ellos para formar otro lingote que pese 640 g y cuya ley sea 0,825?.

Estrategia

- a) Señalar las incógnitas que aparecen.
- b) Plantea dos ecuaciones una con las cantidades de cada lingote y otra con las leyes de los lingotes.
- c) Resuelve el problema gráfica y numéricamente.

Actividad 3

Un caballo y un mulo caminaban juntos llevando sobre sus lomos pesados sacos. Lamentábase el jamelgo de su enojosa carga, a lo que el mulo le dijo: "¿De qué te quejas? Si yo te tomara un saco, mi carga sería el doble que la tuya. En cambio, si te doy un saco, tu carga se igualará a la mía". ¿Cuántos sacos llevaba el caballo y cuantos el mulo?."

- a) Plantea el sistema para la resolución del problema.

b) Resuelve el problema por el método de reducción. Primero manualmente y después con el ordenador siguiendo los mismos pasos.

3.3.3 Resolver la o las ecuaciones

Aquí es importante saber despejar las variables o incógnitas, y también conocer los métodos usados en la resolución de sistemas de ecuaciones como son, los métodos de igualación, sustitución, y eliminación entre otros.

3.3.4 Verificar la solución

Para tener certeza del resultado obtenido, es conveniente verificar si la solución obtenida satisface las condiciones del problema. Lo anterior se consigue reemplazando los valores o respuestas obtenidas, en las ecuaciones planteadas mediante el lenguaje algebraico.

Capítulo 4

Diseño e implementación de la estrategia

4.1 Metodología

La metodología se encuentra organizada en fases y actividades que se detallan en la siguiente tabla 2.

Tabla 2 Fases, objetivos y actividades de la estrategia planteada

Fases	Objetivos	Actividades
Fase 1. Revisión Bibliográfica y sensibilización de la propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar actividades en el tema sobre el planteamiento y solución de problemas que se resuelven con el uso de ecuaciones lineales. ➤ Consultar acerca del estado del arte del tema en estudio, el uso de ambientes virtuales enfocados a la solución de problemas cotidianos ➤ Apropiar de toda la información necesaria para crear la estrategia y sensibilizar al grupo con el cuál se trabajara. 	1.1 Definir conceptos y caracterizar el marco conceptual relacionado con el tema en estudio 1.2. Realizar una búsqueda bibliográfica acerca del planteamiento y solución de problemas con ecuaciones lineales, ambientes virtuales y uso de las Tics. 1.3. Realizar una búsqueda de herramientas TICS para apoyar la estrategia planteada en este Trabajo Final.
Fase 2. Diseño y construcción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseñar y construir actividades TICS relacionadas con el planteamiento y solución de problemas que requieran de ecuaciones lineales. ➤ Montar Blogs con actividades evaluativas y formativas, relacionadas con el tema en estudio. ➤ Crear ambientes virtuales interactivos y didácticos. 	2.1 Elaboración de material interactivo, audiovisual y formativo para la enseñanza- aprendizaje que apoyen el desarrollo de este Trabajo Final de Maestría. 2.2 Diseñar y construir talleres, evaluaciones, guías de clase y actividades formativas para facilitar la asimilación de conceptos. 2.3 Diseñar y elaborar actividades amenas que permitan conseguir los objetivos propuestos.
Fase 3. Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicar un ambiente virtual con actividades TICS para la enseñanza-aprendizaje del planteamiento, solución y apropiación de problemas que se resuelven con ecuaciones lineales. 	3.1 Utilización de un ambiente virtual con actividades TICS para el aprendizaje del tema en estudio, y creación de un ambiente tradicional de transmisión de conocimientos el aula de clase.
Fase 4. Validación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar el desempeño de una estrategia didáctica basada en la TICS a través de un estudio de caso en el grado octavo; octavo uno, en ambiente virtual y octavo dos en la Institución educativa San José del Municipio de Itagüí.. 	4.1 Elaboración de actividades evaluativas para medir el desempeño de los estudiantes del grado octavo en la Institución Educativa San José. 4.2 Parangón del desempeño de la estrategia mediada propuesta a través de un estudio de caso con estrategias tradicionales del tema en estudio.

4.2 Tipo de investigación

Esta estrategia de investigación se puede considerar como investigación de aula con selección de casos, ya que se tomaron dos muestras, una de control y la otra experimental.

4.3 Población

La presente estrategia de enseñanza acerca del planteamiento y resolución de problemas con ecuaciones lineales en un ambiente virtual, está dirigida a las estudiantes de la Institución Educativa San José, pertenecientes al grado octavo, en aras de suplir deficiencias conceptuales y alcanzar una mayor motivación haciendo de la educación un proceso integral e interactivo.

4.4 Muestra

Para realizar un análisis comparativo de las habilidades y destrezas alcanzadas por las estudiantes en cuanto al planteamiento y resolución de problemas con ecuaciones lineales, y el desarrollo del pensamiento algebraico, se tomó en cuenta para esta estrategia una muestra de 40 estudiantes distribuida entre los grados octavo 1 y octavo dos, cada uno compuesto de 20 integrantes (casos) de género femenino, con edades entre los 13 y los 16 años y diferentes niveles de rendimiento académico en matemáticas (bajo, básico, alto y superior). Dicha selección se hizo por conveniencia teniendo en cuenta los siguientes criterios.

4.5 Criterios de selección de casos

Como criterios de inclusión para la participación de los estudiantes en la investigación, se consideraron los siguientes:

- Estar debidamente matriculado en la institución educativa.
- Pertenecer al grado octavo.
- Tener entre 13 y 16 años de edad.
- Hacer parte de uno de los grupos octavo 1 (8°1) y octavo 2 (8°2).
- Estar en uno de los niveles de desempeño en el área de matemáticas (bajo, medio, alto o superior).
- Libre aceptación para participar en la investigación.
- Responsabilidad y compromiso al desarrollo de cada una de las actividades.
- Tener computador personal o portátil, y su acceso a INTERNET

4.6 Instrumentos

Dentro de los materiales y recursos de apoyo que se utilizaron para el desarrollo de esta investigación se encuentran: papelería en general, sala de informática, internet, memoria USB, computador personal, cámara digital, libros, documentos, y el talento humano.

4.7 Hipótesis

Aplicación de una estrategia de enseñanza acerca del planteamiento y resolución de ecuaciones lineales mediado en un entorno virtual con las estudiantes del grado octavo.

Capítulo 5

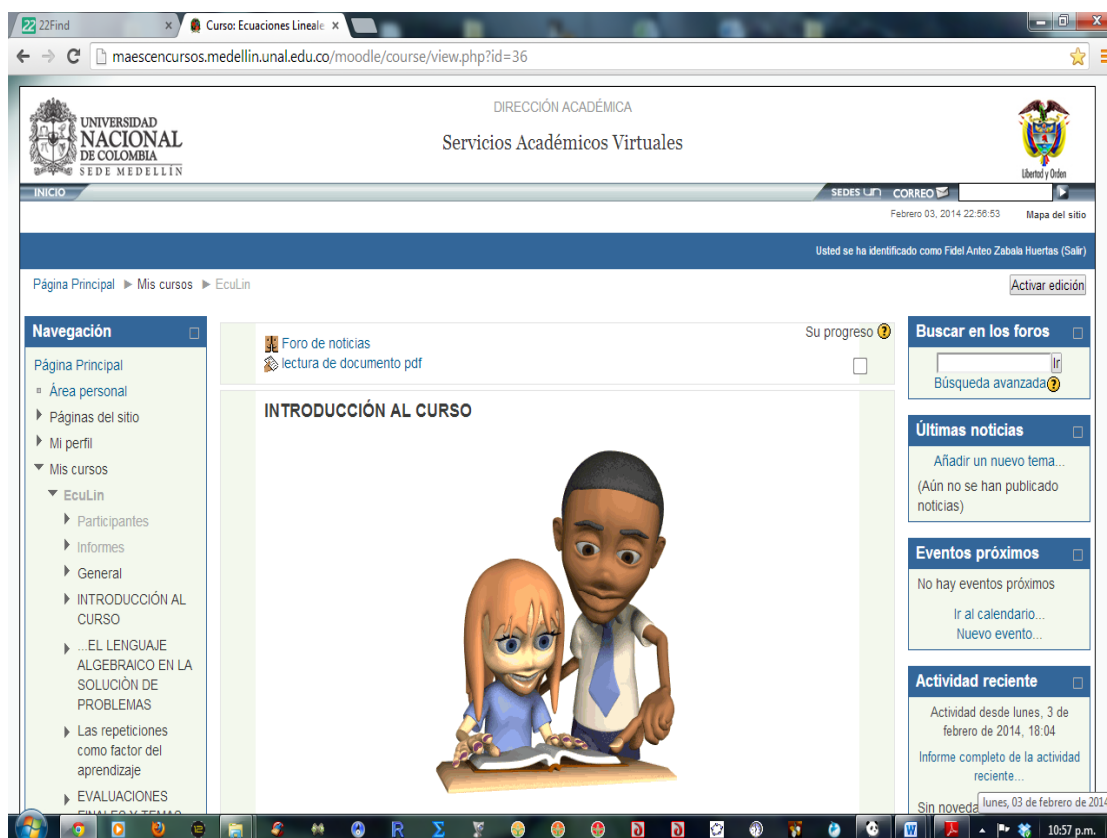
Fase 3: aplicación de la estrategia

Después de haberse cumplido con la fase 1 y 2 que se detallan en la tabla 2, se procedió a aplicar la estrategia de enseñanza con las estudiantes así:

Se inscribieron al curso teniendo en cuenta los criterios de selección de casos expuestos en el capítulo 4.

Se seleccionaron como muestra experimental 20 estudiantes del grado octavo uno, las cuales se inscribieron en el curso virtual de la plataforma Moodle y 20 estudiantes del grado octavo dos como muestra del grupo control. Las estudiantes tuvieron pudieron ingresar desde sus casas al curso que presento la interfaz en su página de inicio mostrada en la figura 1.

Figura 1. Interfaz de la página de entrada al curso



El grupo control en su totalidad pudo explorar todas las opciones que aparecían activas en la introducción al curso, leyeron y aplicaron las sugerencias que se detallan en la figura 2.

Figura 2. Sugerencias al realizar el curso

ALGUNAS SUGERENCIAS AL REALIZAR EL CURSO

Para un mejor desarrollo del presente curso, tenga en cuenta las siguientes sugerencias

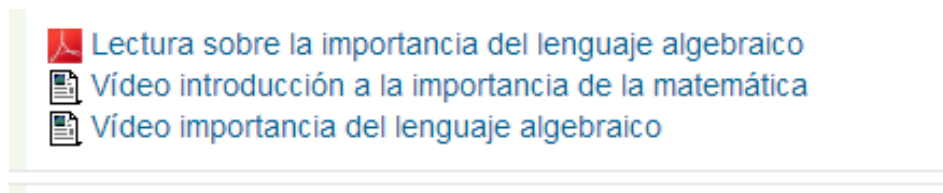
- No abra varias ventanas al comenzar las sesiones de clases
- Evite abrir el facebook
- Aíselese de todo ruido o factores distractores
- Predispongase a aprender cosas nuevas



Los objetivos también fueron leídos y analizados por el grupo control.

