

**FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA  
FACTORIZACIÓN**

**AUTOR**

**ANDERSON DAVID CETINA OLIVEROS**

**CÓDIGO: 1091121405**

**BOGOTÁ D.C.**

**2017**

**FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

**FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA  
FACTORIZACIÓN**

**ANDERSON DAVID CETINA OLIVEROS**

**CÓDIGO: 1091121405**

**ASESOR:**

**MG. WILSON ENRIQUE TORRES SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION**

**BOGOTA D.C.**

**2017**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

## AGRADECIMIENTOS

*A mi Padre por guiarme en la vida y ser la persona quien me apoyo siempre moralmente en el transcurso de mis decisiones y aunque siempre me ayudo desde pequeño, en este momento luchare por verlo bien y estaré pendiente de él siempre.*

*A mi madre quien me dio la vida y estuvo siempre a mi lado aconsejándome y brindándome su cariño.*

*A mi esposa Tatiana estar siempre ahí apoyándome y dándome ánimo para culminar mi carrera con felicidad y quien cuidare el resto de mi vida brindándole apoyo y estabilidad moral y económica.*

*A la universidad la gran Colombia por tener docentes de tan alta calidad en el área de las matemáticas.*

*De manera especial quiero agradecerle al Magíster Wilson Torres, asesor de este proyecto de investigación, por ser el ejemplo de vida, por sus excelentes cátedras y su mejor disposición en las clases.*

*Con todos mis agradecimientos Maestro Wilson Torres le digo mil.*

**GRACIAS.**

**CARTA DE SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Bogotá D.C.

Señores:

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

**Ciudad: Bogotá**

Estimados señores.

Yo, **Anderson David Cetina Oliveros**, identificado con cedula de ciudadanía No. 1022996939 de Bogotá, autor del proyecto de grado; **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA FACTORIZACIÓN**, presentada como requisito para optar al título de Licenciada en Matemáticas y Tecnologías de la Información ; autorizo a la universidad La Gran Colombia, la consulta, reproducción, distribución o cualquier forma de uso de la obra parcial o total, con fines académicos, en cualquier formato de presentación; con forme a la ley 23 de 1982, ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, decreto 460 de 1995, circular No 06 de la dirección nacional de derechos de autor para las Instituciones de Educación Superior, y además, formas generales en la materia.

Firma:

---

**ANDERSON CETINA**

CC. 1022996939 de Bogotá

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>PÁGINA</b>
INTRODUCCION .....	15
1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 LINEA INSTITUCIONAL .....	15
1.1.2 LINEA PRIMARIA DE INVESTIGACION .....	16
2. PROBLEMA.....	16
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION .....	19
4. OBJETIVOS .....	22
4.1 General .....	23
4.2 Específicos: .....	23
5. HIPÓTESIS.....	24
CAPITULO I .....	25
6. MARCOS DE REFERENCIA.....	25
6.1 Marco de antecedentes.....	28
6.1.1 Tecnologías de la información aplicadas en la enseñanza de la matemática. ....	25
6.1.2 Didácticas aplicadas a los casos de factorización.....	27
6.2 Marco teorico.....	30
6.2.1 Tecnologías de la información y Comunicación (TIC): .....	28
6.2.2. Los videos.....	31

6.2.3. Nivel de aprendizaje:.....	32
6.2.4. Aprendizaje significativo:.....	34
6.2.5. Software Geogebra. ....	36
6.2.6 Skype. ....	37
6.3 Marco Conceptual. ....	38
CAPITULO II.....	44
7. METODOLOGIA.....	44
7.1 Enfoque de la investigación.....	47
7.2 Tipo de investigación .....	45
7.3 Variables.....	46
7.4 Fases de la investigación .....	47
7.4.1. Fase I (Pre-test).....	47
7.4.2 Fase II (Diseño de la plataforma FACTOTIC).....	47
7.4.3 Introducción a la plataforma.....	48
7.4.3.2 Recursos.....	50
7.4.4 Fase III (Aplicación de la Prueba Pre- test).....	54
7.4.5 Fase IV (Implementación de la plataforma FACTOTIC). ....	54
7.4.6 Fase V (Aplicación de la Prueba pos-test).....	55
7.5 Población y Muestra.....	57
7.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	58
7.7 Requisitos de sistema:.....	59

CAPITULO III.....	61
8. INFORME DE LA INVESTIGACIÓN.....	61
8.1. Resultados y análisis de la información.....	61
Correlación .....	69
9. PAGINAS FINALES.....	69
10. RECOMENDACIONES.....	72
ANEXOS .....	77
BIBLIOGRAFIA .....	74

**TABLA DE FIGURAS**

	<b>PÁGINA</b>
Figura 1. Software Geogebra.....	40
Figura 2. Skype en la plataforma FACTOTIC.....	41
Figura 3. Software Geogebra en la plataforma FACTOTIC.....	51
Figura 4. Pantalla principal plataforma FACTOTIC.....	53
Figura 5. Xat (Chat) plataforma FACTOTIC.....	53
Figura 6. Aplicación de Geogebra en la plataforma FACTOTIC.....	54
Figura 7. Página <a href="http://www.wix.com">www.wix.com</a> .....	55
Figura 8. Software Geogebra.....	55



## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

Figura 9. Software Camtasia 8.1.....	56
Figura 10. Panel de entrada matemática de Windows.....	56
Figura 11. Software Smoth Draw 4.0.5.....	57
Figura 12. Ingreso sesión FACTOTIC.....	59
Figura 13. Introducción plataforma FACTOTIC.....	59
Figura 14. Resultados prueba (Pre-test).....	63
Figura 15. Resultado de notas.....	64
Figura 16. Resultado prueba (Post-test).....	65
Figura 17. Comparativa de respuestas (Pre-test y Post-test).....	66
Figura 18. Diagrama de barras de respuestas (Pre-test y Post-test).....	66
Figura 19. Diagrama desviación estándar (Pre-test y Post-test).....	67

## **INDICE DE TABLAS**

	<b>PÁGINA</b>
Tabla 1. Media, mediana y moda (Pre-test).....	63
Tabla 2. Media, mediana y moda (Post-test) .....	65
Tabla 3. Desv.Estandar (Pre-test y post-test).....	67

**INDICE DE ANEXOS**

	<b>PÁGINA</b>
Anexo 1. (Pre-test).....	87
Anexo 2. (Post-test).....	88
Anexo 3. Aplicación de la plataforma.....	88
Anexo 4. Video llamada skype.....	89
Anexo 5. Resultados históricos pruebas pisa del estado (ICFES 2015).....	89

**FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

**RESUMEN ANALÍTICO INVESTIGATIVO (RAE)**

**Tipo de documento:** Proyecto de Grado

**Título del documento:** HERRAMIENTA VIRTUAL FACTOTIC PARA EL REFUERZO  
DISCIPLINAR DE FACTORIZACION EN LA FUNDACION SAN ANTONIO DE  
GRADO NOVENO.

**Autor:** Anderson David Cetina Oliveros

**Publicación:** Bogotá, D.C., 2017

**Unidad Patrocinante:** Universidad la Gran Colombia- Facultad de Ciencias de la  
Educación-Licenciatura en Matemáticas y Tecnologías de la Información.

**Palabras clave:** Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), enseñanza, aprendizaje  
significativo, videos, didáctica, matemática, aula virtual, factorización y TIC.

**Keywords:** Virtual Learning Environments (AVA), teaching, meaningful learning, videos,  
teaching, mathemaTIC, virtual classroom, factorization, and TIC.

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

**Resumen:** Se desarrolla una plataforma virtual para computadores que fácilmente se reproducen en los Smartphone, con el fin de cualquier estudiante con inconvenientes o falencias en el área de factorización pueda interactuar de manera sutil por medio de cualquier dispositivo electrónico, en teoría y ejercicios de los casos de factorización para fortalecer habilidades en el pensamiento algebraico.

La propuesta de la plataforma virtual FACTOTIC tiene un fin pedagógico y educativo para los estudiantes que tienen dificultades en los casos de factorización.

**Abstract:** The information technologies have been referenced over time to the community and society for a better development of communication and information, in this way it is necessary to develop virtual tools in order to allow the student to interact in a didactic, direct way and according to their social environment for their academic training.

The current education has focused on the technological approach to education taking advantage of the utility of computers and Smartphone that has facilitated its disposal in any educational and informational field.

With the ease that Smartphones have to enter a free web page, a virtual platform is developed for computers that are easily reproduced in Smartphones, so that any student with problems or shortcomings in the factorization area can interact subtly with Medium of any electronic device, in theory and exercises of factorization cases to strengthen skills in algebraic thinking.

Background and results of some research on the use of technologies and mathematics in this way contrast the results of research with others in order to strengthen the impact that was sustained in the research.

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

The proposal of the virtual platform FACTOTIC has a pedagogical and educational purpose for the students who have difficulties in the cases of factorization.

**Contenido:** El proyecto se basa en una parte introductoria, la justificación y el proyecto de investigación, luego está distribuido en tres capítulos: el primero contiene el marco referencial, donde se muestran los antecedentes, el marco teórico, conceptual y legal, utilizados para la realización de este proyecto de investigación; continuando en el segundo capítulo se encuentra la metodología, y el diseño de la plataforma virtual FACTOTIC con todos los recursos y actividades aplicadas a la población y muestra seleccionada; al finalizar en el tercer capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y recomendaciones del proceso investigativo.

**Metodología:** La metodología utilizada en este proyecto tiene un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación es cuasi experimental, el diseño de la página web multimedia, la implementación de la plataforma y la aplicación de la misma. La población escogida fueron los estudiantes de grado noveno de la Fundación san Antonio, donde la muestra escogida fueron 14 estudiantes con los que se aplicó la plataforma virtual FACTOTIC.

### **Conclusiones de los resultados obtenidos.**

En el proceso de investigación y con base a los resultados obtenidos mediante el (Pre-test y post-test) y en anexo con las evaluaciones virtuales en la plataforma virtual que se aplicaron con los estudiantes de noveno grado de la fundación San Antonio se puede afirmar que la hipótesis que se menciona en el proyecto se cumplió “La aplicación de la plataforma virtual FACTOTIC Permitirá en los estudiantes de grado noveno el fortalecimiento de procesos conceptuales acerca de la factorización para su óptimo proceso académico, desarrollara en los estudiantes procesos que facilitan la factorización.”, ya que en el análisis que se realizó con las pruebas pre-test y pos-test, demuestra que la plataforma virtual

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

FACTOTIC mejoró el nivel de aprendizaje y nivel cognitivo en factorización en los estudiantes.

Este proyecto de investigación aportó a la confirmación de que las tecnologías de la información y la comunicación, como son los AVA ayudan a complementar y fortalecer la enseñanza tradicional, mejoran la disposición, concentración y motivación en los estudiantes y además de que fortalecen los conocimientos matemáticos de los estudiantes. Esto invita a otros docentes a continuar investigando en este tema de la pedagogía virtual con las ayudas tecnológicas que existen gratuitas y aún más enfocada en la matemática.

## **INTRODUCCION**

El docente de matemáticas tiene una importante labor frente al proceso de aprendizaje que tienen los estudiantes, de esta manera el docente matemático está en la plena libertad de didácticamente crear nuevas herramientas enlazadas a la tecnología, que le permitan acercarse más al problema de aprendizaje social y cognitivo en los estudiantes que se ha presentado en los últimos años con base a la matemática, de esta manera el siguiente trabajo fue desarrollado con herramientas virtuales del aprendizaje, el cual asocia una página web vinculada con pedagogía y didáctica de la matemática, para comunicar conceptos matemáticos elementales para el desarrollo cognitivo de los estudiantes. La plataforma virtual FACTOTIC es creada de forma gratuita con contenidos multimedia como video tutoriales personalizados para reforzar el proceso cognitivo que tiene el estudiante frente a la matemática, además de video llamadas mediante skype, un foro de chat para la previa comunicación entre los estudiantes y un applet de geogebra para su interacción y verificación de su proceso cognitivo.

### **1. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.**

#### **1.1 LINEA INSTITUCIONAL**

##### **Pedagogía y educación para la inclusión y la equidad social.**

La Universidad la Gran Colombia sostiene como línea institucional “La construcción de conocimientos son la parte fundamental de los docentes para lograr un pensamiento socio-critico que permita la inclusión a integración a la sociedad a través de la innovación en tecnologías, desarrollando nuevas estrategias pedagógicas y didácticas que respondan a la exigencia de la educación Colombiana buscando un cambio social.” (Universidad La Gran Colombia 2010).

### **1.1.2 LINEA PRIMARIA DE INVESTIGACION.**

#### **Sociedades del conocimiento, tic y procesos educativos inclusivos.**

La Universidad La Gran Colombia en (2010) define una línea de investigación “como un conjunto articulado de proyectos investigativos que de manera secuencial vinculan actividades y productos a un eje temático o a un problema de interés para un área de conocimiento, con miras a constituir una base epistemológica.”. Para el presente proyecto se ha articulado la línea institucional de investigación de la Facultad de Educación PEDAGOGÍA Y EDUCACIÓN PARA LA INCLUSIÓN Y LA EQUIDAD SOCIAL y su línea primaria SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y TIC, PROCESOS EDUCATIVOS INCLUSIVOS. Ya que se utilizan las TIC como herramienta de Mediación tecnológica-informacional y comunicacional en procesos de enseñanza aprendizaje.

## **2. PROBLEMA**

### **2.1 Descripción**

La factorización en el área de la matemática ha permitido el pleno desarrollo cognitivo y practicidad a la hora de resolver problemas asociadas con el álgebra, Así se ve la importancia de la factorización en el currículo estudiantil en los grados octavo y noveno.

La matemática ha presentado inconformidades por parte de los estudiantes y la sociedad, además del desinterés hacia la misma. Es un problema la falta de motivación de la comunidad hacia el aprendizaje de la matemática lo cual no permite un buen proceso de enseñanza como lo menciona Maroto y Palacios “las actitudes hacia las matemáticas se refieren a la valoración y al aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje” (Hidalgo, Maroto, y Palacios. 2004, pág. 77).



