



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

**EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA A TRAVÉS DE UN  
SOFTWARE EDUCATIVO**

**bdigital.ula.ve**

**CASO DE ESTUDIO: CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL  
LICEO BOLIVARIANO SÁLVANO VELAZCO, DEL MUNICIPIO BOCONÓ DEL  
ESTADO TRUJILLO**

**Autores:**

Br. Torres, Yereldy Josefina

Br. Valera, María Carolina

**Tutor:**

Dr. Montilla, Armando.

Mayo, 2013



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO “RAFAEL RANGEL”  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

**EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA A TRAVÉS DE UN  
SOFTWARE EDUCATIVO**

**CASO DE ESTUDIO: CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL  
LICEO BOLIVARIANO SÁLVANO VELAZCO, DEL MUNICIPIO BOCONÓ DEL  
ESTADO TRUJILLO**

Trabajo Especial de Grado presentado para optar al título de Licenciado en  
Educación mención, Física y Matemática

**Autores:**

Br. Torres, Yereldy Josefina

Br. Valera, María Carolina

**Tutor:**

Dr. Montilla, Armando

Mayo, 2013

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL RANGEL  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA  
TRUJILLO, ESTADO TRUJILLO**

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Profesor **Armando Montilla**, titular de la cédula de identidad N° **3.906.336** adscrito al Departamento de Física y Matemática, por medio de la presente hago constar que he leído el proyecto de Trabajo de Grado cuyo título es: **EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA A TRAVÉS DE UN SOFTWARE EDUCATIVO CASO DE ESTUDIO: CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO SALVANO VELAZCO DEL MUNICIPIO BOCONÓ DEL ESTADO TRUJILLO** presentado por las Bachilleres: **TORRES, YERELDY JOSEFINA**, C.I. **17.866.757** y **VALERA, MARIA CAROLINA** C.I. **16.329.100** Como requisito para optar al título de Licenciadas en Educación **mención Física y Matemática**, y que acepto asesorarlas en calidad de **TUTOR**, durante la etapa del desarrollo de su investigación hasta su presentación pública.

En Trujillo, a los 25 días del mes de Septiembre de 2012.

**Profesor. Armando Montilla**

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	
DEDICATORIAS	
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCIÓN	
<b>1</b> <b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	
1.1      Planteamiento y formulación del problema	<b>1</b>
1.2      Objetivos de investigación	<b>7</b>
1.2.1    Objetivo general	<b>7</b>
1.2.2    Objetivos específicos	<b>7</b>
1.3      Justificación e Importancia del estudio	<b>7</b>
1.4      Delimitación del estudio	<b>9</b>
<b>2</b> <b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1      Antecedentes de la Investigación	<b>10</b>
2.2      Bases Teóricas	<b>14</b>
2.2.1    El aprendizaje de la Matemática: La Trigonometría	<b>14</b>
2.2.2    Estrategias didácticas para el proceso de Aprendizaje en la Educación Media General	<b>22</b>
2.2.3    El software educativo como herramienta didáctica para el aprendizaje	<b>28</b>
2.2.4    Definiciones claves del contenido de la Trigonometría utilizado en Educación media general.	<b>39</b>
<b>3</b> <b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1      Tipo de Investigación	<b>42</b>
3.2      Diseño de la Investigación	

<b>3.3</b>	<b>Fases de la Investigación</b>	<b>38</b>
<b>3.4</b>	<b>Población y Muestra</b>	<b>40</b>
<b>3.5</b>	<b>Técnica e Instrumento de Investigación</b>	<b>40</b>
<b>3.6</b>	<b>Validez</b>	<b>41</b>
<b>3.7</b>	<b>Técnicas para el análisis de Datos</b>	<b>41</b>
<b>3.8</b>	<b>Procedimiento de análisis de Datos</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>4.1</b>	<b>Presentación y análisis de resultados</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>5.1</b>	<b>La Propuesta</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS: CUESTIONARIO Y LA ENTREVISTA</b>	<b>80</b>
<b>9</b>	<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	<b>90</b>



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NÚCLEO UNIVERSITARIO "RAFAEL RANGEL"  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MATEMÁTICA  
TRUJILLO ESTADO TRUJILLO**

**EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA A TRAVÉS DE UN  
SOFTWARE EDUCATIVO**

(CASO DE ESTUDIO: CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL  
LICEO BOLIVARIANO SÁLVANO VELAZCO, MUNICIPIO BOCONÓ DEL ESTADO  
TRUJILLO).