Las primeras actividades se detallan en la siguiente figura 3.

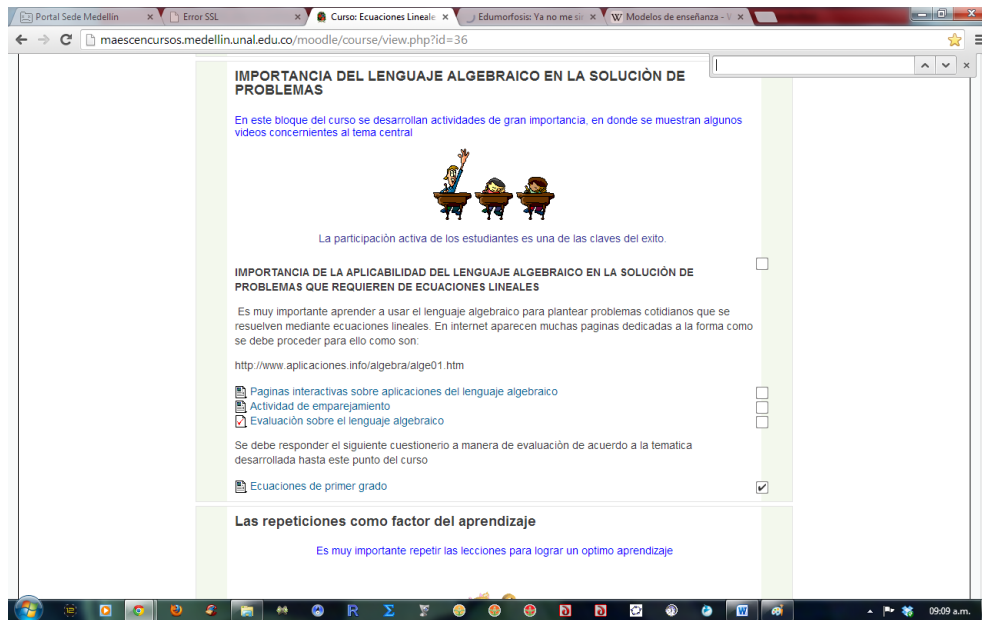
Figura 3. Actividades de iniciación de la estrategia



Las tres actividades aparecían como obligatorias y se cumplieron en su totalidad, las estudiantes manifestaron un poco de inconformismos en la lectura del documento pdf, aludiendo de que era un tanto extenso.

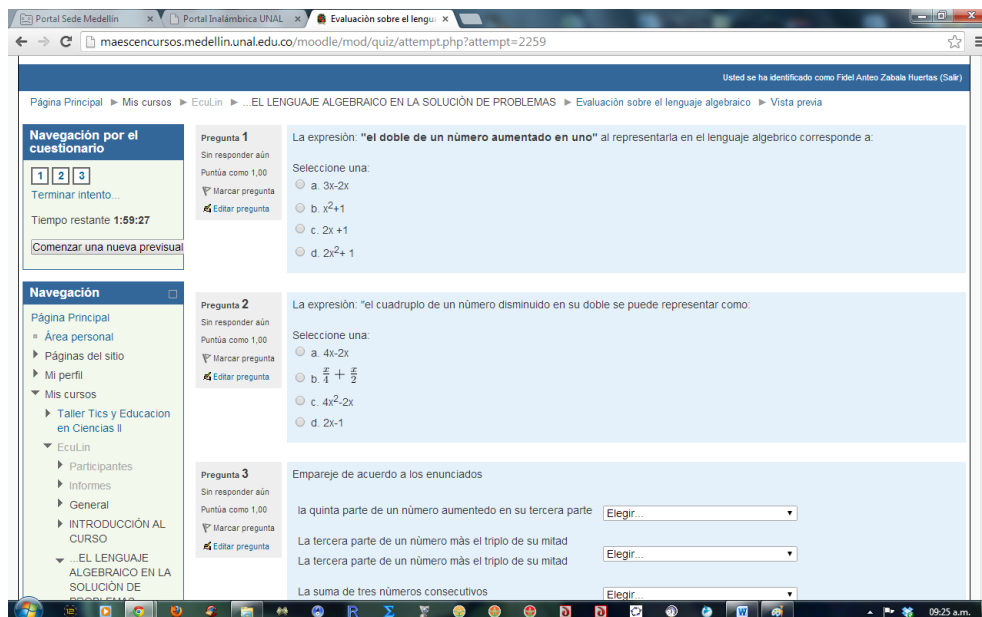
A continuación se detalló un bloque en el cuál se resalta la importancia del lenguaje algebraico tal como se muestra en la figura 4. Estas recomendaciones fueron tenidas en cuenta por el grupo experimental.

Figura 4. Importancia del lenguaje algebraico en la solución de problemas



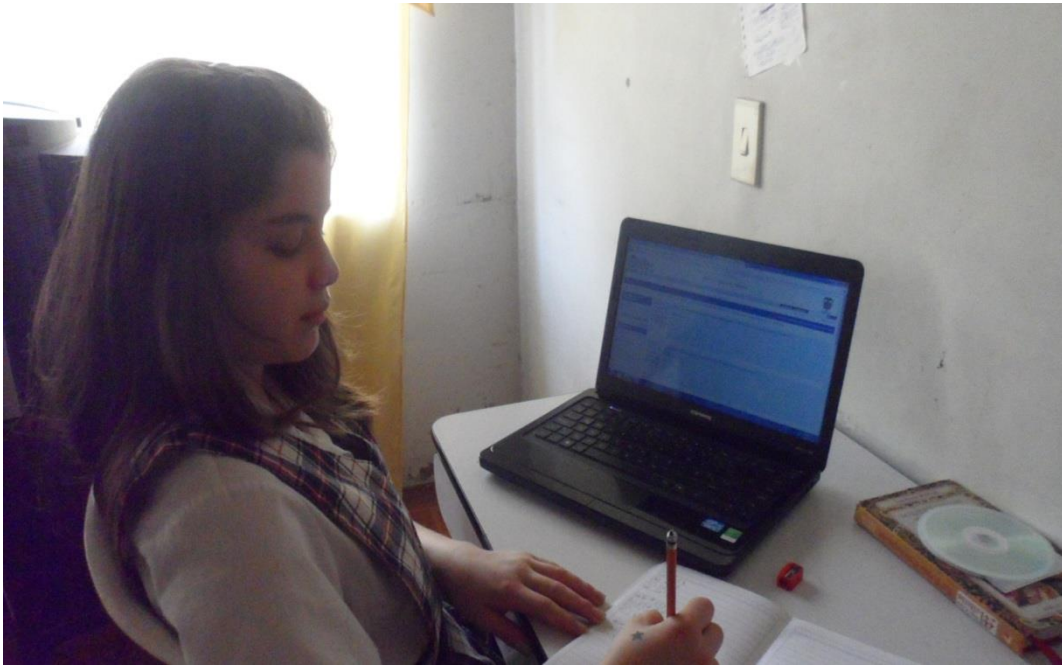
En esta parte del curso aparecen enlaces sobre actividades de emparejamiento y páginas interactivas relacionadas con el tema en estudio, aparece también una evaluación sobre el lenguaje algebraico en la figura 5:

Figura 5. Evaluación sobre la importancia del lenguaje algebraico



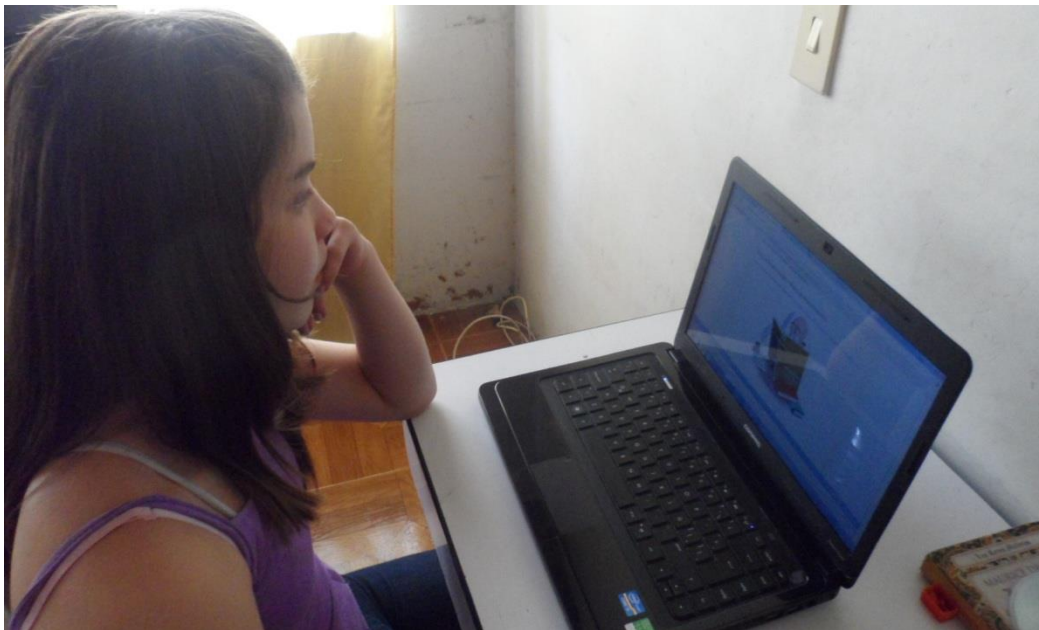
Una de las ventajas del curso manifestada por las estudiantes fue el poder realizar las actividades propuestas en el curso en forma asincrónica, en la siguiente Imagen 1 se observa la realización de una evaluación virtual frente al computador y la ayuda infaltable del lápiz y del cuaderno.

Imagen 1. Evaluación asincrónica en un ambiente virtual con la ayuda del lápiz y cuaderno.



El poder interactuar cómodamente en cualquier espacio o lugar como ambiente de aprendizaje, influye positivamente en el normal desarrollo del curso tal como se evidencia en la imagen 2

Imagen 2. Ambiente cómodo, facilita el aprendizaje en el entorno virtual.



Capítulo 6

6. Análisis de resultados

Para una mejor comprensión de la estrategia empleada, el análisis se detalla teniendo en cuenta cada una de las fases.

6.1 Análisis de la fase 1; Revisión bibliográfica y sensibilización de la propuesta.

La revisión de la literatura comprendió un amplio bosquejo en donde se seleccionaron materiales apropiados a la temática en diversas fuentes tanto virtuales para el grupo experimental, como físicas para el grupo control. Aquí es importante tener una disposición y claridad al momento de escoger los contenidos.