Así los docentes de matemáticas ven como un reto la enseñanza de la misma, de tal manera que se han desarrollado herramientas y didácticas las cuales generen solución a este problema de interés hacia el aprendizaje de la matemática.

Así mismo, Micam (2015) menciona que son muchas son las cuestiones, las preguntas y las dudas que se plantean en el momento de lograr la apropiación del conocimiento, por eso Micam plantea especialmente el conocimiento matemático y más aún cuando se desea que este conocimiento sea pertinente para los estudiantes. La mayoría de los estudiantes por múltiples razones de tipo social, emocional, nutricional y económico presentan dificultad en el área de matemáticas lo que se refleja en la actitud y en los resultados académicos de los educandos.

Por otra parte Los estudiantes muestran debilidades memorísticas sobre ecuaciones y números como lo menciona Kieran (1987) evidenciándose en la tendencia a memorizar reglas, que permiten realizar manipulaciones algebraicas con lápiz y papel, de las cuales no se tiene una clara distinción de su utilidad en situaciones problemas ni en otras actividades diferentes a la ejercitación de destreza de cálculo algebraico.

## **2.2. PLANTEAMIENTO**

En las pruebas realizadas por el ICFES, Bogotá, se ubica por encima del promedio nacional, que fue 390 en las pruebas PISA 2015 (Ver Anexo 5), y específicamente el área de las matemáticas, no se salva de las grandes dificultades que tienen los estudiantes en la forma de resolver problemas matemáticos, y que según el ICFES (2016), en sus últimas investigaciones al respecto muestra que los problemas más usuales se encuentran en el pensamiento algebraico, la geometría y la trigonometría, porque no saben relacionar los conceptos matemáticos con las aplicaciones que tienen estos, en el mundo actual.

Por lo tanto, según el (MEN, 2004) en su artículo “¿Y ahora como mejoramos?”, se hace necesario generar más planes de choque académico en el aula de clases través de las diversas herramientas que se encuentran a disposición de los docentes, para, de esta manera brindarle al estudiante un acercamiento más claro y ameno a los temas relacionados con las matemáticas; esto, con el fin superar las dificultades en el área. Y es por eso, que en el caso de la Fundación san Antonio, donde se va aplicar este proyecto, se tiene la plena intención de fortalecer en los estudiantes las habilidades necesarias que se deben tener en cuenta para la realización de los casos de factorización.

El problema en la fundación san Antonio es el proceso memorístico y decisivo para la realización de algún caso de factorización lo cual no permite un buen desarrollo académico en los estudiantes, donde ellos manifiestan el desinterés y la dificultad de realizar procesos algebraicos desde su inicio en el aprendizaje algebraico, Por lo mismo se plantea la realización de didácticas virtuales las cuales fortalecen este problema.

El uso de las tecnologías en esta institución se ha destinado a la comunicación e información y con base a esta fortaleza se busca interactuar virtualmente con los estudiantes con el fin de generar procesos algebraicos y desarrollar habilidades para los casos de factorización.

### **2.3 FORMULACIÓN**

Para la formulación del problema se analizaron las debilidades conceptuales de los estudiantes de la Fundación san Antonio de grado noveno los cuales impiden un desarrollo cognitivo y educativo en ellos, y para eso es necesario aclarar el inicio del problema abarcando la practicidad y necesidad de la factorización.

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

La factorización es fundamental para el apoyo de asignaturas como la trigonometría y cálculo y en general la comprensión de la matemática, ya que esto permite un buen desarrollo en el proceso algebraico en los estudiantes. Por lo tanto, es preciso realizar procesos de mejoramiento respecto a dicho tema en tanto representa un eje fundamental para el desarrollo de las capacidades de comprensión numérica y, ciertamente, lógica de los estudiantes.

Así, una forma de abarcar la problemática que tiene la factorización en la fundación san Antonio es contemplar la relación entre los estudiantes y el uso de las TIC las cuales son herramientas didácticas que involucran la tecnología y los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), como complemento a la educación, ya que el Ministerio de Educación hace un llamado para que se implementen las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) a la educación, esta parte se convierte en un problema en la fundación san Antonio en cuanto a los estudiantes de grado noveno ya que es indispensable este fortalecimiento para su continuo progreso académico y lógico, con base a lo anterior se deriva el siguiente interrogante: ¿Qué incidencia, a nivel de aprendizaje, tiene la aplicación de la plataforma virtual FACTOTIC como herramienta para reforzar la factorización en los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio?

### **3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La necesidad de generar herramientas pedagógicas para el apoyo conceptual de áreas en el sector educativo para los estudiantes, se ha convertido en un reto para los investigadores, debido a que los docentes buscan didácticas para reforzar sus clases y así fortalecer el proceso cognitivo con los estudiantes, así los Investigadores y docentes han enfocado las herramientas didácticas en el buen uso de las TIC, teniendo en cuenta que según el Ministerio de Tecnologías de la Información y de la comunicación (MEN, 2014), en Colombia 8 de cada

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

10 de las personas acceden a una excelente red y cobertura a internet y en anexo en el país existen mayor cantidad de celulares que personas incluyendo niños.

Con base a esta información, incidimos en que la mayor cantidad de estudiantes poseen Smartphone los cuales permiten acceder fácilmente a internet a través de redes inalámbricas wi-fi o datos por operadores.

Actualmente, la mayor cantidad de didácticas se emplean en internet y herramientas virtuales ya que es algo motivador para los aprendices, para esto, debe existir una herramienta virtual y pedagógica enfocada al desarrollo conceptual de los estudiantes y direccionado a una rama del saber específica, en este caso la factorización.

Siendo una de las ramas con mayor problema a la hora de enseñar, deben existir herramientas virtuales las cuales permitan el acompañamiento pedagógico en la casa, como refuerzo algebraico, y de esta manera tener mayor precisión a la hora de buscar un aprendizaje.

Los estudiantes deben tener más opciones de aprendizaje, no solo el aula de clase, sino también tener un docente virtual el cual genere apoyo desde cualquier parte del mundo que tenga acceso a internet, de esta manera, los estudiantes tienen la posibilidad de repasar los temas vistos en clase y resolver inquietudes que no se prestan en clase, las páginas web no necesitan requisitos computacionales altos, es decir el estudiante puede acceder a cualquier página web únicamente con un dispositivo electrónico inteligente e internet.

Se ha evidenciado el problema que se desarrolla en el grado octavo, y es evidente que el cambio de números a variables es algo que incide en el problema y dificultad a la hora de aprender los casos de factorización.

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

Ausubel (2005) menciona que es necesario que los estudiantes implementen habilidades para comprender en formas más prácticas que las ya utilizadas a lo largo del tiempo y que no se acoplan al cambio generacional, como ha sido las clases magistrales en donde el estudiante en realidad no interioriza los conocimientos, sino que solo memoriza, por eso una de las metas del aprendizaje significativo es llegar a que el estudiante llegue a hacer juicios matemáticos y a desarrollar estrategias útiles para manejar los números y las operaciones matemáticas aplicando los conceptos en su entorno, y con la factorización se puede llegar a realizar una interiorización de esta, mediante la explicación de los temas como son los casos de factorización con su aplicabilidad en los sucesos que nos rodean, de esta manera se resalta lo expresado por Pérez (2010) que las tecnologías de la información y la comunicación forman parte de nuestra vida cotidiana y debemos saber aprovechar su potencial en cada contexto. No podemos decir que en el aula de matemáticas utilizamos las TIC por el simple hecho de que el alumno permanezca delante del ordenador. Debemos plantearnos unos objetivos, una nueva forma de enseñar los contenidos, una nueva forma de evaluación, en definitiva, una nueva metodología con la que sacarle el mejor partido posible a las TIC.

Con base a esto se desarrolla la plataforma virtual FACTOTIC y mediante el manejo de estrategias tecnológicas de interacción con software matemáticos, para que los estudiantes vayan construyendo habilidades necesarias y entiendan los conceptos y la importancia de la factorización en la vida, y en su entorno educativo y académico, además se busca enseñarle de una forma en que ellos encuentren una afinidad con esta, contextualizándolos en su realidad y dar un mejor uso a las TIC.

Según Tarragó (2013) hay muchos casos en que los estudiantes que son prevenidos a seguir el aprendizaje que el profesorado les propone, pueden ser candidatos a ser rechazados del sistema escolar, impidiéndoles así toda formación académica. Con esos alumnos, quizás,

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

no hay que intentar que sigan el currículo como está prescrito sino que no se pierdan como personas las posibilidades del aprendizaje. Hay que hacer las adaptaciones debidas para introducir, por ejemplo, las tecnologías en la sala de clases y así los alumnos encuentren sentido a aprender una rama de cualquier ciencia específica, en este caso la matemática.

Hay muchas evidencias positivas de que las TIC son esenciales para el aprendizaje activo, creativo y expresivo de los estudiantes. Además de usar las TIC, los estudiantes merecen recibir una educación personalizada y los docentes deben sobre todo centrarse más en esta parte que enfocarse en lo académico y de esta manera analizar la forma de llegar a los estudiantes a través de sus intereses. Para que las TIC se introduzcan en el aula, hay que hacer un equilibrio entre la formación y un soporte adecuado en el momento oportuno.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 General**

Fortalecer los procesos de aprendizaje de la factorización en los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio del programa Redes, a partir de la aplicación de la plataforma virtual FACTOTIC.

### **4.2 Específicos:**

\* Diagnosticar los conocimientos de los estudiantes acerca de la aplicación de los casos de factorización en la fundación san Antonio de grado noveno.

\* Desarrollar una página web para el apoyo de los procesos de factorización de los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio.

\* Implementar la página web con los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio.

## **5. HIPÓTESIS**

La aplicación de la plataforma virtual FACTOTIC permitirá en los estudiantes de grado noveno el fortalecimiento de procesos conceptuales acerca de la factorización para su óptimo proceso académico y desarrollará en los estudiantes procesos que facilitan la factorización.



## **CAPITULO I**

### **6. MARCOS DE REFERENCIA**

#### **6.1 Marco de antecedentes**

Los antecedentes que se presentan a continuación se consideran semejantes con el tema de investigación, donde se aplicaron plataformas virtuales de aprendizaje dirigidos y enfocados al área de la matemática, también se evidencia un estudio realizado de algunos autores sobre las problemáticas que se presentan en el proceso de enseñanza - aprendizaje en cuanto a las matemáticas.

##### **6.1.1 Tecnologías de la información aplicadas en la enseñanza de la matemática.**

Según los pedagogos Villareal y Muñoz (2014) en su introducción de ¿Cómo utilizar las TIC para aprender álgebra en secundaria? Se evidencia que desde hace algunos años la tecnología ha tomado protagonismo en distintos sectores alrededor del mundo, la educación no exenta de la inclusión de las tecnologías que en su mayor uso son para informar y comunicar. Las reformas y los planes de estudio en el sector educativo cada vez hacen más énfasis en la inclusión de estas herramientas tecnológicas, pero la cuestión es ¿es adecuada la manera en la que se emplean estas herramientas? ¿Son apropiadas y utilizadas al máximo punto?, ¿los docentes están preparados para enseñar con el apoyo de la tecnología? En esta investigación se busca conocer qué tanto puede influir la tecnología en materias como el álgebra que se imparte en tercer grado de secundaria, así como tomar en cuenta las opiniones de los jóvenes a los que se le imparte dicha materia. Se abordan temas como lo indica la Secretaría de Educación Pública, con respecto a matemáticas, ¿qué problemáticas se presentan comúnmente con los casos de factorización en secundaria?, conceptos

relativamente nuevos en cuanto a tecnología y educación, el perfil de los docentes y jóvenes de la actualidad, así como proponer manera de abordar el álgebra de secundaria con un proceso de enseñanza – aprendizaje apoyado de las tecnologías de la información y comunicación generando de esta manera una breve descripción acerca de cómo utilizar las TIC en el aula, se ha despertado una gran motivación por parte de los investigadores que apuntan a un adecuado uso de las TIC.

Ahora bien, según Pérez (2010) en su escrito Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, asegura que Las tecnologías de la información y la comunicación forman parte de nuestra vida cotidiana y debemos saber aprovechar su potencial en cada contexto. No podemos decir que en el aula de matemáticas utilizamos las TIC por el simple hecho de que el alumno permanezca delante del ordenador. Debemos plantearnos unos objetivos, una nueva forma de enseñar los contenidos, una nueva forma de evaluación, en definitiva, una nueva metodología con la que sacarle el mejor partido posible a las TIC.

Así la necesidad de enseñar matemáticas y la obligación de los docentes a desarrollar herramientas que permiten el buen proceso que existe de enseñanza-aprendizaje ha sido muy relevado en artículos como lo expresaba Espiro (2009) dice que ya no se hablaría de docente sino de facilitador. Así planteado, en este enfoque el conocimiento potencia al estudiante para que por medio de una mediación con el facilitador se mejore, se contextualice y se le asigne una función distinta para responder de manera efectiva ¿para qué este conocimiento? Así mismo, el estudiante está llamado a convertirse en sujeto activo de su propio conocimiento encontrándole validez a su proceso y, sobre todo, definiendo en sí una responsabilidad social, interpretada no como algo abstracto, superfluo o suspendido en el vacío, sino por el contrario como aquello que tiene “agarre” y puede ser aplicado en la vida real, en ambientes y contextos concretos.

### **6.1.2 Didácticas aplicadas a los casos de factorización.**

El trabajo hace referencia al modelo de área en la enseñanza a través del trabajo del Dr. Zoltán Dienes en colaboración con Dr. Jerome Bruner (2011) a partir de un proyecto realizado con estudiantes de la escuela básica entre los 5 y los 13 años de edad, cuyo objetivo es la enseñanza de estructuras matemáticas apoyándose en el uso de herramientas especialmente diseñadas, con los cuales se busca representar en lo más puramente posible los conceptos matemáticos y lógicos que se consideran pueden ser estudiados en esas edades. Entre los primeros materiales están los bloques aritméticos multibase (BAM o bloques Dienes). Estos también son utilizados para la enseñanza del álgebra, permitiendo así la materialización de expresiones cuadráticas, y la representación de procesos de factorización.