**Autoras:** Br. Torres, Yereldy  
Br. Valera, María  
**Tutor:** Prof. Montilla, Armando  
**Año:** 2013

**RESUMEN**

La presente tesis tuvo como propósito producir un software educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo. El carácter de la investigación es de tipo proyecto factible analítico, de campo, su diseño es no experimental. La población utilizada para el análisis fue constituida por los docentes que dictan la asignatura de Matemática en esta institución, siendo en total de cuatro (4) profesores, además de una muestra representativa de la población de estudiantes de cuarto año del referido liceo, escogidas bajo un método de selección aleatoria simple. Se utilizaron como instrumentos de recolección de información el cuestionario abierto con preguntas simples y una entrevista a la cantidad de docentes ya mencionados. Se validaron mediante consulta a expertos y el análisis de los resultados se realizaron por ítems comparando lo obtenido con lo especificado en el marco teórico referencial y se pudo lograr resultados que indican una importante tendencia en torno a las dificultades para el aprendizaje efectivo de la trigonometría de la población en estudio, acentuando debilidades por falta de manejo adecuado del álgebra y fobia a la matemática.

**Palabras claves:** Software Educativo, Aprendizaje de Trigonometría

bdigital.ula.ve

## AGRADECIMIENTOS

- ✓ Primeramente a mi Padre Celestial, mi Dios Todo Poderoso quien se merece la Gloria y la Honra, por darme la vida, la inteligencia, sabiduría y llenarme de salud y fortaleza cada día. ¡A ti sea la Gloria Rey d Reyes y Señor de Señores!
- ✓ A mi madre, Maria Celina Valera por su ayuda y apoya en diferentes momentos, Dios te multiplique siempre lo que me das. ¡Te amo mami este triunfo es tuyo también!
- ✓ A mi abuela Ramona Torrealba Torres, por su crianza, consejos sabios, positivismo y ayuda incondicional, eres parte de mi vida y sin tu ayuda no lo hubiese logrado. ¡Te amo mamá te dedicó este éxito!
- ✓ A mis hijos, Nestor David Asuaje Valera y Jonás David Asuaje Valera, por ser esa herencia maravillosa, mis tesoros dados de Dios para desafiarme a ser una mejor persona en todos los aspectos de la vida. ¡Los amo mis niños amados!
- ✓ A mi amado esposo, Nestor José Asuaje por ser la cabeza respetada de mi hogar, mi príncipe soñado y mi recompensa de Dios para mi vida familiar. ¡Este triunfo es tuyo amor te amo!
- ✓ A mis hermanos, Rafael Orlando Valera y Osmar del Valle Mejía Valera, por su cariño y amor en todo momento y por mirarme como un ejemplo a seguir en este mundo. A mis tías, Ofelia Valera y Elena Valera, por su cariño y consejos mil gracias Dios las bendiga. ¡Las quiero mucho!
- ✓ A mis pastores: Julie y Oscar Viloría, Yelitza y Héctor Herrera, Marlene y Frank Adames por sus consejos sabios de parte de Dios que edifican mi vida.
- ✓ A mis compañeros; Yohan, Rosmary, Roxana, Norelys, Brunior, Yereldy, Yorbys, Verónica, Josué y todos mis hermanos de la O.C.U.