La motivación mediante el montaje de videos al grupo en estudio, fue efectiva, ya que causó impacto en la gran mayoría de las estudiantes. El método tradicional usado en el grupo control se vio en desventaja con respecto a la estrategia de enseñanza mediada en el ambiente virtual. Al interrogar mediante una encuesta acerca de la preferencia entre videos y lectura en formato pdf, se inclinaron por la parte audiovisual presente en el curso. La lectura sobre la importancia del lenguaje algebraico que aparece como una actividad motivacional, se desarrolló en un 90% de las estudiantes.

Las herramientas TICs seleccionadas en esta fase como el Exelearning, sirvieron de apoyo y soporte en diferentes actividades que se diseñaron en el curso.

6.2 Análisis de resultados de la fase No. 2; Diseño y construcción.

En esta fase se creó el curso como estrategia de enseñanza en la plataforma Moodle de la Universidad Nacional sede Medellín, la página de entrada al curso presento una animación mediante un gifs que causó impacto visual en las estudiantes del grupo experimental (ver Anexo 3, figura 1). Es importante el efecto surgido por las impresiones, ya que lo anterior estimula la capacidad de asombro latente en las estudiantes, factor esencial para la asimilación de conocimientos.

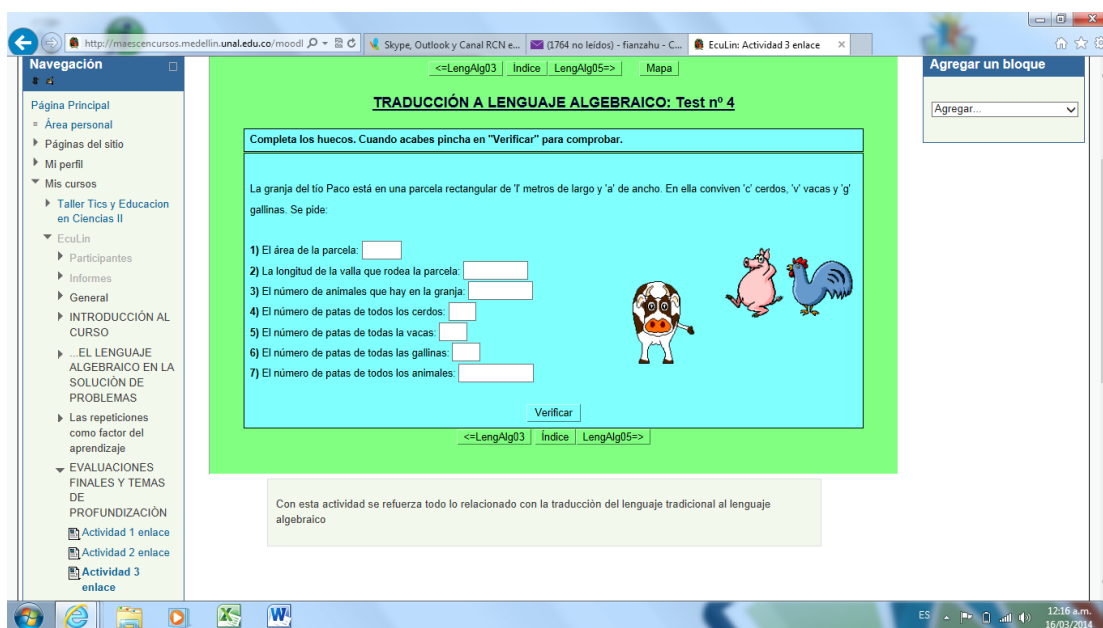
Los videos relacionados con la estrategia propuesta en el ambiente o entorno virtual, fueron subidos al Moodle, cabe resaltar el agrado manifestado por las estudiantes al ver el video de las aventuras de Poncho y Troncho, que trata acerca del lenguaje algebraico en una forma animada y que se obtuvo desde YouTube.

El programa Exelearning con todas sus aplicaciones fue una herramienta de gran utilidad y ayuda, puesto que las actividades se realizaban en dicho programa para posteriormente ser subidas como cuestionarios en paquetes tipo SCORM.

Las clases al estilo tradicional con el grupo control, se desarrollaron mediante explicaciones previamente concebidas, una vez impartido el conocimiento, se realizaron talleres individuales y grupales, estos talleres fueron muy similares a los del entorno virtual y su presentación fue mediante fotocopias.

Se crearon actividades con enlaces externos que aparecían en otras ventanas, las actividades se planearon siguiendo una secuencia lógica, partiendo de lo sencillo a lo complejo. Las actividades de evaluación permitían repetir intentos, dándoles oportunidad a las estudiantes para que superaran las debilidades conceptuales.

Figura 6. Test acerca del lenguaje algebraico incrustado en el curso



Las actividades cortas, propuestas en el curso, se crearon para que las estudiantes adquirieran confianza y seguridad, eliminando los posibles temores que implicaría el tener que resolver extensos y complejos problemas.

6.3 Análisis de resultados fase No. 3; Aplicación en el grupo experimental grado octavo 1

Las estudiantes se inscribieron el curso virtual y realizaron las actividades propuestas en sus respectivos hogares.

El curso se desarrolló en el siguiente orden:

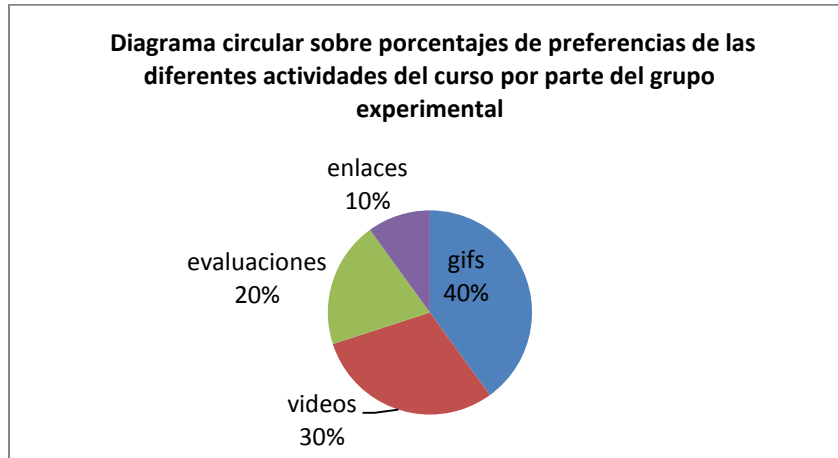
- Introducción al curso el cual mostraba una interfaz animada mediante gifs, que causó cierta motivación en las estudiantes, según los datos obtenidos por una encuesta acerca de la preferencia de las estudiantes, estas animaciones fueron la de mayor aceptación.

Tabla 3. Encuesta de la herramienta virtual del curso preferida por las estudiantes

HERRAMIENTA PREFERIDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN (%)
Gifs	8	40
Videos	6	30
Evaluaciones	4	20
Enlaces	2	10
TOTAL	20	100

Con la tabla anterior se realizó un diagrama circular correspondiente a la figura 7

Figura 7. Actividad preferida por las estudiantes del curso virtual

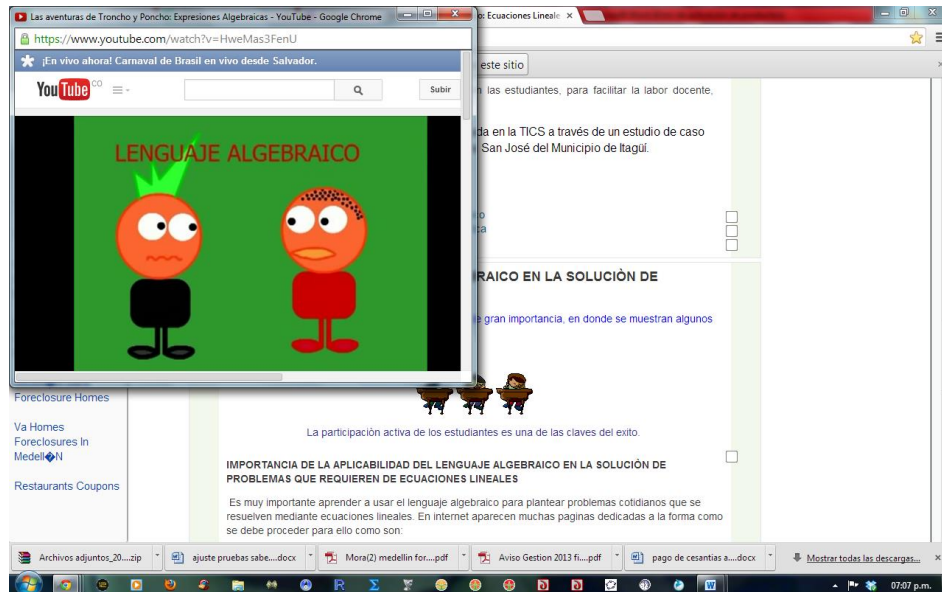


De las anteriores gráficas se concluye que la herramienta del curso que más le agrado a las estudiantes fueron las imágenes animadas conocidas como gifs, un 40% de las inscritas al curso señalaron la herramienta en cuestión, mientras que los enlaces que aparecieron en el curso, al no funcionar algunas veces, causaron insatisfacción y recibiendo un 10% de aceptación.

- En este bloque introductorio se dieron las pautas y las sugerencias para el normal desarrollo del curso. Aquí también se detallan los objetivos tanto específicos como generales. Dentro de las actividades propuestas aparece una lectura en formato PDF acerca de la importancia del lenguaje algebraico.

También se muestran dos videos motivacionales llamados: Introducción a la importancia de la matemática y el video importancia del lenguaje algebraico que se muestra en una ventana emergente tal como se aprecia en la figura 8, ambos fueron vistos en su totalidad por el grado octavo uno.

Figura 8. Video desplegado en ventana emergente sobre la importancia del lenguaje algebraico




- Las repeticiones como factores del aprendizaje: En este bloque del curso se valoró la importancia de las repeticiones en los diferentes ejercicios propuestos.

Figura 9. Las repeticiones como factor del aprendizaje

Las repeticiones como factor del aprendizaje

Es muy importante repetir las lecciones para lograr un optimo aprendizaje



En este bloque se deberan repetir las evaluaciones del bloque anterior, se leera nuevamente el documento pdf sobre la importancia del lenguaje algebraico y se observara nuevamente el video de Poncho y Troncho acerca del Lenguaje algebraico.