Daza (2012) Aclara la importancia de las TIC en la matemática “Las experiencias con las nuevas tecnologías propuestas por profesores, investigadores y especialistas en Educación Matemática se presentan, analizan y discuten en jornadas, simposios, seminarios, congresos y publicaciones. El reto es incorporar de manera adecuada y eficiente estos nuevos recursos tecnológicos y didácticos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Es claro para la comunidad académica que la calculadora o la computadora no resolverán todos los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; lo que se busca es explorar sus potencialidades como herramienta didáctica amigable, fácil de usar y de adquirir”.

### **6.2 Marco teórico**

En este marco teórico se evidencian los conceptos generales enfocados en el aprendizaje y las tecnologías que juegan un papel importante en el desarrollo de la investigación que se tratan en este proyecto lo cual se hace pertinente en el proceso, de igual forma se citan autores que

han manifestado la importancia de estos términos en la parte investigativa, los cuales fortalecen el proceso teórico de la misma.

### **6.2.1 Tecnologías de la información y Comunicación (TIC):**

Las tecnologías de la información han presentado un fuerte impacto educativo en la sociedad actualmente. Según Reche (sf) en su investigación “el impacto de las tic en la sociedad del milenio: nuevas exigencias de los sistemas educativos ante la “alfabetización tecnológica” Desde la década de los 90, uno de los impactos más notables en las Nuevas Tecnologías se ha vislumbrado en la generalización del uso de las redes y una globalización de la información. Aunque la transmisión constante de información no ha tenido ningún efecto en cuanto a la generación y adquisición de conocimiento y mucho menos en la generación de saber.

Con el tiempo, las TIC serán acopladas a todos los sistemas educativos del país, obligando a los docentes a tener actualizaciones con las tecnologías con el fin de apoyar pedagógicamente a los estudiantes con su entorno tecnológico.

Así como lo mencionaba Cabero (2007) en su artículo Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo afirma que:

También el profesor va a jugar un papel importante en el diseño de medios, materiales y recursos adaptados a las características de sus estudiantes, materiales que no sólo serán elaborados por él de forma independiente, sino en colaboración, tanto con el resto de compañeros involucrados en el proceso, como con otra serie de expertos. Desde esta perspectiva, el profesor deberá de aprender a trabajar en equipo y en colaboración con otros profesionales. Cada vez es más corriente la formación de consorcios entre diferentes colectivo de profesores para la organización de cursos de forma conjunta, en los cuales cada

uno de ellos aporta sus conocimientos más relevantes y todos salen beneficiados por la suma de los esfuerzos realizados por todos. Este movimiento que por ahora se está impulsando para el desarrollo de títulos propios, máster, maestrías y cursos de posgrado, no cabe la menor duda que se extenderá a otros cursos como los obligatorios y los troncales (p.15).

Las instituciones educativas actuales enfocan su entorno educativo hacia una aplicabilidad tecnológica la cual brinde herramientas extras y externas que permiten el desarrollo cognitivo del estudiante.

Así lo mencionaba López (2010) en su artículo *Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente*. Refiriendo que:

El uso efectivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la práctica educativa requiere que los docentes mantengan una actitud positiva hacia estas actividades, al mismo tiempo que son capaces de desarrollarlas en los contextos educativos. La aplicación de las TIC requiere, por tanto, un nivel de formación y manejo de estas herramientas, el cual se trata de analizar en el presente estudio, a través de un diseño de encuesta y utilizando como instrumento el cuestionario. Con la utilización de un análisis descriptivo, se concluye que, el hecho de reflejar las TIC en los documentos del centro, el uso del procesador de texto, las aplicaciones educativas, las presentaciones multimedia e Internet, son prácticas utilizadas por los docentes y favorecedoras para aplicar las TIC. Y posteriormente mencionó La creciente presencia de unos cambios de la sociedad respecto al uso de las tecnologías, está dando lugar a que las tecnologías formen parte de la vida cotidiana, académica y laboral de los ciudadanos, y de ahí la creciente importancia de una buena formación en las aulas relativa al uso de las TIC (p.186).

Desde este proyecto de investigación se busca analizar y comprobar el uso que reconocen hacer los docentes respecto de las TIC, y la relación de esta aplicación con la metodología aplicada en este sentido. Este artículo se centra más concretamente en lo referente a identificar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya sea adaptándolas al currículo existente o como procesos de innovación, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente cotidiana. El uso de las tecnologías se está integrando rápidamente en todos los ámbitos laborales e incluso en el uso cotidiano, ya sea para trámites administrativos, en el acceso a la información o simplemente para un buen entretenimiento.

Este fenómeno, además, tendrá un impacto progresivamente mayor en el futuro, por lo que, desde el ámbito educativo, se debe tener en consideración que los niños que se forman hoy, tendrán que competir en un mercado laboral y desarrollar su vida cotidiana dentro de un par de décadas. Todo esto supone la necesidad de ofertar, diseñar y desarrollar un proceso de enseñanza aprendizaje, que además de potenciar diversas áreas de conocimiento y valores para la formación integral de la personalidad del individuo, desarrolle las competencias respecto al uso de las TIC que son y serán demandadas por su contexto cotidiano, académico y profesional.

Se considera como innegable la importancia de lo que muchos autores como (Graells, 2012) llaman alfabetización digital, a pesar de que persisten opiniones ancladas en la mayor eficiencia de enfoques tradicionales, reforzados por la cultura escolar, que argumentan deficiencias en el uso pedagógico de las TIC, subrayando los problemas y barreras de todo tipo que éstas presentan, en vez de tratar de argumentar soluciones a los diversos problemas y dificultades que presentan.

Cuban L (2001) afirma que los enfoques tradicionales en la enseñanza, como dependencia en los libros de texto, instrucción masiva, conferencias y pruebas de respuesta múltiple, están obsoletas en la era de la información. El hecho de indagar en las opiniones, conceptos, aptitudes y uso que los docentes hacen de las TIC, supone tener en cuenta que el rol del maestro sufre un cambio a la hora de aplicar las nuevas Tecnologías, pues en los docentes recae la responsabilidad de aplicar estas nuevas metodologías y tareas relacionadas con las tecnologías, vinculadas asimismo con el cambio y la innovación educativa. El estudio trata de recoger y analizar perspectivas, opiniones del profesorado, así como la utilización de las tecnologías en el aula, por lo que se trata de hacer un diagnóstico de la visión que tienen los docentes y la práctica que desarrollan. Se pretende, por tanto, chequear o explorar las actitudes que mantienen los maestros, pues la enseñanza con las tecnologías está condicionada por lo que piensan los docentes y las expectativas que estos mantienen hacia un uso de estas herramientas.

### **6.2.2. Los videos**

No resulta fácil definir qué es el vídeo educativo. O, al menos, hacerlo de una forma clara y contundente. Lo cierto es que el vídeo es uno de los medios didácticos que, adecuadamente empleado, sirve para facilitar a los profesores la transmisión de conocimientos y a los alumnos la asimilación de éstos.

Podemos definir un vídeo educativo como aquel que cumple un objetivo didáctico previamente formulado. Esta definición es tan abierta que cualquier vídeo puede considerarse dentro de esta categoría. M. Cebrián (1987) distingue entre cuatro tipos de vídeos diferentes: curriculares, es decir, los que se adaptan expresamente a la programación de la asignatura; de divulgación cultural, cuyo objetivo es presentar a una audiencia dispersa aspectos

relacionados con determinadas formas culturales; de carácter científico-técnico, donde se exponen contenidos relacionados con el avance de la ciencia y la tecnología o se explica el comportamiento de fenómenos de carácter físico, químico o biológico; y vídeos para la educación, que son aquellos que, obedeciendo a una determinada intencionalidad didáctica, son utilizados como recursos didácticos y que no han sido específicamente realizados con la idea de enseñar.

Los videos adquieren formato de lectura para cualquier reproductor de video y dependiendo el soporte de plataforma de la misma, de esta manera cabe resaltar la importancia de tener cerca estos videos por ejemplo en un dispositivo móvil.

Los dispositivos móviles se jerarquizan por gamas, ya sea baja, media o alta. Los dispositivos con gama baja no reproducen formatos de video, los dispositivos de gama media, abren archivos de video con formatos 3gp o avi (por lo general) y los celulares de gama alta reproducen cualquier formato de video.

La tecnología utilizada por el sitio es Flash de Macromedia (ahora parte de Adobe), pero los usuarios no tendrán que ocuparnos en convertir sus creaciones a dicho formato. Los servidores de YouTube se encargan de eso en el proceso de "subida" (upload) del vídeo.

Los formatos en los que se envía el vídeo son: MPEG, AVI, MOV y los utilizados por videocámaras y cámaras integrada en los teléfonos móviles.

### **6.2.3. Nivel de aprendizaje:**

Jean Piaget fue un biólogo y epistemólogo de origen suizo, cuyas investigaciones actualmente se aplican y aún se desarrollan para el bien de la jerarquía en cuanto al nivel de aprendizaje. Sus investigaciones y estudios trascendieron a través de la Escuela Pedagógica de Ginebra, para distinguirla de la de Harvard referenciada por Brunner, o la rusa fundada por



Vigotsky y Luria, autores que destacaremos en otra oportunidad. De formación biológica, su interés siempre fue la Epistemología, disciplina científica que procura investigar de qué manera sabemos lo que sabemos, esencialmente su teoría puede destacarse de la siguiente manera:

- Genética: ya que los procesos superiores surgen de mecanismos biológicos arraigados en el desarrollo del sistema nervioso del individuo.

- Maduraciones: porque cree que los procesos de formación de conceptos siguen una pauta invariable a través de varias etapas o estadios claramente definibles y que aparecen en determinadas edades.

- Jerárquico: ya que las etapas propuestas tienen que experimentarse y atravesarse en un determinado orden antes que pueda darse ninguna etapa posterior de desarrollo (Piaget, 1979).

En la aparición y desarrollo de estas etapas influyen cualitativamente distintos factores, destacándose entre ellos los biológicos, los educacionales y culturales y por último el socio familiar. La aclaración que realiza el autor no es menor ya que según se produzcan e interactúan estos factores, los estadios o fases podrán sufrir distintas alteraciones tanto de duración y extensión o disminución de plazos, como de calidades operacionales. En este sentido la Sociedad primero y la Institución Educativa después tienen mucho que aportar para lograr una educación equitativa y de calidad.

### 6.2.4. Aprendizaje significativo:

Las tecnologías de la información complementa el desarrollo cognitivo que adquieren los estudiantes en el área de álgebra, teniendo fácil acceso a la información mediante conexiones inalámbricas a internet desde cualquier dispositivo móvil de gama media.

Según Ausubel Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1983:18). Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar. El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsuntor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

La definición es clave y necesaria para la aclaración sobre aprendizaje significativo, ya lo decía Jean Piaget el aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce

considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje (Ausubel, 1976, 2002; Moreira, 1997).

La presencia de ideas, conceptos o proposiciones inclusivas, claras y disponibles en la mente del aprendiz es lo que dota de significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo (Moreira, 2000 a). Pero no se trata de una simple unión, sino que en este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables (ibid.). Pero aprendizaje significativo no es sólo este proceso, sino que también es su producto.

*La atribución de significados que se hace con la nueva información es el resultado emergente de la interacción entre los subsumidores claros, estables y relevantes presentes en la estructura cognitiva y esa nueva información o contenido; como consecuencia del mismo, esos subsumidores se ven enriquecidos y modificados, dando lugar a nuevos subsumidores o ideas-ancla más potentes y explicativas que servirán de base para futuros aprendizajes. Para que se produzca aprendizaje significativo han de darse dos condiciones fundamentales: • Actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del aprendiz, o sea, predisposición para aprender de manera significativa.*

Presentación de un material potencialmente significativo. Esto requiere: Por una parte, que el material tenga significado lógico, esto es, que sea potencialmente relacionable con la estructura cognitiva del que aprende de manera no arbitraria y sustantiva; Y, por otra, que existan ideas de anclaje o subsumidores adecuados en el sujeto que permitan la interacción con el material nuevo que se presenta. Atendiendo al objeto aprendido, el aprendizaje significativo puede ser representacional, de conceptos y proposicional. Si se utiliza como

criterio la organización jerárquica de la estructura cognitiva, el aprendizaje significativo puede ser subordinado, súperordenado o combinatorio. Para Ausubel lo que se aprende son palabras u otros símbolos, conceptos y proposiciones. Dado que el aprendizaje representacional conduce de modo natural al aprendizaje de conceptos y que éste está en la base del aprendizaje proposicional, los conceptos 1 constituyen un eje central y definitorio en el aprendizaje significativo.

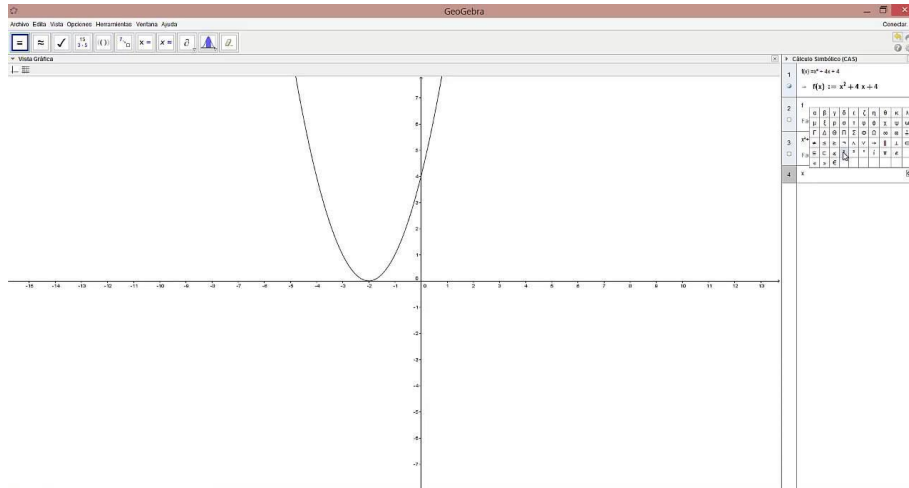
A través de la asimilación se produce básicamente el aprendizaje en la edad escolar y adulta. Se generan así combinaciones diversas entre los atributos característicos de los conceptos que constituyen las ideas de anclaje, para dar nuevos significados a nuevos conceptos y proposiciones, lo que enriquece la estructura cognitiva. Para que este proceso sea posible, hemos de admitir que contamos con un importantísimo vehículo que es el lenguaje: el aprendizaje significativo se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje y requiere, por tanto, comunicación entre distintos individuos y con uno mismo.