*María Carolina Valera de A.*

## DEDICATORIA

- ✓ A Dios por ser la fuente de mi vida, mi refugio, mi socorro, amparo en todo momento quiero darte siempre la Gloria a Ti Papito Bello, y al Espíritu Santo por ser mi guía, y llenarme de su amor para continuar lo que es imposible para mí pero con Él es posible.
- ✓ A mi mami y mi abuela (mamá), por su ayuda y apoyo en todo momento. Esta meta es de ustedes también ¡Gracias por creer que si podía y orar para que esto sucediera!
- ✓ A mi esposo amado, por ser mi ayuda en todos los aspectos, su compañía y amor en las buenas y malas me impulsaron a nunca desmayar. ¡te amo este triunfo es tuyo!
- ✓ A mis hijos, perlas hermosas por ser lo que siempre me ha desafiado a seguir y hacer mejor madre, esposa, amiga etc. ¡les dedico este triunfo mis niños!
- ✓ A mis hermanos por verme como ejemplo a seguir les amo. ¡hermanita bella “toto” hoy me toca a mí y se q pronto serás tú te quiero!
- ✓ A mi familia en general por su apoyo, consejos y ánimo.
- ✓ A mi tierra amada Boconó porque esta licencia me servirá para formar personas para la vida.
- ✓ A mis compañeros especialmente del Grupo Cristiano.
- ✓ A mis estudiantes del IRFA por desafiarme a prepararme para enseñarles en su carrera hacia una meta como esta, a través de ustedes amo esta vocación de enseñar.
- ✓ A mi suegra Soraida, mis cuñados: Sorelis y Eduardo por su cariño.

*María Carolina Valera de A.*

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje, en general, presenta importantes desafíos en todos los niveles de instrucción, especialmente en el área de la matemática dentro del cual se desarrolla la trigonometría, que pareciera ser de difícil comprensión para los estudiantes. La dinámica del aprendizaje promueve avances continuos dentro de la frontera del conocimiento buscando mejorar la relación de aprendizaje docente-alumno, y al mismo tiempo considera el aspecto complejo que ha significado la matemática, y en especial, la trigonometría en el aula de clase.

En los últimos años ha existido una tendencia hacia la maximización de las oportunidades ofrecidas a los estudiantes, involucrándolos activamente en el proceso de enseñanza, desarrollando el pensamiento lógico matemático y la experiencia de aprender por sí mismos el proceso de creación y validación del conocimiento con respecto al espacio y sus aplicaciones de trigonometría de forma real.

Las dificultades en el aprendizaje de la trigonometría es parte integral de la problemática existente en torno a la realidad actual que gira alrededor de la enseñanza de la matemática, esto debido a que el estudio de los procesos que relaciona los triángulos y sus componentes se basan en la no aplicación de estrategias que promuevan la participación activa del estudiante en la comprensión de su relación con la realidad y la resolución de problemas de su entorno.

Atendiendo estos planteamientos, se formula esta investigación con el fin de facilitar el aprendizaje efectivo de los mecanismos de la trigonometría, plasmado en un informe escrito estructurado de la siguiente manera:

En el capítulo I se desarrolló el planteamiento del problema, los objetivos que se persiguen, la justificación y delimitación del mismo.

En el capítulo II se hizo referencia a los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que la sustentan, así como la base legal y el mapa de variables.

Continúa la investigación con el capítulo III, el cual contiene la metodología que guiará la investigación el tipo y diseño, así como la población, instrumentos y técnicas para su análisis. Para el capítulo IV se establece el análisis de los datos recolectados en el instrumento aplicado, lo cual dan origen a la aplicación del capítulo V, que promueve y describe la propuesta planteada como estrategia para dar solución a la problemática descrita en la presente investigación

Finaliza la investigación con las conclusiones y recomendaciones, donde se plantea lo referido a cómo se clasifica la situación y cómo abordar los resultados obtenidos.

bdigital.ula.ve

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

El proceso educativo es complejo, debido a su composición cognitiva, es decir, la búsqueda del conocimiento a través del proceso denominado aprendizaje, el cual requiere de elementos teóricos y técnicos que actúan en conjunto para lograr la modificación de actitudes o comportamientos relacionados con lo aprendido. Es además dinámico por su adaptación a las diferentes situaciones culturales, políticas y religiosas donde se produce, volviéndose objetivo o subjetivo según sea la necesidad de los estudiantes y docentes. Finalmente, se considera creativo por ejercer los elementos naturales y humanos, buscando incrementar el poder de concebir y materializar ideas en los educandos.

Lo anterior marca un espacio donde es posible distinguir la necesidad de adaptación del proceso educativo a la sociedad y a los tiempos; el aprendizaje se tecnifica, se hace vivencial, es decir, se liga a las experiencias vividas y se relaciona a las futuras; la enseñanza se hace estratégica, se apodera de técnicas como juegos, canciones, programas de computadoras, que facilitan la manera de afianzar el conocimiento impartido. Todo esto dentro de la nueva Ley Orgánica de Educación Básica del 2009; como se establece en su artículo 14:

La didáctica está centrada en los procesos que tienen como eje la investigación, la creatividad y la innovación, lo cual permite adecuar las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de la diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes.(Pg: 2)

Si se considera la adaptabilidad de los procesos educativos, es claro que estos deben ir de la mano de las nuevas técnicas existentes. El estudiante de hoy es interactivo, gusta de los medios audiovisuales y disfruta de aprender

mientras se divierte. El docente conocerá y aplicará métodos tecnológicos educativos dirigidos como habilidades de reforzamiento del conocimiento.