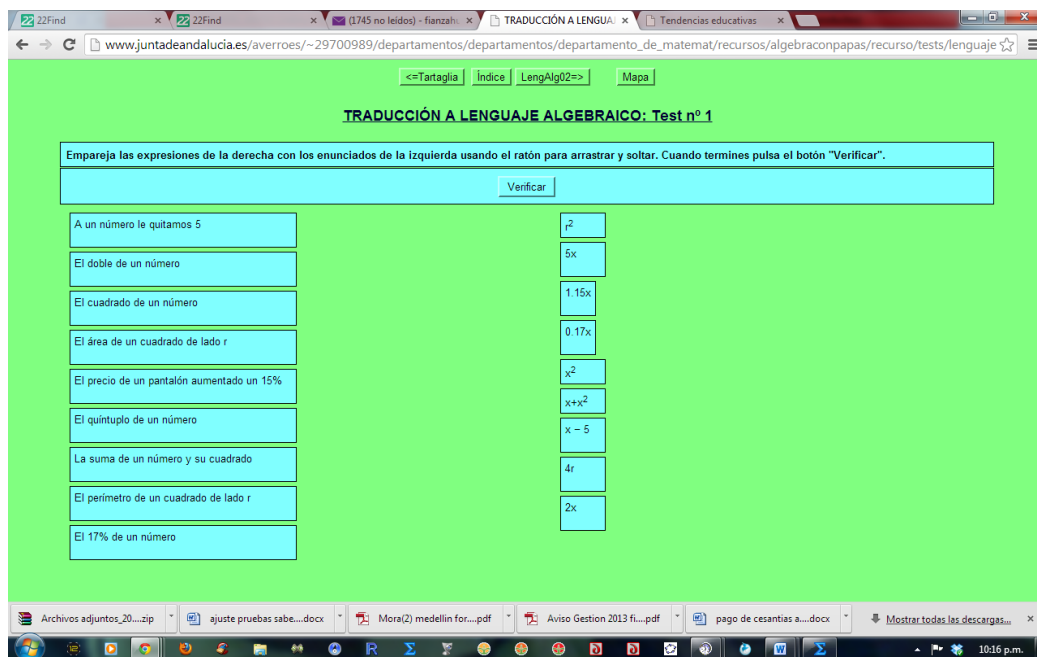
+Añadir una actividad o un recurso

La repetición de conceptos, imágenes, videos en periodos de tiempo regulares, facilitaron el recuerdo y por ende el aprendizaje en las estudiantes del grupo experimental.

- Importancia del lenguaje algebraico en la solución de problemas: En este bloque del curso se desarrollaron actividades de gran importancia en donde se mostraron videos concernientes al tema central, también se resaltó la importancia de la participación activa de las estudiantes como una clave del éxito.

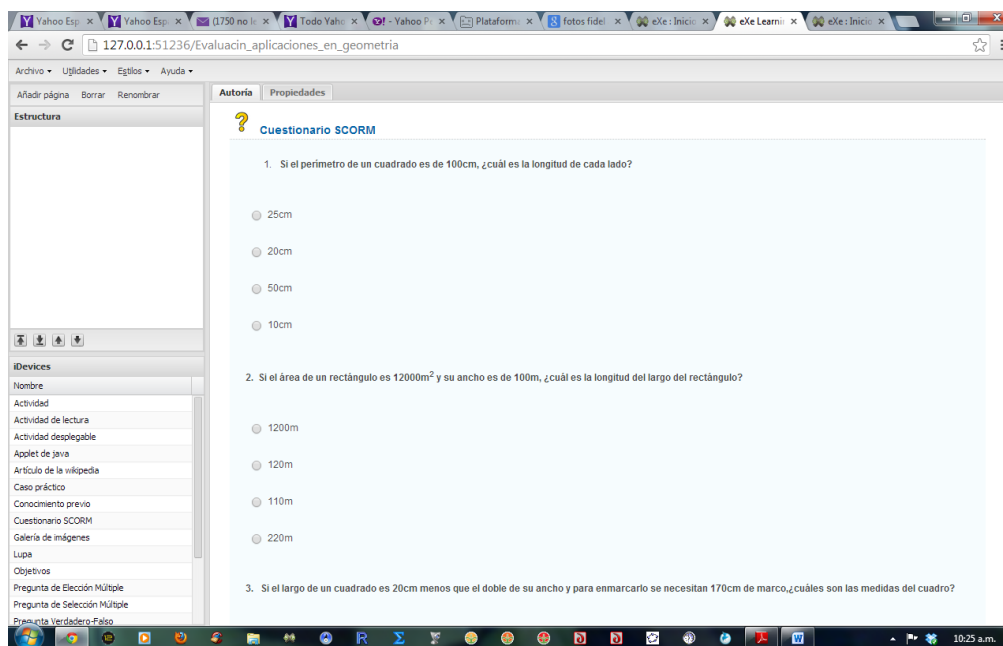
Es muy importante aprender a usar el lenguaje algebraico para plantear problemas cotidianos que se resuelven mediante ecuaciones lineales. En este apartado del curso aparecen varios enlaces de páginas interactivas que reforzaron el aprendizaje en las estudiantes, también se desarrollaron actividades de emparejamiento que se muestran en la figura 3, y se concluyó como una actividad de evaluación sobre el lenguaje algebraico desarrollada mediante la herramienta Exelearning y consistente en un paquete SCORM (ver figura 11).

Figura 10. Actividad interactiva de emparejamiento en un enlace externo del curso.



A continuación se muestra una actividad de evaluación en la figura 11, sobre problemas de aplicación en geometría en donde se requiere de ecuaciones lineales, esta actividad se montó en el curso como cuestionario SCORM con el programa Exelearning. Las ecuaciones sencillas sobre cálculo de áreas y perímetros tuvieron que ser recordadas por las estudiantes para el adecuado planteamiento y resolución de los problemas geométricos.

Figura 11. Evaluación en forma de paquete SCORM sobre aplicaciones en geometría.



Al realizar la actividad de evaluación anterior, las estudiantes no se desanimaron ante el fracaso al primer intento, sino que se motivaron a superar la actividad mediante una mejor preparación en los contenidos evaluados. En esta etapa del curso se sensibilizó al grupo experimental para que actuaran con mucha autonomía y responsabilidad ante cada una de las actividades previamente concebidas, las actividades fueron desarrolladas en forma asincrónica por cada participante del grupo experimental.

➤ Evaluaciones finales y temas de profundización:

En esta sección del curso, las estudiantes desarrollaron actividades en forma de test acerca del planteamiento de situaciones cotidianas que se resuelven mediante el adecuado uso del lenguaje algebraico, con lo que se buscaba que adquirieran destreza en dicho tema.

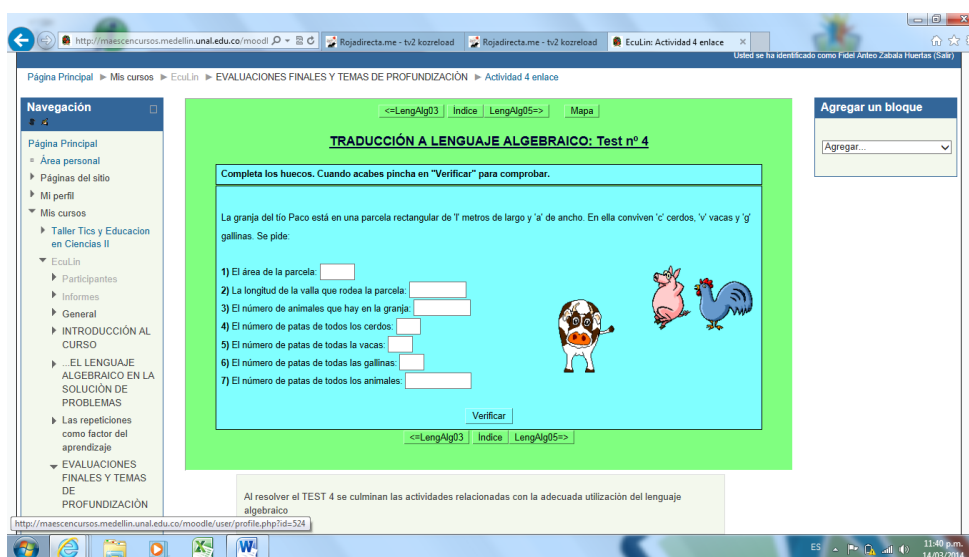
Es importante crearles a los estudiantes diferentes actividades con cierto grado de profundización para que desarrollen la creatividad e ingenio en su resolución, partiendo del principio de que todo esfuerzo se ve compensado, las actividades también deben ser agradables para que faciliten su asimilación al causar impresiones en la mente de las estudiantes.

Figura 12. Interfaz del Bloque: Evaluaciones finales y temas de profundización



Las actividades para el bloque de profundización, se agregaron al curso como URL externa, se utilizó la opción incrustar y abrir ventana emergente. De las opciones anteriores, la que tuvo mayor aceptación por parte de las estudiantes del grupo experimental fue la de incrustar. En la figura 13 se aprecia una actividad incrustada, la cual fue tomada de la web.

Figura 13. Actividad de enlace incrustada en el curso



Las animaciones como fondo de las actividades crearon un ambiente virtual lúdico que resaltaron las estudiantes del grupo experimental grado octavo uno.

Los problemas se presentaron en forma temática, es decir problemas sobre geometría, sobre edades, porcentajes, números, y otros, que se resolvieron mediante el uso

adecuado del planteamiento de ecuaciones lineales. La selección de problemas temáticos permite acercarse a la teoría acerca de los modelos del conocimiento, en donde hay problemas repetitivos, con adaptaciones, y modelos creativos, que requieren mayor esfuerzo para su comprensión y resolución.

Resolver problemas temáticos facilita el aprendizaje, puesto que se adquiere habilidad mediante la práctica frecuente de problemas muy similares. El curso concluyó con evaluaciones finales que sirvieron como patrón de medida en donde se pudo deducir acerca del progreso alcanzado.

6.4 Desempeño académico logrado por el grupo experimental grado octavo uno

Teniendo en cuenta las actividades de evaluación propuestas en el curso virtual, las estudiantes del grupo experimental grado octavo uno, alcanzaron las siguientes valoraciones finales que se detallan en la tabla 3.

Tabla 4. Desempeño académico logrado por el grupo experimental grado octavo uno

DESEMPEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJES (%)
Superior	10	50
Alto	6	30
Básico	3	15
Bajo	1	5
Total	20	100

Con la información proveniente de la tabla 3, se procedió a realizar el respectivo diagrama de barras vertical de la figura 14, para una mejor interpretación del desempeño y rendimiento académico del grupo experimental que participo en la ejecución de la estrategia de enseñanza mediada en un ambiente virtual. El cincuenta por ciento de 50% de las estudiantes, como producto de su dedicación y constancia en el curso, alcanzaron el desempeño ideal de superior.

Se aprecia que solamente una estudiante obtuvo el desempeño de bajo, lo anterior debido a que no presento a tiempo las actividades propuestas en el curso, y al poco espacio dedicado a realizar dicho curso virtual. La nota de superior fue alcanzada por la mitad del curso, viéndose mucho compromiso por parte de las educandas que lograron dicho objetivo.

Figura 14. Desempeño académico logrado por el grupo experimental octavo uno en porcentajes



El desempeño de alto fue alcanzado por un 30% de las participantes, quienes dedicaron menor proporción de tiempo con respecto a las que lograron el desempeño de superior. En el diagrama circular correspondiente a la figura 15 podemos apreciar en proporción, el desempeño alcanzado por el grupo experimental octavo uno.