En la programación del contenido de una disciplina encaminada a la consecución de aprendizajes significativos en el alumnado han de tenerse en cuenta cuatro principios (Ausubel, 1976): diferenciación progresiva, reconciliación integradora, organización secuencial y consolidación.

### **6.2.5. Software Geogebra.**

Geogebra es una herramienta de aprendizaje gratuito que se va a implementar en la plataforma virtual FACTOTIC, como complemento de esta, este software se puede utilizar libremente según su creador Markus Hohenwarter quien brinda esta herramienta para el apoyo virtual y sistemático con base a software aplicado en ejecutable para los ordenadores.

Este software permite que los usuarios grafiquen ecuaciones y ver su parte algebraica lo cual será oportuno para explicar y rectificar los casos de factorización en los estudiantes. Este software es totalmente gratuito y descargable para cualquier sistema operativo.



**Figura 1. Pantalla tomada del software Geogebra.**

### 6.2.6 Skype.

Este es un software gratuito el cual permite realizar video llamadas en HD desde cualquier dispositivo electrónico que cuente con internet.

Este software hace parte de la producción de aplicativos de Microsoft el cual permite ser descargado totalmente gratis en cualquier sistema operativo y funciona con cualquier usuario de Microsoft. En la actualidad los ordenadores desde Windows 8 en adelante cuentan con esta herramienta predeterminada en sus programas para beneficio del usuario, el resto de sistemas operativos lo pueden descargar desde la página principal de skype ([www.Skype.com](http://www.Skype.com)).



**Figura 2. Software Skype**

### **6.3 Marco Conceptual.**

En esta parte se evidencian los conceptos necesarios inmersos en el desarrollo de la investigación, los cuales se enfocan directamente en este proyecto para la relevancia del mismo y así tenerlos presentes, antes de iniciar la metodología en la aplicación de la plataforma virtual FACTOTIC

**6.3.1. Didáctica:** es una disciplina pedagógica la cual busca desarrollar herramientas prácticas para transmitir un conocimiento más apropiado a la sociedad y facilitar de la misma manera un buen aprendizaje.

**6.3.2. TIC:** Según Felicia Jiménez las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes.

Para Cabero las TIC: “En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas” (Cabero, 1998: 198).

### **6.3.4. Innovación:**

Según la universidad de la Salle en objetivos de la vicerrectoría, el concepto innovación ha sido definido por varios autores: para Schumpeter (1934) la innovación se entiende como un proceso de destrucción creativa, que permite que la economía y los agentes económicos evolucionen; asimismo, es la forma en que la empresa administra sus recursos a través del tiempo y desarrolla competencias que influyen en su competitividad.

Por su parte, la UNESCO (1977) indica que la innovación involucra el empleo de los resultados de la investigación fundamental y aplicada en la introducción de nuevas aplicaciones o en la mejora de aplicaciones ya existentes. Finalmente, basado en la definición de innovación de Schumpeter, el Manual de Oslo (2005) establece que una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo al mercado y la sociedad. La innovación es definida también como el proceso que permite conjugar habilidades y técnicas en función de dar soluciones novedosas a problemas particulares (Fagerberg et al., 2005).

Las empresas han desempeñado un papel central en los procesos de desarrollo, introducción y difusión de innovaciones al mercado (Schumpeter, 1983). Al respecto, (Porter, 1990) afirma que el proceso de innovación no se puede separar del contexto estratégico y competitivo de una compañía. En concordancia con lo anterior, (Drucker, 1997, p. 64)

argumenta que “la innovación sistemática consiste en la búsqueda, organizada y con un objetivo, de cambios y en el análisis sistemático de las oportunidades que ellos pueden ofrecer para la innovación social o económica”.

### **6.3.5 Software educativo:**

Es un conjunto de recursos computacionales que permiten la adaptación de distintos entornos de aprendizaje para la nueva sociedad del conocimiento. Es así como los programas o software educativos se crean a partir de características específicas, es decir con un contenido y estructura que está determinada por la necesidad de enseñanza que se requiere. Estas herramientas tienen elementos (texto, gráficos, animación, audio, video, entre otros,) que forman la creación de un software educativo.

Según la universidad autónoma de Barcelona Esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fin didáctico, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO), hasta los aun programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Ordenador (EIAO), que utilizando técnicas propias del campo de los sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos. Esta definición, más basada en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo todos los programas de uso general en el mundo empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como por ejemplo: procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores



gráficos... Estos programas, aunque puedan desarrollar una función didáctica, no han estado elaborados específicamente con esta finalidad.

### 6.4 Marco legal

#### 6.4.1. De la Constitución Política de Colombia 1991

En Colombia, la Constitución Política de 1991 se manifiesta:

*“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social. Con ello, se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”. “La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia, en la práctica del trabajo y la recreación para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.”*  
(ASAMBLEA, 1991).

#### 6.4.2. Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)

Para lograr que el servicio educativo sea eficaz, el congreso de la República de Colombia en el año de 1994 expide la “Ley General de Educación”, la cual en su artículo primero define el objeto de la educación:

*“La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. (MEN, Ley General de Educación Título I, Artículo I, 1994).*

Con referencia a las **Áreas obligatorias y fundamentales**, en el artículo 23, se puede destacar que para lograr estos objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación en las cuales están con gran relevancia las Matemáticas y la Tecnología e informática.

#### **6.4.2.1. Plan decenal de educación (2016- 2026)**

El Plan Decenal contiene dos intencionalidades:

- Definir proyectos educativos partiendo de los problemas reales y realizando ajustes permanentes.
- Generar una movilización institucional y social para hacer de la educación un propósito Nacional, un proyecto social vivo de acuerdo a las exigencias y retos del tiempo.

Además tiene objetivos como la **“Renovación pedagógica desde y uso de las TIC en la educación”**, estas propuestas tienden al mejoramiento de la infraestructura de las instituciones educativas, para fortalecer la transversalidad curricular en el uso de las TIC y los procesos lectores y escritores, también para avanzar en la formación inicial y permanente de docentes y directivos para que centren su labor de enseñanza del estudiante como sujeto activo y llegar a implementar estrategias didácticas activas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo.

Otro de los fines está enfocado en la **“Ciencia y Tecnología integradas a la educación”**, donde se propone desarrollar y fortalecer una cultura de la investigación en ciencia y tecnología mediante la capacitación permanente de los docentes, el fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica, de tal manera que responda a las necesidades del mercado laboral, el sector productivo y solidario, y con el incremento del número de alianzas para el desarrollo de la tecnología, la innovación, la investigación y el conocimiento científico, en todos los niveles del sistema educativo, como factor de desarrollo del país.

#### **6.4.2.2. Plan Nacional de TIC (2008 –2019)**

Por otra parte, el desarrollo de las TIC desencadena un cambio estructural en lo productivo y en lo social, de ahí que en el marco del Plan Nacional de TIC 2008-2019 se

propenda entre otros propósitos por adelantar un proyecto de creación de cultura nacional de uso y apropiación de TIC para impulsar la competitividad y de concientización sobre la realidad del país frente a las TIC y demás por desarrollar proyectos orientados a lograr una masificación y utilización sofisticada de las TIC.

Para el uso de las TIC y construcción del mejoramiento deseado y planeado, se toman tres grandes ámbitos del desarrollo humano: afectivo, cognitivo y cultural, reflejados en un camino donde permita al docente ver todas las posibilidades para llevar a cabo el uso de las TIC y garantizando en lo conceptual y la práctica un acercamiento escalonado hacia éstas para la productividad personal y transferencia hacia los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **6.4.3. Estándares básicos de competencias en matemáticas.**

Desde la enseñanza de la factorización, El Ministerio de Educación Nacional determina que se debe enseñar, el Pensamiento variacional y numérico, con los siguientes indicadores de logros que los estudiantes deben alcanzar en los grados octavo y noveno, de los cuales es importantes resaltar los siguientes que servirán de guía, para estructurar el proyecto de investigación que se va a realizar con los estudiantes específicamente en álgebra. (MEN, 2003):

- Identifico y utilizo la potenciación, la radicación y la logaritmicación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas.
- Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
- Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas
- Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas

## **CAPITULO II**

### **7. METODOLOGIA**

#### **7.1 Enfoque de investigación**

En este proyecto de investigación se va a utilizar el enfoque cuantitativo. Este enfoque se va a aplicar por medio de la plataforma virtual FACTOTIC a un grupo de estudiantes de Noveno grado de la fundación san Antonio del programa redes.

Este enfoque permite el desarrollo investigativo con base a las estadísticas arrojadas por la plataforma de esta manera se sistematizan todas las respuestas y se produce un informe cuantitativo.

Es necesario acudir algunos autores, los cuales sostienen este enfoque investigativo: la investigación cuantitativa, esta se dedica a cuantificar los aspectos personales, por consiguiente almacena, procesa y analiza las cifras numéricas sobre las variables identificadas. Lo valioso de este tipo de investigación es que brinda una realidad concreta, la cual se muestra en un informe estadístico de los datos clasificados. (Sierra, 2008).

Según Monje (2011) la investigación científica, desde el punto de vista cuantitativo, es un proceso sistemático y ordenado que se lleva a cabo siguiendo determinados pasos. Planear una investigación consiste en proyectar el trabajo de acuerdo con una estructura lógica de decisiones y con una estrategia que oriente la obtención de respuestas adecuadas a los problemas de la investigación.

## 7.2 Tipo de investigación

Para el desarrollo del trabajo planteado “FACTOTIC” es importante determinar el tipo de investigación que se llevará a cabo para ello se ha decidido realizar una investigación de campo cuasi experimental.

Afirmando a Cardona (2003) los diseños cuasi experimentales son una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de los pacientes no es aleatoria, aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador.

Para esto se selecciona una categoría del proceso cuasi experimental que lo explica Ángela Cardona en su texto “Diseños cuasi experimentales” Estudios antes/después: Este estudio establece una medición previa a la intervención y otra posterior. Además, puede incluir un grupo de comparación que no reciba la intervención y que se evalúa también antes y después con el fin de medir otras variables externas que cambien el efecto esperado por razones distintas a la intervención.

Los diseños cuasi-experimentales, principales instrumentos de trabajo dentro del ámbito aplicado, son esquemas de investigación no aleatorios. Dado la no aleatorización, no es posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos, como ocurre en los diseños experimentales. Cook y Campbell (1986) consideran los cuasi-experimentos como una alternativa a los experimentos de asignación aleatoria, en aquellas situaciones sociales donde se carece de pleno control experimental: Los cuasi-experimentos son como experimentos de asignación aleatoria en todos los aspectos, excepto en que no se puede presumir que los diversos grupos de tratamiento sean inicialmente equivalentes dentro de los límites del error muestral (p. 142). Tal como afirma Campbell (1988) "podemos distinguir los cuasiexperimentos de los experimentos verdaderos por la ausencia de asignación aleatoria de las unidades a los tratamientos" (p. 191).

El tipo de investigación cuasi experimental, se enfoca al *Diseño de series cronológicas*, ya que este no requiere grupo de control. Consiste en una serie de mediciones periódicas que se hacen en las personas en estudio, antes y después que se ha introducido la variable independiente.

### 7.3 Variables

En el desarrollo de esta investigación, se manejaron dos variables, las cuales permitieron la creación y diseño de la plataforma, con el análisis de los resultados que arrojó el test de la misma. Estas dos variables que se analizaron son:

- la variable independiente que en este caso es la plataforma FACTOTIC, y se enfoca directamente a las herramientas TIC, en la aplicación de la investigación como campo virtual y educativo, esto anteriormente se manifestó como por ejemplo los videos, skype, geogebra, el chat y las evaluaciones virtuales dadas en la plataforma. La misma permitirá medir la variable dependiente, a partir de cada uno de los valores que adquiere dicha variable como son las diferentes herramientas de la plataforma.
- La variable dependiente será el nivel de aprendizaje, el cual se medirá en una escala de 1 a 10, siendo 1 el nivel más bajo y 10 el más alto en cuanto al desarrollo y progreso conceptual que obtienen los estudiantes de grado noveno en cuanto a los casos de factorización FACTOTIC. Esta variable tendrá varios momentos, entre los cuales están: el pre-test, evaluaciones en la plataforma FACTOTIC respecto a cada uno de los casos de factorización, y en el post-test.

Lo que se busca es analizar como la variable independiente y la dependiente con todos los recursos y actividades que se diseñaron especialmente para el ambiente virtual

FACTOTIC, ayudan a reforzar los conceptos sobre la factorización y eso se logra por medio de un test de los resultados que se tienen después de la aplicación de la misma.

### **7.4 Fases de la investigación**

Las fases para la realización de esta investigación están planteadas de la siguiente manera:

#### **7.4.1. Fase I (Pre-test).**

El pre-test fue diseñado con el fin de evidenciar estadísticamente los procesos que llevan los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio en cuanto a los casos de factorización y desde ese punto partir con el diseño de la herramienta pero ya teniendo en cuenta los resultados para saber cómo dar solución a esas dificultades evidenciadas en la prueba (Pre-test) y realizar una comparativa estadística con el post-test. (Ver anexo 3).