Dentro de las materias pertenecientes al currículo de Educación Básica, encontramos la Matemática, la cual según por Weber (1988:8), “Consiste en un proceso lógico racional que simboliza las relaciones numéricas de forma sistemática”. Esta sistematización le da un carácter universal a su simbología, a la utilización y aplicación de sus métodos pero también refieren un lenguaje nuevo para aprender que de alguna manera muestra dificultad para ser adaptado al pensamiento y utilización de los estudiantes que lo requieren.

Es quizás la matemática, como materia del currículo educativo, la que se ve más afectada por los continuos ataques por parte de los estudiantes, quienes manifiestan la dificultad de aprender de ésta. Por sus características complejas, numéricas y lógicas la materia confronta el pensamiento racional y las actitudes lógicas en búsqueda de la solución a problemas reales, modelados a través de fórmulas y números; esto presenta un lenguaje de expresiones recientes para los estudiantes, que deberán conocer reglas y métodos para lograr descifrar estos enunciados matemáticos.

Dentro del inmenso mundo de la matemática se perfila el de la trigonometría; definida por Arnelii (2005:14). “Como la rama de las matemáticas que estudia las relaciones entre los lados y los ángulos del triángulo, de las propiedades y aplicaciones de las funciones trigonométricas de los ángulos”. Este proceso involucra el conocimiento del álgebra y geometría, que ya generan dificultad en el aprendizaje, pero suma un conjunto de funciones y reglas algebraicas, símbolos nuevos, relación entre el círculo y los ángulos que describen las funciones de seno, coseno y tangente, que parecieran ser percibidos como otros lenguajes, es decir, la matemática es un nuevo lenguaje como se presentó en párrafos anteriores, y dentro de ésta la trigonometría se vuelve un nuevo lenguaje a un más

complicado, que el que hasta el momento se estaba enseñando; todo esto tendiendo a crear un mito de dificultad en el aprendizaje de la resolución de problemas trigonométricos.

No obstante, la matemática presenta dificultades de aprendizaje manifiesta de forma notoria en los diferentes niveles de la Educación Venezolana; esto al considerar la rigidez del proceso de enseñanza, basado solo en el trabajo sobre el pizarrón, en la dificultad de digerir las reglas y el lenguaje utilizado para su instrucción, lo cual permite, basado en la modernización educativa, implementar técnicas referidas a facilitar la comprensión del contenido programático del tema referido a la trigonometría es decir, ángulos, circunferencia, funciones, entre otras; lo cual permite considerar el uso de estrategias didácticas con el fin de fortalecer las debilidades de comprensión mostradas por los estudiantes de cuarto año de Educación Media General.

La educación moderna muestra una serie de estrategias educativas tendientes a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje; dentro de estas se localiza las basadas en la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC); caracterizadas por el uso de herramientas tecnológicas, con el fin de mejorar el proceso comunicacional, el cual en el caso de estudio se ve reflejado en el modo de transmisión del conocimiento es decir, el proceso enseñanza aprendizaje es un modelo de transferencia de información y comunicación entre los estudiantes y el docente.

Considerando, Riveras (2009:33) establece que:

“La aparición de medios y aparatos audiovisuales tales como: aparatos de realidad virtual, videoconferencias interactivas, la consulta y elaboración de material multimedia por los mismos estudiantes, la navegación en Internet, y el contacto en tiempo real con Docentes y estudiantes de otras regiones o países, estas serían actividades cotidianas para el alumnado desde el nivel básico hasta el superior permitiendo que este haga el máximo uso aprovechando estas herramientas tecnológicas”.