Figura 15. Desempeño académico logrado por el grupo experimental octavo uno en porcentajes



6.5 Análisis de resultados fase No. 4; validación con el grupo control grado octavo dos

Evaluar el desempeño de una estrategia didáctica basada en la TICS a través de un estudio de caso en el grado octavo; octavo uno, en ambiente virtual y octavo dos en la Institución educativa San José del Municipio de Itagüí, es una ardua tarea en la cual hay factores que benefician al entorno virtual en un determinado momento y hay otros que ponen al método tradicional por encima,

como por ejemplo las asesorías directas del docente con las estudiantes que deben ser superiores a las relaciones del intercambio virtual-humano.

El mayor tiempo requerido por la estrategia virtual al comenzar a utilizarla, se puede compensar al requerir menos ajustes al año siguiente, con la consecuente ganancia de tiempo que implica el tener que elaborar a partir de cero la propuesta o estrategia de enseñanza.

La acumulación y debida sistematización de las actividades creadas en la estrategia del entorno virtual, le dan ventaja sobre el método de enseñanza aprendizaje usado tradicionalmente, por lo anterior se requiere ir valorando la efectividad de cada recurso usado en el entorno virtual.

6.6 Análisis de resultados fase 1 con el grupo control grado octavo dos.

Al utilizar el método tradicional con el grupo control en la fase 1, se requirió menor esfuerzo por parte del docente que en el experimental, la exposición del material expuesto en el aula, causó también motivación intrínseca en las estudiantes.

El uso de material audiovisual en la motivación tuvo mucha aceptación en las educandas.

6.7 Análisis de resultados fase 2 con el grupo control

Aquí básicamente se requirió preparar las clases por el docente siguiendo el método tradicional de exposición mediante clases magistrales.

Las lecturas seleccionadas tuvieron aceptación, y la adecuada preparación de las clases con la temática en estudio para mantener la atención en las estudiantes, requieren una mayor entrega en el transmisor del conocimiento. Al comparar lo anterior con el método experimental de la estrategia se determina, que al comenzar a utilizar la estrategia virtual, en el primer año, se requiere un gran esfuerzo que se puede ver compensado en los siguientes años al quedar el curso estructurado o montado en la plataforma.

Fue importante el mostrar ejemplos ilustrativos a las estudiantes que posteriormente se evaluaron mediante modelos sencillos del conocimiento, la principal dificultad que presentaron, consistió en el planteamiento de las ecuaciones por parte del grupo control, pero superaron estas dificultades mediante explicaciones oportunas del docente.

6.8 Análisis de resultados de la fase No. 3 aplicación en el grupo control grado octavo dos

La enseñanza de como hacer el planteamiento y solución de problemas con ecuaciones lineales, usando el método tradicional llamo la atención al grupo control, al trabajarse con problemas muy relacionados con situaciones de su diario quehacer.

En la imagen 3, se evidencia una evaluación relacionada con el tema de las edades, que agradó mucho y en donde mostraron mucha destreza.

Imagen 3. Evaluación sobre edades aplicada al grupo control grado octavo dos.

SUPERIOR = S

INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JOSE - ITAGÜÍ
EVALUACIÓN DE ALGEBRA GRADO 8°2 AÑO 2013
NOMBRE: VALENTINA HERNANDEZ
TEMA: Planteamiento y resolución de problemas

1) La edad de Pedro es tres veces la de su hijo. Si dentro de 12 años la edad de Pedro sólo será el doble de la del hijo, ¿cuáles serán estas edades?

Solución:

Sea x = la edad actual en años del hijo ✓
Entonces $3x$ = la edad actual de Pedro. ✓
De acuerdo con el problema se plantea:
 $x+12$ = edad del hijo dentro de 12 años ✓
 $3x+12$ = edad de Pedro dentro de 12 años. ✓

Edad de Pedro dentro de 12 años igual al doble de la del hijo

$$3x+12 = 2(x+12)$$

la ecuación que resulta es:

$$3x+12 = 2(x+12) \quad \text{Resolviendo esta ecuación:} \quad ✓$$
$$3x+12 = 2x+24$$
$$3x-2x = 24-12$$
$$x = 12 \quad ; \quad \text{edad del hijo}$$

Luego la edad de Pedro es:

$$3x = 3(12) = 36 \text{ años} \quad ✓$$

Respuesta:
Pedro tiene 36 años y su hijo 12 años

Fidel. Ariza Zabala S.
Escritor


En la imagen 4 se muestra una evaluación de profundización en la cual se tiene en cuenta el planteamiento mediante el dibujo asociado al lenguaje algebraico.

Imagen 4. Evaluación al grupo control, donde se destaca la importancia de los dibujos en el planteamiento y resolución de problemas

Evaluación sobre lenguaje algebraico 8²
 Nombre: Valentina Hernández

2 Dos autos se encuentran separados por una distancia de 350 km. parten al mismo tiempo con velocidades uniformes de 70 km/h y 40 km/h respectivamente. calcular el tiempo que tardan en encontrarse y la distancia del punto de encuentro, con respecto al auto que tiene menor velocidad.

SOLUCION.



$T_A = T_B$

$$\frac{350 \text{ km} + x}{70 \text{ km/h}} = \frac{x}{40 \text{ km/h}}$$

$$40 \frac{\text{km}}{\text{h}} (350 \text{ km} + x) = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} x$$

$$14000 \frac{\text{km}^2}{\text{h}} + 40 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot x = 70 \frac{\text{km}}{\text{h}} x$$

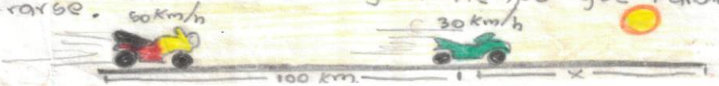
$$30 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot x = 14000 \frac{\text{km}^2}{\text{h}}$$

$$\rightarrow x = \frac{14000 \text{ km}^2/\text{h}}{30 \text{ km/h}}$$

$x = 466.6 \text{ km}$ = el tiempo que tardan en encontrarse es:

$$T = \frac{d}{v} \quad T = \frac{466.6 \text{ km}}{40 \text{ km/h}} \quad T = 11.6$$

2 Dos motos se encuentran separadas por una distancia de 100 km. parten al mismo tiempo con velocidades uniformes de 50 km/h y 30 km/h. calcular la distancia del punto de encuentro con respecto a la moto que tiene mayor velocidad y el tiempo que tardan en encontrarse.



La asesoría directa del profesor es una ventaja que se tiene sobre la estrategia mediada en el ambiente virtual, lo anterior se puede contrapesar con el hecho de que en el entorno virtual, se pueden repetir una y otra vez las explicaciones y las actividades propuestas. El factor tiempo/disposición del docente, es esencial a la hora de valorar la eficiencia de la estrategia en el entorno virtual.

Los talleres tanto individuales como grupales, generaron cierta apatía, la cual trataron de justificar las estudiantes, manifestando exceso de trabajos desarrollados en otras asignaturas diferentes a

las de matemáticas, la motivación intrínseca se debe promover en el proceso de enseñanza para mantener la concentración y el interés en cada una de las estudiantes.

6.9 Desempeño académico logrado por el grupo control grado octavo dos

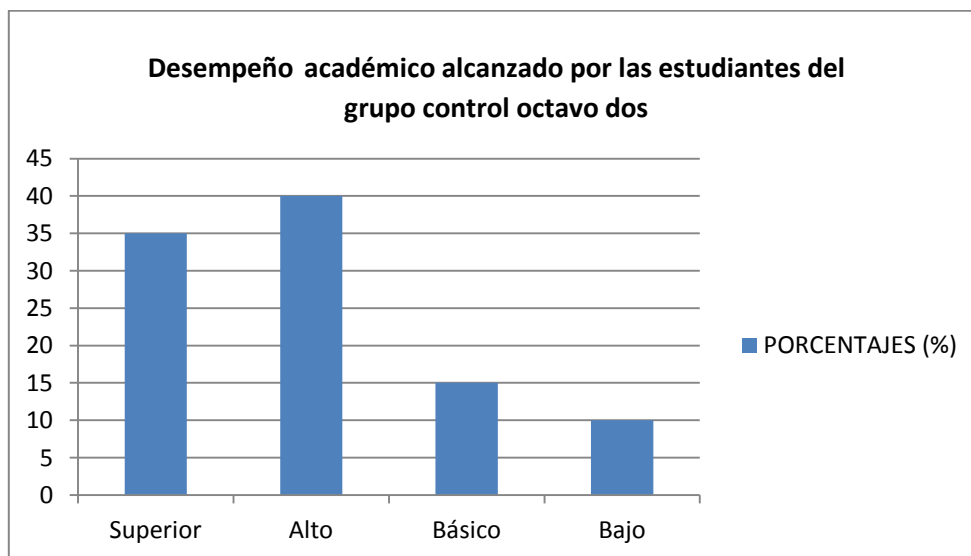
Para determinar el desempeño académico del grupo control grado octavo dos, se realizaron evaluaciones, talleres, exposiciones y demás actividades, en las cuales las estudiantes como promedio alcanzaron los resultados que se muestran en la tabla

Tabla 5 .Desempeño académico logrado por el grupo control grado octavo dos

DESEMPEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJES (%)
Superior	7	35
Alto	8	40
Básico	3	15
Bajo	2	10
Total	20	100

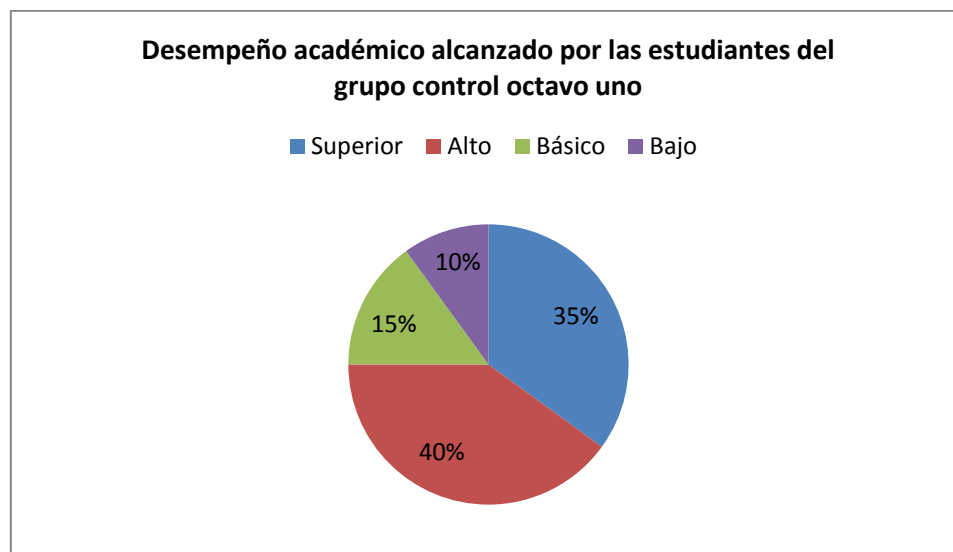
Al igual que con el grupo experimental, se elaboró un diagrama de barras vertical que aparece en la figura 16 y un diagrama circular determinado por la figura 17.