#### **7.4.2 Fase II (Diseño de la plataforma FACTOTIC).**

Teniendo en cuenta los resultados del pre-test (Ver anexo 1) Se evidencia la necesidad de generar una plataforma virtual FACTOTIC que trabaje el punto abstracto y así le permita un buen desarrollo conceptual de factorización, con base a las debilidades conceptuales en cada caso de factorización. De esta manera se graban los video tutoriales de cada caso de factorización adjunto con unas evaluaciones virtuales que permiten dar a conocer el avance a los estudiantes del grado noveno de la fundación san Antonio, posteriormente se diseñan las pestañas de geogebra, skype y el chat gratuito con el fin de brindar apoyos virtuales a los estudiantes y se adjuntan a la plataforma virtual directamente



**Figura 3. Pantalla tomada de <http://anderson922.wixsite.com/factorizar/geogebra>**

El diseño de la plataforma se inicia creando una cuenta gratuita en [www.wix.com](http://www.wix.com) con diseño HTML esta manera se adjuntan applets de la misma web y se plantean los diseños necesarios para la cómoda visualización de la plataforma.

En esta fase se plantea un test virtual en FACTOTIC el cual permite evidenciar a los estudiantes su proceso y debilidades a la hora de factorizar, esta es la temática que se maneja torno a las cuales se centraran las actividades de aprendizaje de esta plataforma FACTOTIC los cuales son hipervínculos de videos.

La plataforma virtual FACTOTIC fue diseñada con base HTML5 posteriormente se vincula la herramienta de geogebra para la verificación de procesos en factorización, continua la plataforma con un foro gratuito en ([www.xat.com](http://www.xat.com)) el cual se vincula gratuitamente con código HTML y Skype se añade de la misma forma gratuita a la plataforma virtual

### **7.4.3 Introducción a la plataforma.**

La plataforma tiene como inicio el nombre y la justificación del diseño de la plataforma con el fin de aclarar por qué la aplicación de la plataforma y con qué fin se realiza.





**Figura 4. Pantalla tomada de <http://anderson922.wixsite.com/factorizar>**

La plataforma tiene como característica la aplicación del foro en cuanto al XAT gratuito implementado en la plataforma virtual FACTOTIC para la comunicación eficaz entre los estudiantes, esto se hace para el apoyo en grupo por parte de los mismos.



**Figura 5. Pantalla tomada de <http://anderson922.wixsite.com/factorizar/chat>**

Continúa con la pestaña de geogebra que en este caso es indispensable para la realización de los casos de factorización en los estudiantes de grado noveno, que se implementa para la asertividad y verificación desde los estudiantes a la hora de realizar algún caso de factorización, esta pestaña incluye un video tutorial el cual explica el como factorizar en geogebra desde la plataforma virtual FACTOTIC.



Figura 6. Pantalla tomada de <http://anderson922.wixsite.com/factorizar/geogebra>.

Al finalizar existe la herramienta de video llamada en skype al docente, en caso oportuno de tener alguna inquietud en cuanto al proceso del aprendizaje de los casos de factorización, con el fin de complementar el apoyo docente virtualmente desde cualquier dispositivo tecnológico.

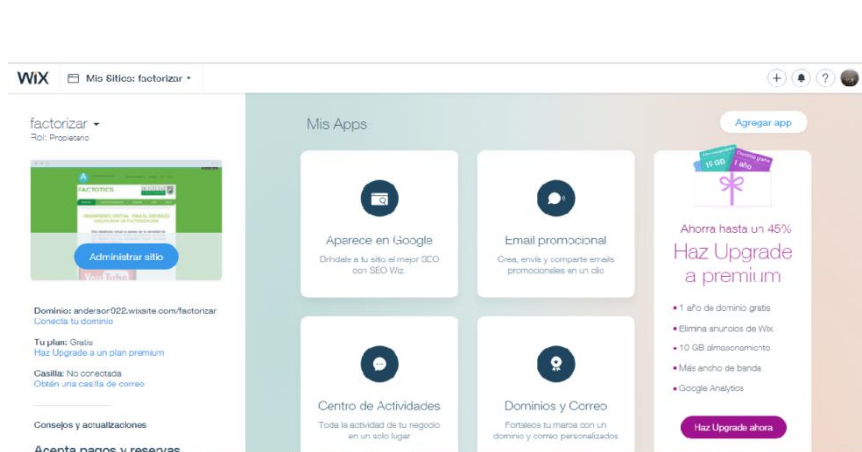


Figura 22. Pantalla tomada de <http://anderson922.wixsite.com/factorizar/skype>

#### 7.4.3.2 Recursos.

## Plataforma virtual HTML

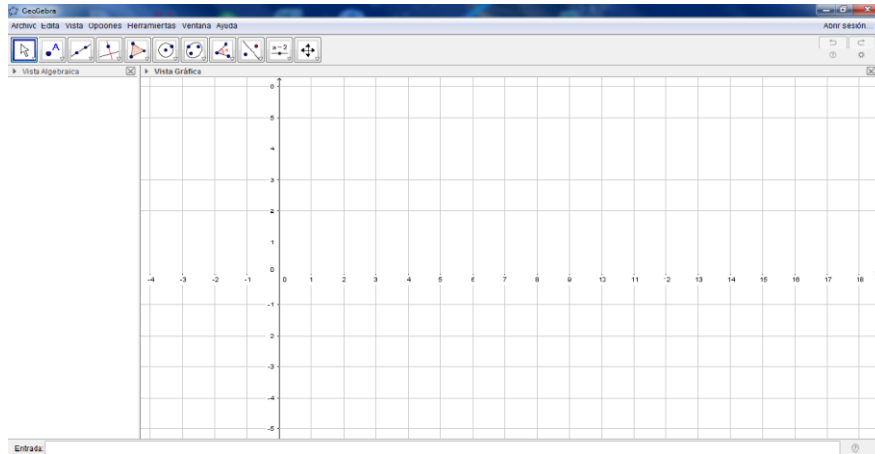
Para el desarrollo de la plataforma se utilizó la herramienta virtual [www.wix.com](http://www.wix.com) que permite un registro gratuito con el fin de diseñar cualquier plataforma con fin de comunicar alguna información, esta página web permite a los usuarios diseñar paginas desde su codificación HTML5 y el agregar códigos HTML para los usuarios es fácil y de uso práctico, la plataforma permite applets gratuitas para el acoplamiento de diversas codificaciones para el complemento de la página y complementos google.



**Figura 7. Pantalla tomada de página web [www.wix.com](http://www.wix.com)**

## Geogebra

La herramienta de geogebra es gratuita y permite el desarrollo de casos de factorización y acoplamiento a la página web. Geogebra, es diseñada para cualquier sistema operativo y en la plataforma se diseñó el acoplamiento mediante applet HTML que vincula el geogebra en la web.



**Figura 8. Pantalla tomada de software geogebra.**

## Camtasia 8.1

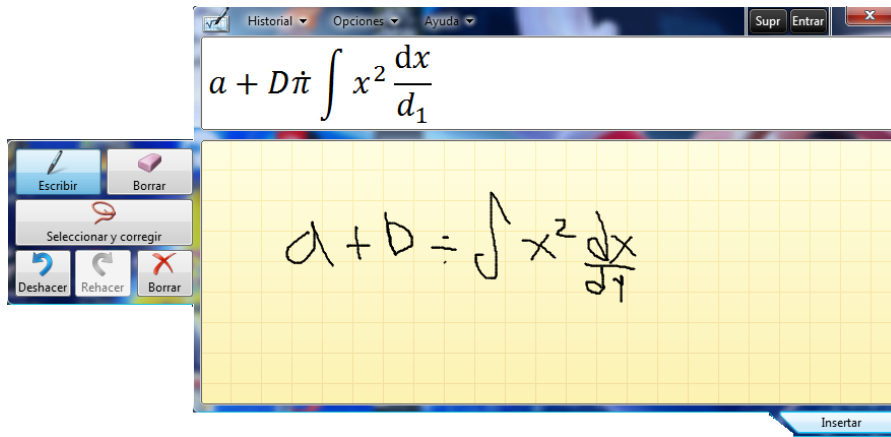
Camtasia es un software para los sistemas operativos, que permite la grabación completa de las órdenes de una computadora, en este caso se utiliza para la producción y grabación interna del ordenador, de esta manera se producen videos en formato mp4 de alta resolución en 1080p.



**Figura 9. Pantalla tomado software Camtasia 8.1**

## Panel matemático de Windows

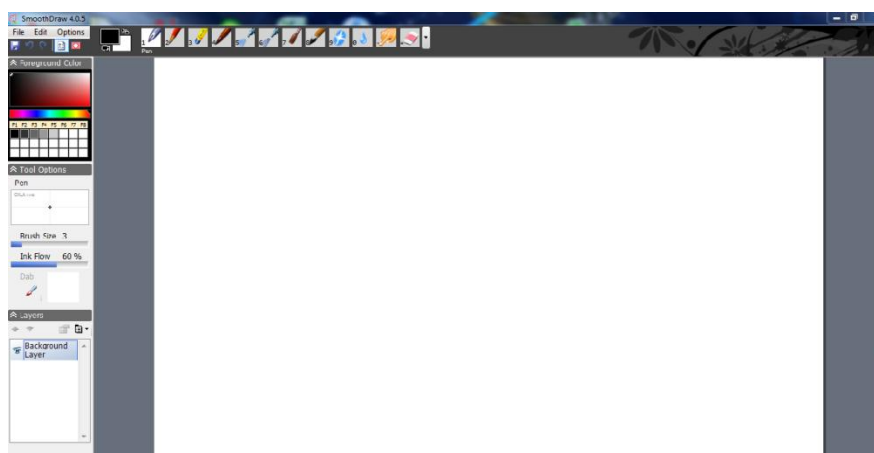
El panel matemático de Windows es un software gratuito que viene incluido en el sistema operativo de Microsoft, este permite una escritura textual y la vinculación posterior a expresiones matemáticas para el fácil entendimiento de la escritura desde el mouse.



**Figura 10. Pantalla tomada aplicación de Windows panel de entrada matemática.**

## SmothDraw 4.0.5

Este software es de descarga gratuita y permite la simulación de un tablero digital, permite la escritura con lápices de diferente grosor y colores llamativos para el diseño de un tutorial informativo.



**Figura 11. Imagen tomada de software SmothDraw 4.0.5**

### **7.4.4 Fase III (Aplicación de la Prueba Pre- test).**

En esta tercera fase se diseñó una prueba diagnóstica preliminar a la implementación a la plataforma FACTOTIC, por medio de la aplicación de un pre-test que permitió conocer el nivel conceptual de los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio, concerniente a los preconceptos y la capacidad de resolución de ejercicios proponiendo el caso de factorización, un ejercicio de cada caso, esta prueba contenía diez preguntas de tipo selección múltiple con única respuesta, y se aplicó por medio virtual (Ver anexo 2), además esta prueba servirá para hacer una comparación con los resultados de la prueba pos- test y hacer su respectivo contraste.

Primero se ubica a los estudiantes de grado noveno en la sala y se les explica los objetivos del proyecto, luego se les explica el propósito del pre-test y se direcciona al Google Forms donde ellos aplican la prueba

### **7.4.5 Fase IV (Implementación de la plataforma FACTOTIC).**

En esta fase de la investigación se aplicó la plataforma virtual FACTOTIC a los estudiantes de noveno grado de la fundación san Antonio en el aula virtual por medio de computadores portátiles, y la sesión se distribuye de la siguiente manera:

Se organizan a los estudiantes de grado noveno con el fin de dirigirlos al aula de tecnología ubicado en el segundo piso de la fundación san Antonio, luego de haber ubicado a los estudiantes se les explica el objetivo general del proyecto para el entendimiento de los estudiantes y concientización de la misma, se continua con la dirección al enlace de la plataforma a cada estudiante para el ingreso, posteriormente se les explica a los estudiantes el diseño de la plataforma y con qué apoyos cuentan para completar el objetivo, a continuación

se les explica la necesidad de abrir el correo estudiantil para la habilitación de las evaluaciones en Google Forms por seguridad de la institución, (Ver anexo 3), y se les explica la opción de video llamada en skype (Ver anexo 5) en caso de alguna confusión para la comunicación con el docente. De esta manera los estudiantes siguen las indicaciones para el cumplimiento de la plataforma.



**Figura 12. Ingreso a una de las sesiones de la plataforma FACTOTIC.**



**Figura 13. Introducción a la plataforma FACTOTIC.**

# **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

## **Recursos Humanos**

### **FUNDACIÓN SAN ANTONIO**

#### **PROGRAMA REDES**

Señores: Universidad la Gran Colombia.

Nos place extenderles un cordial saludo, en ocasión de manifestarles que el profesor de matemáticas ANDERSON DAVID CETINA OLIVEROS trabajador de la FUNDACIÓN SAN ANTONIO del programa REDES, Tiene el debido permiso para realizar el Proyecto de Tesis “FACTOTIC HERRAMIENTA VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE DE LA FACTORIZACION” y acceso a la misma con fines de obtener informaciones que le permitan desarrollar su proyecto de trabajo de grado o fin de carrera Licenciatura en Matemáticas y Tecnologías de la Información .

Donde la ejecución del proyecto de tesis se realizó de manera plena y con la autorización necesaria, y aquí se constata el permiso de la misma.

Atentamente,

**FUNDACIÓN SAN ANTONIO**

**PROGRAMA REDES**

DIRECTOR DEL PROGRAMA.

HERNANDO ROSAS



### **7.4.6 Fase V (Aplicación de la Prueba pos-test)**

En esta fase se procedió a aplicar una prueba pos-test que fue diseñada con características similares a la prueba pre-test, en cuanto al tipo de preguntas y cantidad de las mismas, además de grado de complejidad de las mismas, (Ver anexo 5), y posteriormente evaluar, tabular, comparar y analizar estadísticamente la información de los resultados obtenidos con los que arrojó la prueba pre-test y analizar si la plataforma virtual FACTOTIC fue una buena implementación estratégica de refuerzo en los casos de factorización. Esta prueba se realizó con los mismos estudiantes posteriormente a la implementación de la plataforma virtual FACTOTIC por medio de la utilización de todos los recursos y actividades concernientes a la página.

### **7.5 Población y Muestra**

Este proyecto de investigación se aplicó con los estudiantes de grado noveno la fundación san Antonio, ubicada en la ciudad de Bogotá en la localidad de ciudad bolívar. Esta fundación es sin ánimo de lucro, de tipo mixto, con jornada mañana y tarde, la mayoría de los estudiantes que integran en esta fundación son de niveles socio- económicos bajos de estrato 0 y 1, los cuales no cuentan con los medios adecuados para llevar su proceso de estudio riguroso.