Figura 16. Desempeño académico logrado por el grupo control octavo dos en porcentajes



Al comparar estas figuras con las obtenidas por el grupo experimental, se observan variaciones en los porcentajes, favoreciendo los resultados de desempeño al grupo experimental, lo anterior como consecuencia de la mayor flexibilidad que ofrecía el curso virtual.

Figura 17. Diagrama circular sobre desempeño académico logrado por el grupo control octavo dos en porcentajes



En el diagrama circular se aprecia que la proporción o diferencia entre las estudiantes que alcanzaron desempeño superior y las que lograron desempeño académico alto son muy similares, la diferencia entre ambos indicadores de desempeño es del 5 % . De lo anterior se concluye que mediante el método tradicional de enseñanza aprendizaje se puede lograr una mayor uniformidad en cuanto al rendimiento académico de alto en las aprendices.

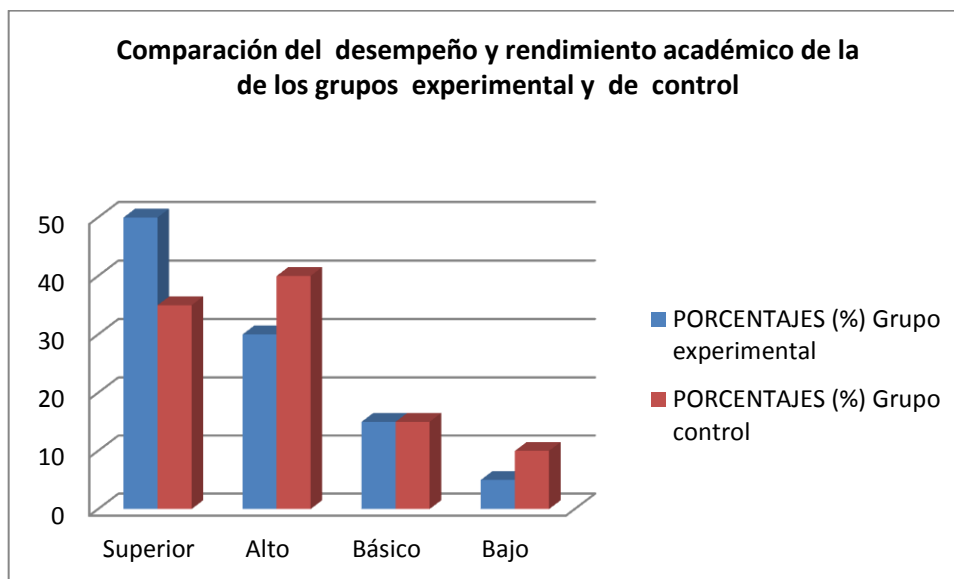
6.10 Comparación del desempeño y rendimiento académico de las estudiantes de los grupos experimental y de control

Mediante un análisis estadístico de los resultados obtenidos por los grupos experimental y control en las actividades evaluativas, se realizó el diagrama de barras comparativo que se detalla en la figura 18. En esta figura se puede determinar que el grupo experimental superó al grupo control en lo referente al desempeño de la valoración de superior, la diferencia numérica fue de un 10% favorable al grupo del entorno virtual.

El desempeño de Básico fue igual en proporción y porcentaje en los grupos experimental y de control, en donde las estudiantes con dicha valoración, representaron un porcentaje del 15% del total de la muestra.

El desempeño de bajo se presentó en mayor cantidad porcentual en el grupo control, donde dos estudiantes no cumplieron con los objetivos previamente determinados, su desempeño académico a lo largo del año fue bastante aceptable, y se les realizaron actividades de recuperación constantemente para suplir las deficiencias detectadas en su rendimiento escolar.

Figura 18. Diagrama comparativo del desempeño y rendimiento académico de los grupos experimental y control



6.11 Parangón del desempeño de la estrategia mediada en un entorno virtual y las estrategias tradicionales acerca del planteamiento y resolución de problemas con ecuaciones lineales.

La estrategia de enseñanza utilizada en el curso virtual de acuerdo a los resultados valorativos de desempeño, que mostraron los análisis estadísticos, resultaron favorables sobre la estrategia tradicional del grupo control, lo anterior como consecuencia de diversos factores como son: la posibilidad de dedicar un mayor tiempo al curso virtual, poder repetir una y otra vez las lecciones, las actividades propuestas en el entorno virtual fueron muy didácticas y amenas lo cual generó gran aceptación en las educandas. El método tradicional de enseñanza aprendizaje, por otra parte permite una interacción directa, lo cual tiene un gran impacto en la formación integral de las estudiantes, la parte humana es poco tratada en los cursos virtuales siendo esto quizás el talón de Aquiles de los entornos virtuales.

La expectativa generada por el curso en el entorno virtual, contrastó con el tedio y falta de motivación visto en algunas estudiantes del grupo control.

El método tradicional se puede llegar a complementar con los entornos virtuales lográndose así mejores resultados en cuanto al rendimiento académico y a la formación en valores de las estudiantes.

Capítulo 7

Conclusiones

7. Apuntes finales

La creación de ambientes u entornos que favorezca el proceso de enseñanza como estrategia, requiere una ardua labor del docente, ya que todas las actividades deberán ser previamente seleccionadas y estar acordes con lo que se desea que el estudiante asimile. A través de los entornos o ambientes virtuales se puede llegar a potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje en los educandos, creándose una cultura de auto aprendizaje en los jóvenes futuros de nuestra sociedad.

7.1 Conclusiones

La estrategia consistente en la creación del entorno virtual mediante el curso *“Estrategia de enseñanza en el planteamiento y solución de problemas con ecuaciones lineales mediada por un ambiente virtual en el grado octavo de la Institución Educativa San José de Itagüí-Antioquia”*, cumplió los objetivos propuestos al lograr que las estudiantes se motivaran hacia el estudio del álgebra, se salió de la rutina del método tradicional, y las estudiantes adquirieron adelantos en su formación integral ya que se autodisciplinaron y adquirieron responsabilidades ante las actividades desarrolladas. Sumado a lo anterior, no se presentaron deserciones escolares en los grupos tanto experimentales, como en el grupo control.

El tema de utilizar lenguaje algebraico para solucionar problemas mediante ecuaciones lineales fue asimilado tanto por el grupo experimental, como por el grupo de control, viéndose una mayor motivación y dinamismo en las estudiantes que utilizaron ambiente o entorno virtual.

La labor docente se vio estimulada hacia objetivos de satisfacción personal por el deber cumplido, y la adquisición de nuevas herramientas tecnológicas que son de gran aplicabilidad en el proceso formativo.

Se debe tratar de masificar los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje mediante los MOOC, incentivando a los estudiantes a que accedan a los cursos virtuales para su autoformación.

La inserción de las TICs en el currículo escolar, es evidente, ante lo cual hay que incluir las actividades de enseñanza aprendizaje en entornos virtuales, en una forma positiva, progresiva y creativa para no quedar rezagados en el mundo cada vez más cambiante y globalizado sin descuidar la parte humana.

Anexo 1

Permisos



Institución Educativa San José
"En busca de la Excelencia Educativa"

Itagüí, septiembre 13 de 2012

Señores:

MAESCEN

Asunto: Autorización de desarrollo de propuesta de Grado

Cordial saludo.

Por medio de la presente autorizamos al docente FIDEL ANTEO ZABALA HUERTAS para que desarrolle su propuesta de grado **"Estrategia de enseñanza del planteamiento y solución de Problemas con ecuaciones lineales mediada por un ambiente virtual en el grado octavo de la Institución Educativa San José de Itagüí-Antioquia"**

El docente en mención pertenece a nuestra institución y su propuesta se aplicará en los grados 8°1 y 8°3 del año en curso grados de los cuales es el profesor titular.

Agradecemos su atención prestada.

Respetuosamente,

María Eugenia Mira Ríos

Rectora

Sergio Buitrago Alvarez

Coordinador Académico

Carrera 50A No. 37B - 60 Teléfono: 27706 30
Sede San José Primaria Teléfono: 277 76 16 - Itagüí

Anexo 2

Evidencias

Imagen 5. Aplicación del método tradicional con el grupo control

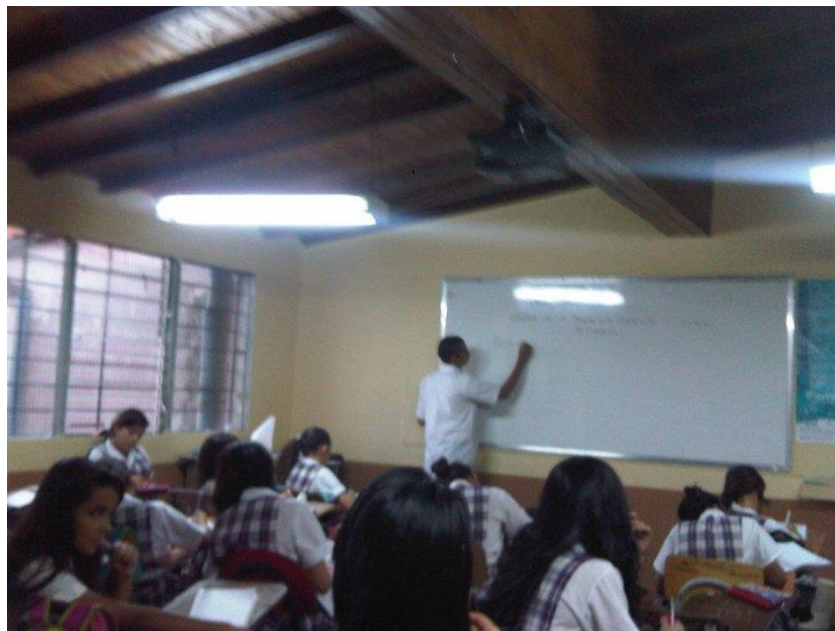


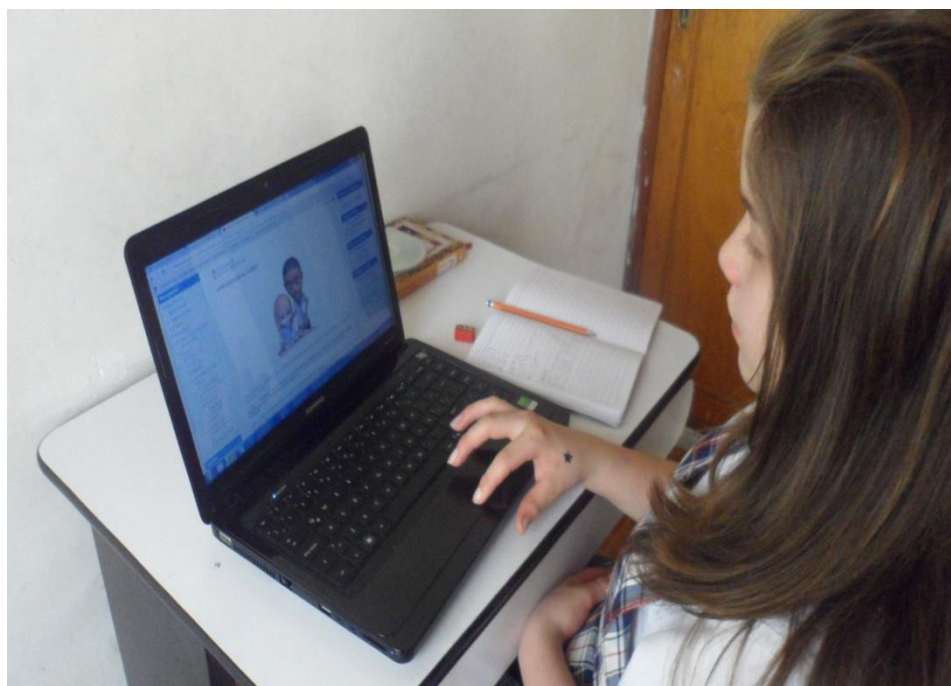
Imagen 6. Acompañamiento constante del docente, una ventaja del método tradicional.