Los estudiantes no cuentan con acceso a los medios tecnológicos y de comunicación como la internet, únicamente cuentan con las instalaciones de la fundación donde existe una sala de cómputo de última tecnología con computadores portátiles adaptados en las aulas de clase, que están a la disposición de los estudiantes cuando el docente lo requiera, lo cual facilita la realización de este proyecto.

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

Esta fundación fue fundada en 1894 por el Monseñor Manuel María Camargo, la trayectoria que tiene este es de más de 120 años, la cual le merece un reconocimiento nacional.

En este caso la población fue de 110 estudiantes y la muestra conformada por 14 estudiantes, con los cuales se llevó a cabo la implementación de la plataforma virtual FACTOTIC, que están en un rango de edad entre los 14 y 15 años, y que cursan noveno grado.

El tipo de muestra que se utilizó para seleccionar a los estudiantes, se hizo de manera intencional, debido a que se escogieron por ser un grupo que comparte un espacio académico de matemáticas con un docente titular de la fundación.

### **7.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

Los instrumentos y técnicas que fueron utilizadas en esta investigación para obtener información son:

El instrumento inicial en forma de cuestionario con preguntas cerradas (pre-test), diseñado con el fin de evidenciar fortalezas y debilidades conceptuales de los estudiantes de grado noveno y partir desde las debilidades en ellos para lograr los objetivos propuestos.

El pre-test es un instrumento necesario ya que almacena virtualmente todos los resultados obtenidos en el mismo.

Otro instrumento, será la prueba pos-test, los cuales cumplieron un diseño necesario en esta investigación debido a que permitieron comparar los correspondientes resultados que muestran después de sus aplicaciones, para poder analizar así el desarrollo que tuvieron los estudiantes en cuanto al aprendizaje de los casos de factorización y evidenciar el proceso que

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

se obtuvo después de la aplicación de la plataforma FACTOTIC en los estudiantes de grado noveno.

Las pruebas pre y pos test guardaron las mismas características, para establecer comparativos óptimos.

### **7.7 Requisitos del sistema.**

La plataforma virtual FACTOTIC para su reproducción en cualquier ordenador y Smartphone maneja un requisito de sistema básico y recomendado para la utilización e implementación de la misma los cuales se mencionan a continuación.

#### **7.7.1 Requisitos básicos.**

##### **Ordenadores:**

- Navegador de internet como Google Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera o Safari
- conexión a Internet con un mínimo de 500 Kbps.
- Sistema operativo Windows 98 y posteriores.
- Sistema operativo de 32 bits.
- Software Skype (Cualquier versión)

##### **Dispositivos móviles:**

- Android 4.4.1 en adelante
- Aplicación de YouTube
- conexión a Internet con un mínimo de 500 Kbps.
- Navegador predeterminado (Internet)

**7.9.2 requisitos recomendados.**

**Ordenadores:**

- Navegador actualizado a la fecha de Google Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera o Safari
- conexión a Internet con un mínimo de 2000 Kbps.
- Sistema operativo Windows 7 y posteriores.
- Adobe flash incorporado al navegador o como software de sistema.
- Software Skype (Actualizado).
- Sistema operativo de 64 bits.

**Dispositivos móviles:**

- Android 5.1 en adelante.
- Aplicación de YouTube.
- Conexión a Internet con un mínimo de 2000 Kbps.
- Navegador actualizado a la fecha de Google Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera o Safari.

### **CAPITULO III**

#### **8. INFORME DE LA INVESTIGACIÓN**

El análisis de la investigación se realiza de algunas de las fases que se han mencionado para la validación la plataforma virtual FACTOTIC y se registraran las tabulaciones de los resultados obtenidos en el pre-test y en el pos-test haciendo una comparación entre las dos.

##### **8.1. Resultados y análisis de la información.**

En esta parte se observan los resultados de cada una de las fases para tener en cuenta el proceso y progreso que se derivan de cada una de ellas, se deriva en los análisis de pre-test, análisis de post-test y análisis de las evaluaciones de la plataforma con el fin de contrastar los resultados estadística y gráficamente para obtener conclusiones y resultados acerca de la aplicación de la plataforma FACTOTIC y su incidencia en los estudiantes.

##### **Análisis prueba pre-test.**

Al aplicar la prueba pre-test con los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio, arrojó los siguientes resultados (ver tabla 1) sobre la cantidad de respuestas acertadas que tuvo cada estudiante antes de aplicar la plataforma FACTOTIC, esto con el fin de observar la evolución que se y poder concluir el progreso que se tuvo con esta, a partir de los resultados.

## FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	RESPUESTAS CORRECTAS PRE TEST
ANDRES MAURICIO SIERRA NOVOA	0
JULIAN STEVEN BOHORQUEZ	2
DANNA SOFIA CAPERA MARTINEZ	1
MAICOL STEVEN PEÑA VARGAZ	6
SARA VALENTINA VAZQUEZ VAZQUEZ	2
SEBASTIAN GUTIERREZ MORA	0
KAREN SOFIA MUÑOZ MUNEVAR	3
CAMILA LARA BONILLA	2
MAIRA ALEJANDRA GUTIERREZ MORA	5
HAROL STICK RIVERA SANCHEZ	0
LINDA CAROLINA CARO QUIROGA	6
CRISTIAN ALEJANDRO AGUILLON ESCOBAR	1
EDISON ENRRIQUE ORJUELA DAZA	0
JOSEPH RICARDO TOBASIAS TIQUE	3

**Tabla 1. Resultados prueba pre-test.**

MEDIA	DESV. ESTANDAR
4.5	2,15

**Tabla 2. Media y desv. Estándar de prueba pre-test.**

### **Análisis evaluación en la plataforma.**

Al aplicar la evaluación de la plataforma con los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio, arrojó los siguientes resultados (Ver figura 15) sobre la cantidad de respuestas acertadas que cada caso de factorización al aplicar la plataforma FACTOTIC, esto con el fin de observar la evolución que se y poder concluir el progreso que se tuvo con esta, a partir de los resultados donde muestra la cantidad de aciertos donde 15 es el valor máximo ya que es la cantidad de los estudiantes por caso.

## FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	CASO 6	NOTA FINAL
ANDRES MAURICIO SIERRA NOVOA	10	6	8	6	4	8	7,0
JULIAN STEVEN BOHORQUEZ	10	8	8	8	4	10	8,0
DANNA SOFIA CAPERA MARTINEZ	8	8	8	10	2	10	7,7
MAICOL STEVEN PEÑA VARGAZ	10	10	8	6	8	8	8,3
SARA VALENTINA VAZQUEZ VAZQUEZ	10	8	10	10	4	8	8,3
SEBASTIAN GUTIERREZ MORA	10	8	8	8	4	6	7,3
KAREN SOFIA MUÑOZ MUNEVAR	8	10	6	8	8	8	8,0
CAMILA LARA BONILLA	10	10	10	8	8	10	9,3
MAIRA ALEJANDRA GUTIERREZ MORA	10	8	8	10	8	10	9,0
HAROL STICK RIVERA SANCHEZ	10	10	8	10	10	10	9,7
LINDA CAROLINA CARO QUIROGA	10	10	10	10	8	8	9,3
CRISTIAN ALEJANDRO AGUILLON ESCOBAR	10	8	10	8	8	10	9,0
EDISON ENRRIQUE ORJUELA DAZA	10	8	8	10	4	10	8,3
JOSEPH RICARDO TOBASIAS TIQUE	10	6	8	8	4	8	7,3
NOTA PROMEDIO	9,7	8,4	8,4	8,6	6,0	8,9	8,3

**Figura 15. Notas de estudiantes.**

### **Análisis Prueba post-test.**

Al aplicar la prueba post-test con los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio, arrojó los siguientes resultados (ver tabla 2) sobre la cantidad de respuestas acertadas que tuvo cada estudiante posterior a la aplicación de la plataforma FACTOTIC, esto con el fin de observar el proceso y poder concluir el desarrollo que se tuvo con esta, a partir de los resultados.

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>RESPUESTAS CORRECTAS POST TEST</b>
ANDRES MAURICIO SIERRA NOVOA	8
JULIAN STEVEN BOHORQUEZ	8
DANNA SOFIA CAPERA MARTINEZ	7
MAICOL STEVEN PEÑA VARGAZ	10
SARA VALENTINA VAZQUEZ VAZQUEZ	7
SEBASTIAN GUTIERREZ MORA	6
KAREN SOFIA MUÑOZ MUNEVAR	6
CAMILA LARA BONILLA	7
MAIRA ALEJANDRA GUTIERREZ MORA	9
HAROL STICK RIVERA SANCHEZ	8
LINDA CAROLINA CARO QUIROGA	10
CRISTIAN ALEJANDRO AGUILLON ESCOBAR	6
EDISON ENRRIQUE ORJUELA DAZA	6
JOSEPH RICARDO TOBASIAS TIQUE	9

**Figura 16. Respuestas correctas prueba post-test.**

MEDIA	DESV. ESTANDAR
7,64	1,44

**Tabla 3. Media, y desv. Estándar prueba post-test.****Comparativa pre-test y post-test.**

En esta parte se evidencia la tabla en la cual se muestran las respuestas correctas previas a la implementación de la plataforma virtual FACTOTIC y posterior a la misma implementación, con el fin de observar el progreso de cada estudiante participo en la aplicación de la plataforma.

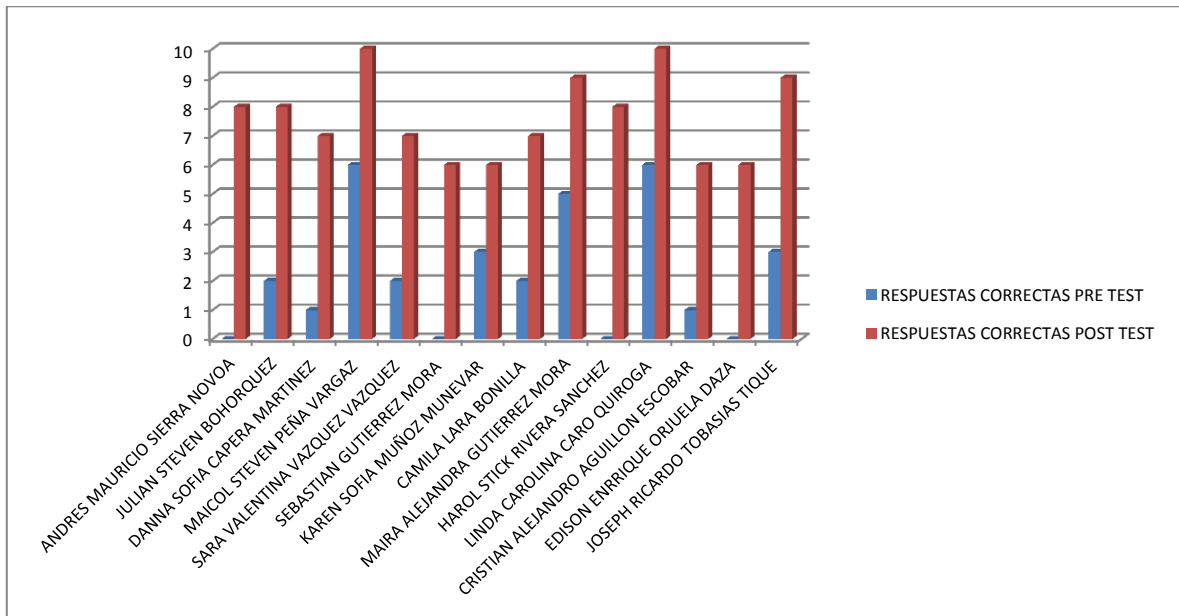


## FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	RESPUESTAS CORRECTAS PRE TEST	RESPUESTAS CORRECTAS POST TEST
ANDRES MAURICIO SIERRA NOVOA	0	8
JULIAN STEVEN BOHORQUEZ	2	8
DANNA SOFIA CAPERA MARTINEZ	1	7
MAICOL STEVEN PEÑA VARGAZ	6	10
SARA VALENTINA VAZQUEZ VAZQUEZ	2	7
SEBASTIAN GUTIERREZ MORA	0	6
KAREN SOFIA MUÑOZ MUNEVAR	3	6
CAMILA LARA BONILLA	2	7
MAIRA ALEJANDRA GUTIERREZ MORA	5	9
HAROL STICK RIVERA SANCHEZ	0	8
LINDA CAROLINA CARO QUIROGA	6	10
CRISTIAN ALEJANDRO AGUILLON ESCOBAR	1	6
EDISON ENRRIQUE ORJUELA DAZA	0	6
JOSEPH RICARDO TOBASIAS TIQUE	3	9

**Figura 17. Comparativa entre respuestas pre-test y post-test.**

En esta comparativa podemos observar la gran diferencia entre la aplicación del pre-test y la aplicación del post-test, donde en ningún caso los estudiantes disminuyen el aciertos de sus preguntas correctas en el post-test, es decir todos han mejorado y han respondido más preguntas correctas.



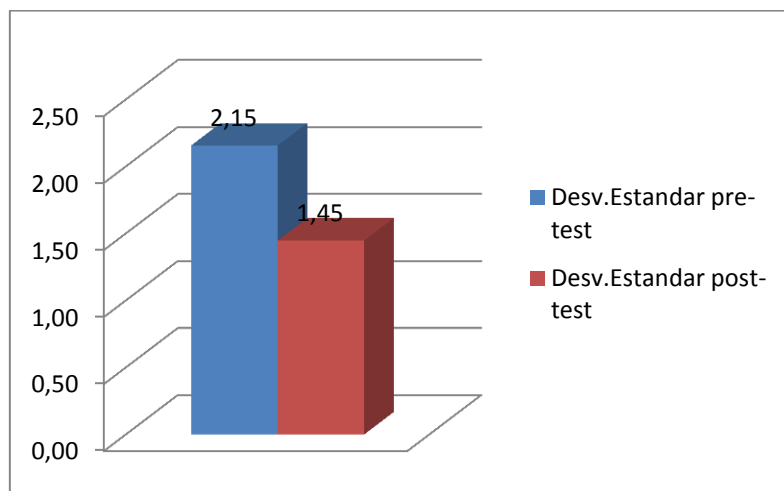
**Figura 17. Diagrama de barras respuestas pre-test y post-test.**

Se puede evidenciar que la desviación estándar ha disminuido lo cual es positivo para la investigación estadísticamente (Ver Figura 18) debido a que ya los datos de respuesta en esta aplicación son menos dispersos.

Se puede apreciar de la figura 17, que los resultados del pre-test fueron más bajos en comparación con el pos-test, debido a que los estudiantes presentaron falencias en conceptualización en los casos de factorización previos a la implementación de la plataforma, FACTOTIC, los estudiantes evidenciaron una notable mejoría demostrados mediante los resultados obtenidos.

También se puede afirmar que al aplicar de esta plataforma virtual de aprendizaje FACTOTIC, los estudiantes lograron reforzar sus conocimientos en los casos de factorización y de esta manera lograron avanzar en sus dificultades y resolver la prueba Pos-test con conceptos más claros de mejor manera.

Con los resultados de las dos pruebas se sacaron los promedios de cada una de ellas como se muestra en la siguiente grafica de barras y tabla:



**Figura 18. Desv. Estándar pre-test y post-test.**

Desv.Estandar pre-test	Desv.Estandar post-test
2,15	1,45

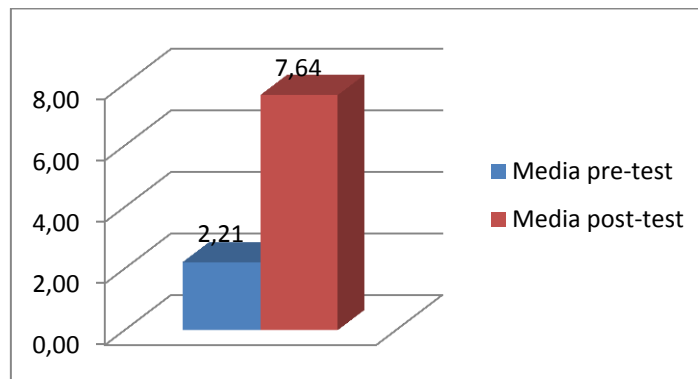
**Tabla 4. Desv. Estándar pre-test y post-test.**

Haciendo la comparación oportuna entre los dos puntajes de desviación estándar de cada una de las pruebas (Pre-test y post-test), se puede decir que el grado de dispersión es más bajo en la prueba pre-test que en la prueba pos-test, porque se mostraron unos datos poco agrupados en cuanto a la media de la prueba.

Este dato especialmente indica que con el proceder de la aplicación de la plataforma FACTOTIC que se lograron obtener niveles de conocimientos más altos por parte de los estudiantes, en cuanto a los casos de factorización, pero también se muestra que fue más disperso que en el pre-test, lo que ha de notar que el aprendizaje no fue homogéneo para todos y con ello se concluye que no todos los estudiantes captaron con el mismo nivel de aprendizaje lo cual permite avanzar con afirmación de que cada uno de los estudiantes aprende de forma particular y diferente.

Media pre-test	Media post-test
2,21	7,64

**Tabla 5. Media pre-test y post-test**



**Figura 20. Diagrama de barras de media pre-test y post-test.**

Haciendo la comparación oportuna entre las dos medias arrojadas en el (Pre-test y post-test), se puede afirmar que la diferencia entre cada una es 6.64 y que la media del post-test supera a la media del pre-test, porque los estudiantes sostienen un nivel más adecuado posterior a la implementación de la plataforma FACTOTIC.

Este dato especialmente indica que con el proceder de la aplicación de la plataforma FACTOTIC que se lograron obtener niveles de conocimientos más altos por parte de los estudiantes, en cuanto a los casos de factorización con base al promedio en general

### **Correlación**

Es importante recordar, que el coeficiente de correlación es un valor que oscila en el intervalo de [-1, 1]. Que si los valores se acercan a -1y 1, se puede decir que la correlación es alta y que, si se acercan a 0, se puede decir que la correlación es baja. Si el valor de la correlación es negativo, se dice que hay una correlación inversa y si el valor es positivo, la correlación es directa.

**Correlación Pre-test y post-test.**

La correlación entre los resultados de la prueba pre-test y post test, es alta, ya que el valor fue 0,742. Esto indica que los resultados entre estas dos pruebas una gran parte de los estudiantes estuvieron muy correlacionados.

**Correlación casos de factorización.**

En esta parte estadística se evidencia la correlación que se produce en cada caso de factorización realizados por los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio.

Correlación	Casos
-0,173096929	1 y 2
0,067859411	2 y 3
0,209083349	3 y 4
0	4 y 5
0,191942974	5 y 6
0,107123339	3 y 5
0,374634325	4 y 6

**Tabla 6. Correlación entre los casos de factorización**

Se evidencian las correlaciones entre los casos de factorización 1 y 2 y se concluye que en este caso la correlación es baja e inversa debido a su cercanía a 0. En la siguiente correlación entre los casos de factorización 2 y 3 se afirma que la correlación es directa y baja según su cercanía a 0. La correlación de los casos 3 y 4 de la misma forma es baja y directa. En los casos 4 y 5 la correlación es 0, eso quiere decir que no existe correlación Los casos 5 y 6, 3 y 5, 4 y 6 siguen una correlación directa y baja, según su cercanía a 0.

**9. PAGINAS FINALES**

### 9.1 Conclusiones.

Respecto a la pregunta problema sobre el proyecto de investigación “¿Qué incidencia, a nivel de aprendizaje, tiene la aplicación de la plataforma virtual FACTOTIC como herramienta para reforzar la factorización en los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio?” se puede concluir que la incidencia es alta frente a la parte cognitiva expuesta en los resultados de análisis donde se puede observar el incremento conceptual sobre los casos de factorización, esto permite afirmar que la plataforma FACTOTIC ha impactado positivamente el proceso con los estudiantes.

En este proceso de investigación basado en los resultados obtenidos mediante este proyecto, se puede afirmar que la hipótesis “La aplicación de la plataforma virtual FACTOTIC Permitirá en los estudiantes de grado noveno el fortalecimiento de procesos conceptuales acerca de la factorización para su óptimo proceso académico, desarrollara en los estudiantes procesos que facilitan la factorización.” se cumplió satisfactoriamente, ya que en el análisis realizado con las pruebas pre-test y pos-test, se demostró que esta plataforma virtual fortaleció el nivel de aprendizaje en factorización en los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio, esto en cuanto al análisis cuantitativo reflejado en la cantidad de respuestas acertadas en el pos-test en contraste con el pre-test.

La aplicación del aprendizaje significativo en la enseñanza de la factorización, ayudó a plantear metas a poco tiempo, desde la epistemología con los cuales venían los estudiantes de grado noveno, y así se logró desarrollar conceptos los cuales han permitido un buen proceso de aprendizaje en esta área en especial la factorización.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación se sustenta según Campos (2003), que los recursos informáticos constituyen una herramienta significativa en el proceso de enseñanza- aprendizaje, debido a que presentan variedad de

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

recursos y actividades que permiten la descentralización de la información, y así exista una interacción y retroalimentación, para que el estudiante responda de manera más efectiva y desarrolle, diferentes habilidades y destrezas por la variedad de estímulos que se le presentan.

Se sostiene la afirmación que realizaron Rodríguez y López (2004), en cuanto a la utilización de los AVA, son una herramienta de enseñanza, donde se pueden obtener excelentes resultados en el proceso educativo con los estudiantes, por tener unas bases fundamentales como son la cooperación y la colaboración entre ellos, que ayuda a que entre los estudiantes exista más interacción por medio de las diversas herramientas que tienen estas plataformas virtuales brindadas en internet y así exista una motivación para aprender utilizando la tecnología.

La plataforma FACTOTIC mostró una adecuada implementación en el entendimiento por parte de los estudiantes, por la aplicación y utilización de sus recursos y actividades didácticas, las cuales se complementaron con el programa de Geogebra, un chat, una opción de video llamada y unas evaluaciones virtuales que le dieron a esta plataforma virtual, una forma innovación de enseñar los casos de factorización a los estudiantes de grado noveno de la fundación san Antonio.

El apoyo pedagógico por parte del docente en cuanto al asesoramiento virtual a los estudiantes, implica más al estudiante haciéndolo sujeto protagonista y responsable de su propio aprendizaje, es decir que el estudiante busque sus métodos para el camino al conocimiento; en el caso de la matemática se requiere la selección de medios apropiados que generen condiciones favorables de aprendizaje y desarrollo de conceptos, análisis y procedimientos vinculados significativamente a los intereses de los estudiantes.

Finalmente, este proyecto de investigación confirman a los autores García y Benítez (2011) al confirmar que las tecnologías de la información y la comunicación, como son los

## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

AVA ayudan a complementar la enseñanza tradicional, mejoran la motivación, el trabajo en equipo, además de que refuerzan los conocimientos matemáticos de los estudiantes, y esto invita a otros docentes a seguir indagando en este tema del cual quedan muchos aspectos que explorar.

El proceso metodológico fue enfocado en el desarrollo conceptual apoyado de las herramientas virtuales del aprendizaje (AVA) las cuales permitieron que los estudiantes interactuaran entre ellos y el docente sin necesidad de estar presente el mismo, esto permite el fortalecimiento conceptual de los estudiantes desde cualquier dispositivo electrónico.

### **10. RECOMENDACIONES**

El mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje debe asumir los cambios y avances que se dan a nivel científico y tecnológico en los campos científicos, en este caso la matemática y las TIC, para lograr esto es necesario que los docentes estén dispuestos a cambiar sus didácticas utilizando de manera complementaria diferentes herramientas como las TIC, entre ellas las plataformas virtuales debido a la potencia tecnológica que hemos presenciado en los estudiantes de la actualidad.

Los ambientes virtuales de aprendizaje, son buen complemento en nivel de herramienta para las clases en las academias de cualquier área sobre de la enseñanza tradicional, que sigue siendo utilizada en las Instituciones Educativas, y es importante aclarar que los AVA no remplazan el proceso, ni sustituyen en ningún caso el papel del docente solamente apoyan y fortalecen su trabajo.

La plataforma virtual FACTOTIC, es una alternativa para la enseñanza de los casos de factorización, donde los ambientes virtuales de aprendizaje se están imponiendo en todo el mundo, por eso los docentes de matemáticas y de otras áreas, lo podrían utilizar como una



## **FACTOTIC, PLATAFORMA VIRTUAL**

herramienta o estrategia para llegar a los estudiantes, y así motivarlos con el fin de mejorar sus habilidades, reforzar sus conocimientos y así generar un aprendizaje que sea más autónomo y significativo para ellos.

El autor de este proyecto considera que a futuro serán pertinentes esta clase de ayudas para los docentes en su labor pedagógico y personal, porque los ambientes virtuales de aprendizaje son herramientas de ayuda en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y si se diseñan de una forma didáctica, donde los estudiantes interactúen con el ambiente virtual y sus diversas herramientas, se lograrán óptimos resultados enfocados a los objetivos y en su procesos educativo.

## Bibliografía

- Ausubel, D. P. (2005). *Psicología educativa, Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 2da Edición.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Ed. Paidós. Barcelona.
- Azela Villareal, J. M. (2014). *¿Cómo utilizar las TICS para aprender álgebra en algebra en secundaria?*. 1-8.
- Cabero, J. (2005) *Cibersociedad y juventud: la cara oculta (buena) de la Luna*, en AGUIAR, M.V. y FARRAY, J.I. (2005): *Un nuevo sujeto para la sociedad de la información*. A Coruña, Netbjblo, 13-42. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/ciberjuve.pdf>
- Cabero, J. (Julio- Diciembre de 2007). *Cursa* . Obtenido de <http://cursa.ihmc.us>
- Campbell, D.T. (1988). *Metodología y epistemología para la ciencia social: Papeles seleccionados*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Castells, M. (2001). *La Galaxia Internet*. Barcelona: Plaza & Janes editoriales.
- Campos, (2003). *Estrategias didácticas apoyadas en la tecnología*. México: ENSM
- Cebraín, M. (1987) *El vídeo Educativo*. Actas del II Congreso de Tecnología Educativa. Sociedad Española de Pedagogía. PP.- 55- 74.
- Congreso de la República de Colombia (1994) *Ley 115.Ley General de Educación*. Decretos.Art 23.30.73.76.79.92.Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf).
- Cook, T.D. y Campbell, D.T. (1986). *Los supuestos causales de la práctica cuasiexperimental*. Sintetizar, 68, 141-180.
- Cuban, L., 2001. *Sobreventos y subutilizados: computadoras en el aula*. Cambridge, MA: Prensa de la Universidad de Harvard.
- Daza, L. (2012). *Interpretacion de la factorización a través del geogebra* . Medellin .
- Drucker, P, (2005). *Gestionando en un TIEMPO de GRAN CAMBIO*. Boston: Harvard Business Press.
- El Universal, P. (23 de Febrero de 2011). *Estudiantes Colombianos se rajan en pruebas Pisa*. Recuperado el 7 de septiembre del 2016 de <http://www.eluniversal.com.co/cartagena/educacion/estudiantes-colombianos-se-raján-en-pruebas-pisa-10933>
- Espiro, S. (2009). *El aprendizaje en entornos virtuales*. *Virtual educa Argentina*, 1-19.