Imagen 7. Estudiantes del grupo control desarrollando talleres.



Imagen 8. Estudiante del grupo experimental en la página de inicio del curso



Anexo 3

Figuras

Figura 19. Página de entrada al curso

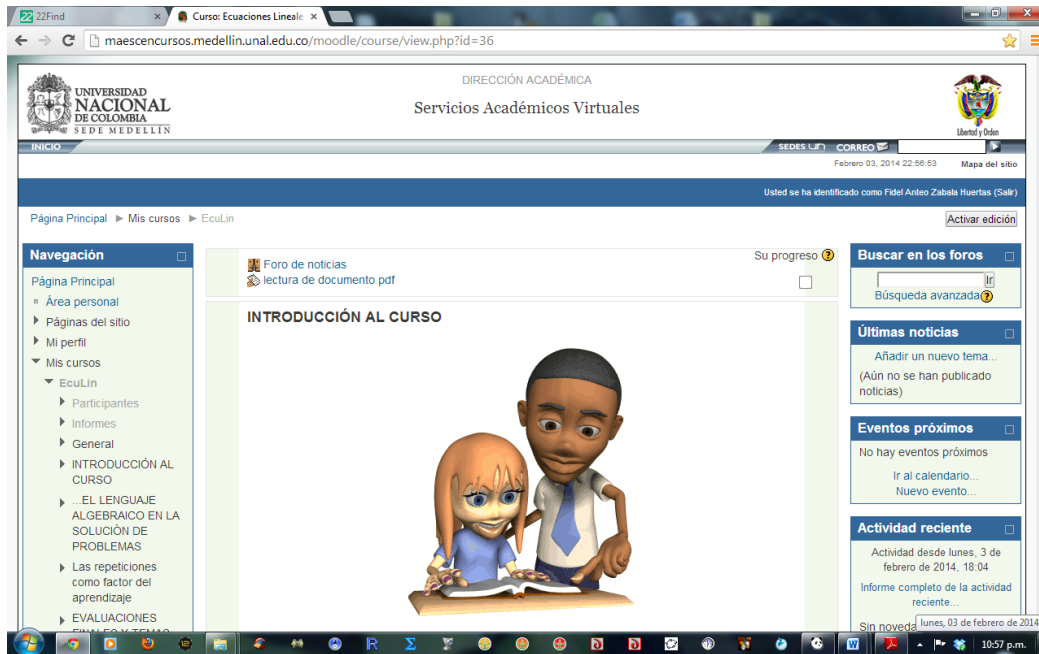


Figura 20. Sugerencias y objetivos del curso

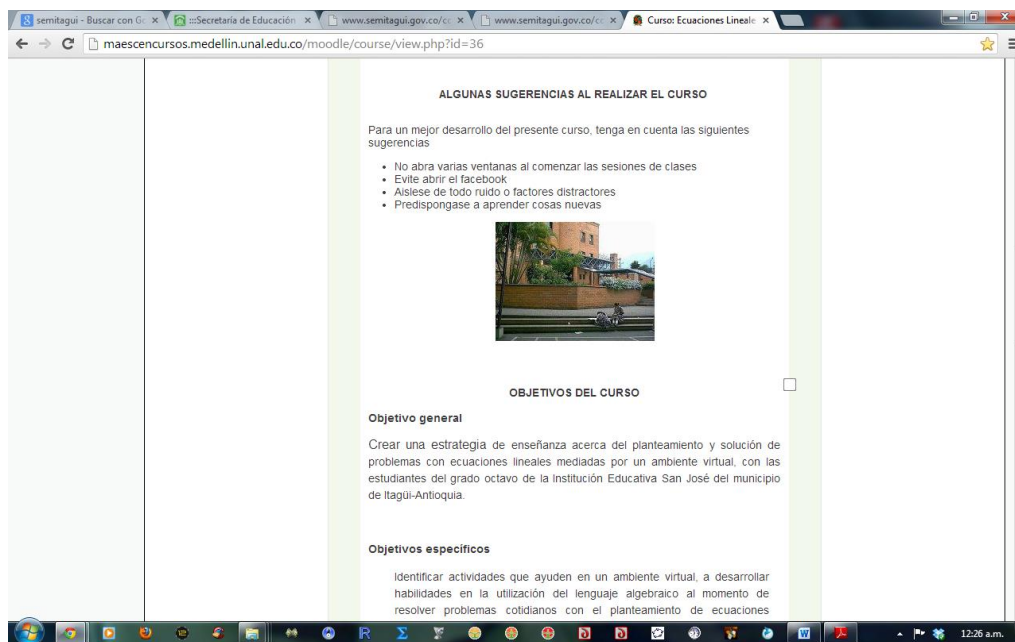


Figura 21. Bloque del curso

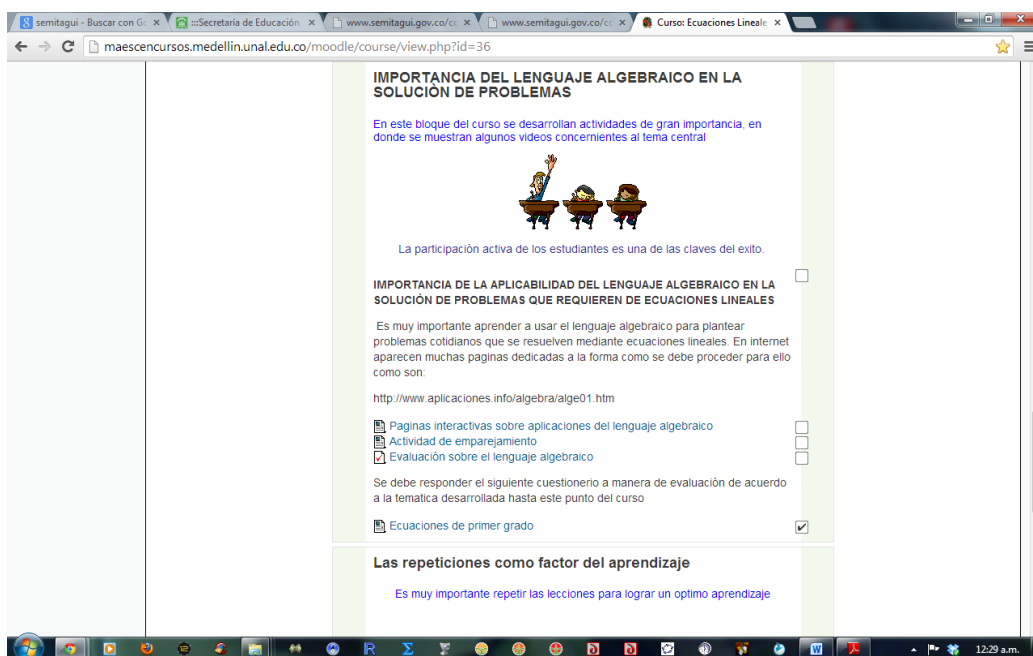


Figura 22. Las repeticiones como factor del aprendizaje, evaluaciones finales y temas de profundización



Figura 23. La Interfaz de la herramienta Exelearning

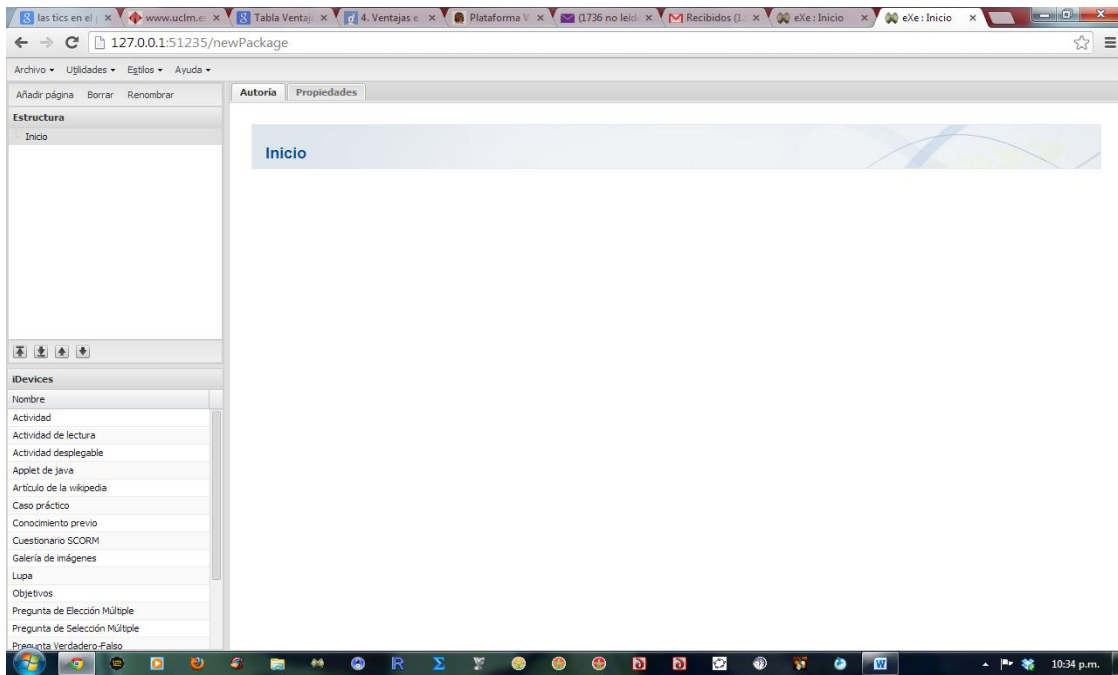


Figura 24. Cuestionario como paquete SCORM para evaluar el proceso en el entorno virtual