- Graells, P. M. (2012). Impacto de las TIC en la educación: Funciones y limitaciones. *Revista de investigación*, 1-15.
- Hidalgo, Maroto y Palacios. (2004). *¿Por que se rechazan las matematicas? Analisis evolutivo de actitudes relevantes hacia las matemáticas*. *Revista de educación*, 75-95.
- Hohenwarter, M. y. (14 de febrero de 2009). *GeoGebra*. Recuperado de <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>
- López, J. M. (2010). Utilizacion de las TIC en el proceso aprendizaje-enseñanza valorando las la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación*, 183-204.
- María Cristina Covas, A. B. (2011). *LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA Y LOS MODELOS DE ÁREA*. Argentina: Publicaciones GDPM.
- MEN, M. d. (Febrero-Marzo de 2005). Uso Pedagógico de Tecnologías y Medios de Comunicación, Exigencia Constante para Docentes y Estudiantes. *Al tablero, El periódico de un País que educa y se educa*, pág. 8
- MEN, M. d. (2006). *Plan Decenal de Educación 2006-2016*. Recuperado el 1 de octubre de 2012, de <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.html>
- MEN, M. d. (14 de Abril de 2003). *Estándares Básicos de Competencias en matemáticas*. Recuperado el 2 de Marzo de 2017, de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- MEN, M. d. (5 de Marzo de 2014). <http://www.mintic.gov.co>. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co: http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-1629.html>
- Ministerio de Comunicaciones, (2008). *Plan Nacional de TIC 2008-2019*. Recuperado el 1 de octubre de 2012, de <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Plan%20nacional%20de%20tecnologias%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20y%20telecomunicaciones.pdf>
- Micam, F. M. (2015). REFERENTES LEGALES DE LA EDUCACIÓN INICIAL O PREESCOLAR EN COLOMBIA . *Educación Preescolar* , 1-8.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Neiva.
- Moreira, M. A. (2000 a). *Aprendizaje Significativo: teoría y práctica*. Ed. Visor. Madrid.
- Moreira, M. A. (1997). *Aprendizaje Significativo: un concepto subyacente*. En M.A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero, Eds. *Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Burgos. Págs. 19-44.

- Pérez, M. (2010). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Jonadas de Innovación docente. Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias* (págs. 1-13). Sevilla : CED de Sevilla .
- Porter, M.E., 1990. La ventaja competitiva de las naciones. Free Press, Nueva York; Londres; Toronto.
- Reche, M. P. (sf). *El impacto de las TICs en la sociedad del milenio: Nuevas exigencias de los sistemas educativos "Alfabetización tecnológica"*. Córdoba .
- Rodríguez, M. y López, A. (2013). *Entorno virtual de aprendizaje compartido en Educación Superior*. Revista de Docencia Universitaria 11(1), 411-428.
- Schumpeter J. A. (1934). *La Teoría del Desarrollo Económico Cambridge Mass*, Harvard University Press.
- Serrano. (1989). El aprendizaje del algebra escolar desde una perspectiva psicológica. En K. y. Filloy, *Investigación y experiencias didácticas* (págs. 229-240). Madrid: IEPS.
- Sierra, A. (2008). Los paradigmas de la investigación cuantitativa. Recuperado el 1 de diciembre del 2012 de <http://www.monografias.com/trabajos63/investigacion-cuantitativa/investigacion-cuantitativa2.shtml>
- Tarragó, F. R. (2013). *La Nueva Educación*. Catalunya: LID editorial empresarial.
- Unesco. (5-10 de 10 de 1998). DECLARACION MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION SUPERIOR. *La educación superior en el siglo XXI*. Paris, Francia.

ANEXOS

1. Anexos prueba pre-test

The screenshot displays a user interface for a virtual platform. At the top, there is a red header bar. Below it, a navigation bar shows 'PREGUNTAS' and 'RESPUESTAS 14'. The main content area is titled 'Factorizar' and includes the following elements:

- Objetivo:** Evidenciar conceptos sobre factorización en los estudiantes de grado noveno.
- Nombre Completo:** A text input field with a red asterisk indicating it is required.
- Curso:** A dropdown menu with 'Noveno' selected.
- Factorizar:  $a^2+ab$  (Caso 1):** A multiple-choice question with options:  $a+ab$ ,  $ab+2b$ ,  $a(a+b)$ ,  $ab+2a$ , and 'No se'.
- Factorizar  $am-bm+an-bn$  (Caso 2):** A multiple-choice question with options:  $m(a+b)(a+b)$ ,  $m(a+n)(m+a)$ ,  $m(a+n)(m-a)$ ,  $b(a+n)(b+a)$ , and 'No se'.

On the right side of the interface, there is a vertical toolbar with icons for navigation and editing.

PREGUNTAS    RESPUESTAS    14

Factorizar  $a^2+2ab+b^2$  (Caso 3) \*

- $(a+b)$
- $(a+b)^2$
- $(a+c)^2$
- $a(b+a)^2$
- No se

Factorizar  $4a^2-9$  (Caso 4) \*

- $(2a+2)(2a-6)$
- $(2a+3)(2a-3)$
- $(a+c)^2$
- $a(b+a)^2(a+9)$
- No se

Factorizar  $a^4 + a^2 + 1$  (Caso 5) \*

- $(a^2+a+1)(a^2+a+1)$
- $(a^2+a-1)(a^2+a-1)$
- $(a^2+2a+1)(2a^2+a+1)$
- $(a^2+a+1)^2(a^2+a+1)^2$
- No se

Factorizar  $y^2-4y+3$  (Caso 6) \*

- $(y-3)(2y+1)$
- $(y-3)(y-1)$
- $(y-3)^2(y-1)^2$

+

Tr

⊞

⊟

⊠

PREGUNTAS    RESPUESTAS    14

- $(x-2)(2x-2)$
- $(x+3)(2x-2)$
- $(x-3)(x-2)$
- No se

Factorizar  $ax+6x$  \*

- $x(x+6)$
- $x^2(a+6)$
- $x(a+6)$
- $x(a+b)$
- No se

Factorizar  $a^3+a^2+a$  \*

- $a(a^2+a+1)$
- $a^2(2a^2+a+1)$
- $a(a^2+a+3a)$
- $a(a^2+2a+1)^2$
- No se

Factorizar  $a^2-10a+25$  \*

- $(a-5)^2$
- $a(a^2+a+1)$
- $(2a-5)^2$
- $(a+5)^2$
- No se

+

Tr

⊞

⊟

⊠

## 2. Anexos valuación en la plataforma.

PREGUNTAS RESPUESTAS

### Evaluación Factor común (Caso 1)

Objetivo: Identificar nivel de aprendizaje en el caso 1 de factorización

Nombre Completo

Texto de respuesta corta

Curso

Noveno

Factorizar:  $4x^2-8x+2$  \*

$2(2x+4x+1)$

$2(2x-4x+1)$

$4(2x+2x+2)$

$2(2x+4x+1)$

No se

Factorizar:  $ab-bc$  \*

$a(b-c)$

$b(a+c)$

$b(a-c)$

$c(a+b)$

No se

Factorizar:  $3a^3-a^2$  \*

(Caso 2) ☆

PREGUNTAS RESPUESTAS

### Evaluación: Factor común por agrupación de términos (Caso 2)

Objetivo: Identificar nivel de aprendizaje en el caso 2 de factorización

Factorizar:  $a^2+ab+ax+bx$

- $a(a+b)(a+x)$
- $a^2(a+b)(a+x)$
- $a(2a+b)(a+x)$
- $a^2(a+b)(a+x)$
- No se

Factorizar:  $ab-bc+ax-2bx$

- $a(b-c)(a(x+1))$
- $b(a-c)(2a(x+2))$
- $b(a-c)(a-2b)$
- $c(a+b)(a+x)$
- No se

Factorizar:  $3a^2+a^2+2x+x^2$

- $3(a^2+2)(x+a)$
- $a(3a^2+x^2)(x+a)$
- $a(3a^2+a)(2x+x)$
- $3a(a^2+a)(x+1)$
- No se

Tr

PREGUNTAS RESPUESTAS

### Evaluación: Trinomio cuadrado perfecto (Caso 3)

Objetivo: Identificar nivel de aprendizaje en el caso 3 de factorización

Factorizar:  $x^2-2x+1$

- $(x+1)^2$
- $(x-1)^2$
- $(2x-1)^2$
- $(2x+1)^2$
- No se

Factorizar:  $9-6x+x^2$

- $(3x)^2$
- $(3-2x)^2$
- $(3x)^2$
- $(3x)^2$
- No se

Factorizar:  $a^2-10a+25$

- $(a^2-5)^2$
- $(a+5)^2$
- $(a-5)^2$
- $(a-5)$
- No se

Tr



PREGUNTAS    RESPUESTAS

### Evaluación: Diferencia de cuadrados (Caso 4)

Objetivo: Identificar nivel de aprendizaje en el caso 4 de factorización

Factorizar:  $x^2 - y^2$

$(x+y)(x-y)$   
  $(x-y)(x+y)^2$   
  $(x-y)(x+y)$   
  $(x-y)(x-y)^2$   
 No se

Factorizar:  $a^2 - 1$

$(a+1)^2$   
  $(a+1)(a-1)$   
  $(a-1)(a+1)$   
  $(a+1)(a+1)^2$   
 No se

Factorizar:  $a^2 - 25$

$(a+5)(a-5)$   
  $(a+5)(2a-5)$   
  $(a-5)(a-5)$   
  $(a+5)(a+5)$   
 No se

PREGUNTAS    RESPUESTAS

### Evaluación: Trinomio cuadrado perfecto por adición y sustracción (Caso 5)

Objetivo: Identificar nivel de aprendizaje en el caso 5 de factorización

Factorizar:  $a^4 + a^2 + 1$

$(a^2+a+1)(a^2+a+1)$   
  $(a+a+1)(a+a+1)$   
  $(a^2+a+1)(a^2+2a+1)$   
  $(a^2+a+1)(a^2-a+1)$   
 No se

Factorizar:  $m^4 + m^2n^2 + n^4$

$(x+y+m)(x+y+m)$   
  $(m^2+mn+n^2)(m^2-mn+n^2)$   
  $(2x+y+m)(-x+y-m)$   
  $(x+y+m)(x+y-m)$   
 No se

Factorizar:  $x^4 + 3x^2 + 4$

$(x^2+x+2)(x^2+x+2)^2$   
  $(x^2+x+2)(x^2+x+2)$   
  $(x^2+x+2a)(x^2+x+2)$   
  $(x^2+x+2)^2(x^2+x+2)$   
 No se

### Evaluación: Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$ (Caso 6)

Objetivo: Identificar nivel de aprendizaje en el caso 6 de factorización

Factorizar:  $x^2+7x+10$

- $(2x+5)(x+5)$
- $(x+5)(3x+2)^2$
- $(x+5)(x+2)$
- $(x^2+x+1)(x^2+x+1)$
- No se

Factorizar:  $x^2-5x+6$

- $(x+3)(x+2)$
- $(x+2)(x+2)$
- $(x+6)(x+2)$
- $(x+3)(x+5)$
- No se

Factorizar:  $x^2+3x-10$

- $(x+5)(x+4)$
- $(x+5)(x+2)$
- $(x+5)(x+2)$
- $(x+5)(x+2)$
- No se



3. Anexos post test

PREGUNTAS
RESPUESTAS

### Factorizar

Objetivo: Eficientar conceptos sobre factorización en los estudiantes de grado noveno.

Nombre Completo \*

Texto de respuesta corta

Curso \*

Noveno

Factorizar:  $2a^2+ab$  (Caso 1) \*

$a^2ab$

$ab+2b$

$a(2a+b)$

$ab+2a$

No se

Factorizar  $am+bm-an+bn$  (Caso 2) \*

$m(a-b)+n(a-b)$

$m(a+n)+n(m-a)$

$m(a-n)+n(m-a)$

$b(a+n)+n(b-a)$

No se

+  
Tr  
🗨  
📺  
☰

PREGUNTAS
RESPUESTAS

### Factorizar $4a^2-9$ (Caso 4) \*

$(2a+3)(2a-3)$

$(2a+3)(2a-9)$

$(a+3)^2$

$a(2a+3)(4a-9)$

No se

Factorizar  $a^4 + a^2 + 1$  (Caso 5) \*

$(a^2+a+1)(a^2+a+1)$

$(a^2+a+1)(a^2-a+1)$

$(a^2+2a+1)(2a^2+a+1)$

$(a^2+a+1)^2$

No se

Factorizar  $y^2-4y+3$  (Caso 6) \*

$(y-3)(y+1)$

$(y-3)(y-1)$

$(y-3)^2(y-1)^2$

$2(y-3)^2(y-1)$

No se

Factorizar  $x^2-5x+6$  \*

$(x-2)(x-3)$

+  
Tr  
🗨  
📺  
☰

The screenshot shows a web interface with a red header. At the top, there are two tabs: 'PREGUNTAS' (selected) and 'RESPUESTAS'. The main content area contains four sets of multiple-choice questions for factoring:

- Factorizar  $x^2-5x+6$** 
  - $(x-2)(x-2)^2$
  - $(x-2)(2x-2)$
  - $(x+3)(2x-2)$
  - $(x-3)(x-2)$
  - No se
- Factorizar  $ax+6x$** 
  - $x(x+6)$
  - $x^2(x+6)$
  - $x(x+6)$
  - $x(x+6)$
  - No se
- Factorizar  $a^2+a^2+a$** 
  - $a(a^2+a+1)$
  - $a^2(2a^2+a+1)$
  - $a(a^2+a+3a)$
  - $a(a^2+2a+1)$
  - No se
- Factorizar  $a^2-10a+25$** 
  - $(a-5)^2$
  - $a(a^2+a+1)$

On the right side, there is a vertical toolbar with icons for 'Tr', a grid, a ruler, and a list.

#### 4. Anexo llamada Skype

The screenshot shows a digital drawing application window titled 'SmoothDraw 4.0.5'. The interface includes a menu bar (File, Edit, Options), a toolbar with various drawing tools, and a left sidebar with panels for 'Foreground Color', 'Tool Options', and 'Layers'. The main canvas is a yellow grid. At the top of the grid, the equation  $x^2 + 7x + 10$  is typed. Below it, the same equation is handwritten in black ink. A floating toolbar with buttons for 'Escribir', 'Borrar', 'Seleccionar y corregir', 'Deshacer', 'Rehacer', and 'Borrar' is positioned over the grid. A 'Historial' window is open at the top right, showing the typed equation. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 08:40 a.m. on 23/07/2017.

#### 5. Anexo resultados ICFES prueba pisa

Gráfico 1: Resultados históricos Colombia