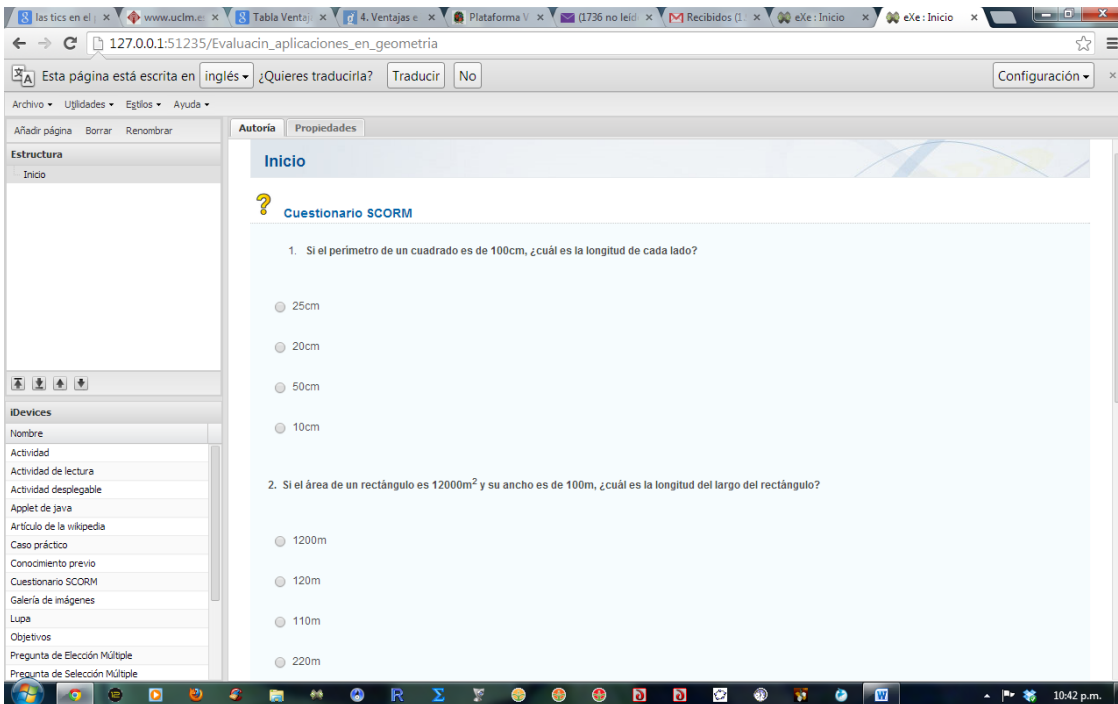


Figura 25. Actividad sobre traducción al lenguaje algebraico en ventana emergente.

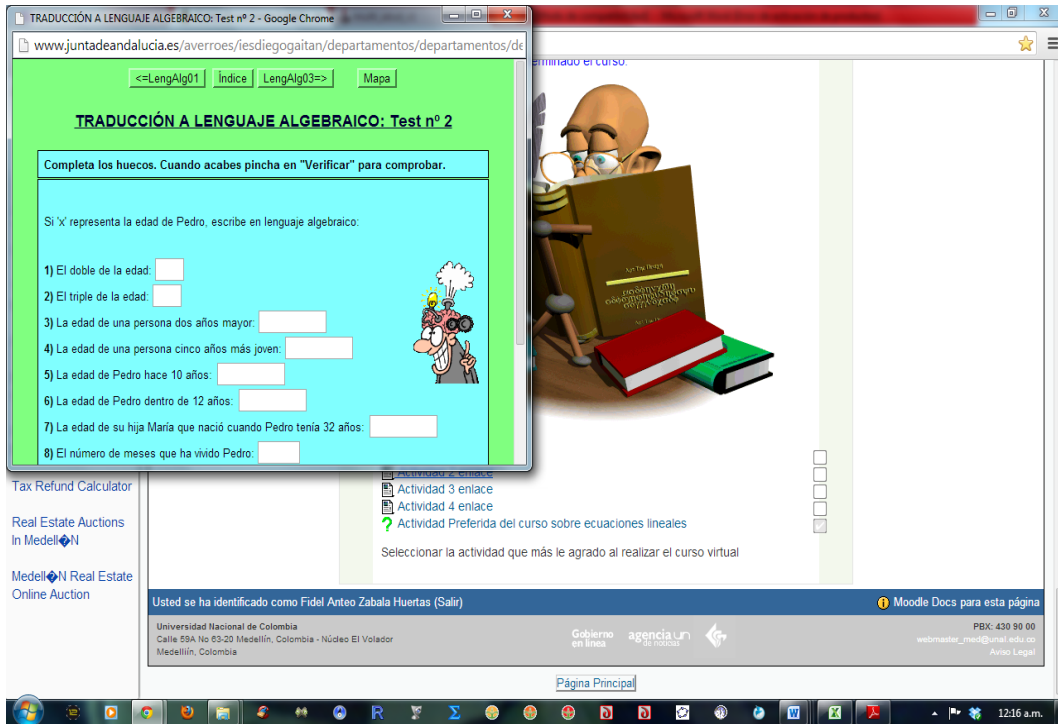
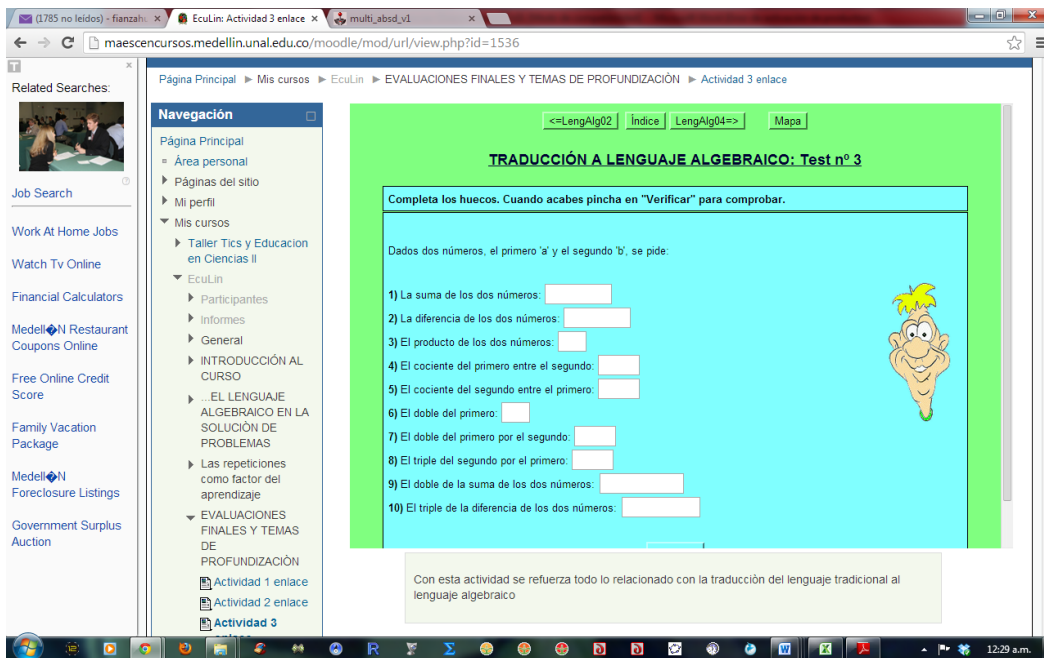


Figura 26. Actividad incrustada en el curso sobre traducción al lenguaje algebraico.



Bibliografía

- ALBERTO MÉNDEZ BARCELÓ, ARAMÍS RIVAS DIÉGUEZ & MARLENE DEL TORO BORREGO. (2007) Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Editorial Universitaria. Disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/legalcode>
- BAQUERO G. MARIANA & OMAR PARRA R (1992). El diseño educativo. Bogotá, Ediciones Usta. Bogotá
- CALVO. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*. 32(1), 123-138. Disponible en http://www.mecd.gob.es/dctm/redele/Material-RedEle/Numeros%20Especiales/2012_ESP_13_IVCongreso%20FIAPE/2012_ESP_13_05Blak.e.pdf?documentId=0901e72b812ee7af
- FRANCO RAMON R Didáctica del algebra, de la geometría y de la trigonometría (1942). Editorial Bedout
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2004). *Guía No 3. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: MEN.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2008). *Guía N. 30 Ser competente en tecnología: ¡Una necesidad para el desarrollo!* Bogotá: MEN.
- OBREGON IVAN, Magia y belleza de las matemáticas y algo de su historia (2007), editorial intermedio
- PEREA, CARLOS. Mejorar para evaluar. Cepa. Colombia. 2004
- PILONIETA GERMAN (2006). Evaluación de competencias profesionales básicas del docente. Editorial Cooperativa editorial Magisterio
- POLYA G. (1972) *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.
- SÁENZ. J. (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista docencia e investigación*. Número 20, pp. 183-204.
- VASCO MONTOYA ELOÍSA. Maestros, Alumnos y saberes (1995). Editorial Cooperativa editorial Magisterio

Referencias virtuales

¿Qué son las TICS?. Disponible en <http://webdelprofesor.ula.ve/ciencias/sanrey/tics.pdf>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/legalcode>

http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/master-betancourt

<http://edumorfosis.blogspot.com/2013/05/ya-no-me-sirve-la-educacion-tradicional.html>

[http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra#Historia del .C3.A1lgebra](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra#Historia_del_.C3.A1lgebra)

<http://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Modelos de ense%C3%B1anza](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelos_de_ense%C3%B1anza)

<http://es.wikipedia.org/wiki/MOOC>

http://html.rincondelvago.com/algebra_3.html

<http://maescencursos.medellin.unal.edu.co/moodle/course/view.php?id=19>

http://mattec.matedu.cinvestav.mx/el_calculo/data/docs/GZe5a1110t9.pdf

<http://radiomacondo.fm/wp-content/uploads/2013/04/Eduardo-Galeano-Patas-arriba-la-escuela-del-mundo-al-reves.pdf>

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4152/Documento_completo.pdf?sequence=1

<http://www.aloj.us.es/vmanzano/docencia/movsoc/resumen/galeano.pdf>

<http://www.bdigital.unal.edu.co/5915/1/98626651.2012.pdf>

http://www.biblioteca.unp.edu.ar/asignaturas/pracensen/files/polimodal/curricular_polimodal/2-campos_conocimiento/8-MATEMATICA.pdf

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106651_archivo.pdf

<http://www.conflictoescolar.es/>

<http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/educacion/tendenciasInnovadoras>

<http://www.monografias.com/trabajos67/lenguaje-comun-algebraico/lenguaje-comun-algebraico.shtml>

<http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/drupal/migueldeguzman/legado/educacion/tendenciasInnovadoras>

http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

<http://www.rtve.es/television/20121025/aprender-gestionar-emociones/571611.shtml>

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000200005

<http://www.studygs.net/espanol/activelearn.htm>

<http://www.studygs.net/espanol/activelearn.htm>

<http://www.uclm.es/variros/revistas/docenciaeinvestigacion/pdf/numero10/7.pdf>

<http://www.upv.es/derive/general.htm>

http://www.xtec.cat/~jqueralt/tutorial_scom es.pdf