Riveras (2009) manifiesta la interactividad necesaria y motivadora en el estudiante, producida por la innovación tecnológica; esta pudiera ser el aliciente despertador de un impulso de atracción hacia el interés por el aprendizaje divertido y poco ortodoxo que viene recorriendo el mundo moderno dentro de su revolución tecnológica; sin que esto desmejore la interacción estudiante-profesor, pues este modelo informático se basa en ser una plataforma de apoyo al aprendizaje.

Huidobro y Murguía (2001:2) define la TIC como:

“Un término dilatado empleado para designar el uso social de la información, ya que las nuevas tecnologías de la información y comunicación designan un conjunto de innovaciones tecnológicas, pero también las herramientas que permiten una redefinición radical del funcionamiento de la sociedad”.

El uso de la TIC en el proceso educativo es una de las motivaciones sociológicas para su formulación. El proceso educativo que involucra el uso de tecnología informativa tiende a promover la adquisición del aprendizaje a través de elementos visuales, y esto parte de la idea mediante el cual el aprendizaje es un proceso sensorial, logrado a través de los sentidos, se aprende tocando, oliendo, viendo, oyendo y sintiendo; esto permite considerar la alta dependencia de las actividades humanas al factor ver y oír. Puesto que la mayoría del aprendizaje se logra de esta manera, es evidente que la utilización de un modelo visual de clase sobre la trigonometría pudiera mejorar la eficiencia del aprendizaje y disminuir la fobia matemática en los estudiantes de cuarto año de Educación media general.

Se promueve a través de las TIC`S la creación de Software Educativos, dirigidos a promover el aprendizaje eficiente y de forma interactiva, utilizando para ello el computador personal, esto como forma de reforzamiento del conocimiento logrado en las aulas de clase y lograr que los estudiantes adquieran los conocimientos y desarrollen las habilidades, lo cual requiere brindar al estudiante servicios de apoyo que le faciliten su proceso de

formación, de modo que la institución educativa y el proceso docente educativo que en ella tiene lugar, desempeñan un importante papel.

Mórales y Velásquez definen las TIC`S como:

“La tecnología educativa constituye una tendencia pedagógica actual mediante la cual se puede lograr el desarrollo de habilidades, capacidades y contribuir a aumentar el rendimiento académico del estudiante. En relación con esto se destacan los Software Educativos los cuales son considerados como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje, y su utilización se relaciona con la posibilidad y la eficiencia de la enseñanza asistida por computadoras”. (2008:12).

Queda claro cómo el uso de las herramientas tecnológicas a través de un software es, en esencia, un modelo pedagógico, o una estrategia didáctica con tendencia a crecer a nivel mundial en su aplicabilidad. También es una muestra de cómo la educación se adapta a las nuevas tendencias y a las exigencias de los educandos, quienes pareciera digerir la información audiovisual de forma efectiva y rápida, si se considera lo expresado por Lomelys (2008:12), cuando afirma que “se puede aprender con cualquiera de los sentidos, pero la facilidad que da la vista es superior incluso a la del oído”.

La dificultad que implica el aprendizaje de la trigonometría y sus elementos como son: medición de ángulos, el triángulo rectángulo, razones trigonométricas, ecuaciones trigonométricas, transformaciones de sumas de razones trigonométricas en productos y viceversa, todos estos contenidos parecieran ofrecer gran dificultad para ser digerido por los estudiantes de Educación Media General y de manera específica por los estudiantes de cuarto año del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco. Estos estudiantes manifiestan miedo y desinterés por el aprendizaje de la trigonometría, en su mayoría por considerarla compleja e incomprensible y de poca utilidad práctica. Esta problemática pudiera ser estudiada y abordada con métodos

didácticos a partir de la implementación de un software educativo e interactivo, capaz de facilitar elementos teóricos y ejemplos para reforzar el aprendizaje obtenido en el aula de clase.

El diseño de un software como herramienta didáctica implica estudiar una serie de características, como son la utilización de materiales elaborados con una finalidad didáctica, el uso de la computadora como soporte en el que los estudiantes realizan las actividades que ellos proponen, la interactividad que facilita las acciones de ellos permitiendo un diálogo y un intercambio de informaciones entre la computadora y los estudiantes, la individualizan al trabajo de ellos, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden aceptar sus actividades según las actuaciones de los estudiantes, además son fáciles de usar.

Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son mínimos. Todo esto, influyen sobre la población de trabajo, lo cual deja claro que es necesario conocer a través de técnicas de recolección de datos los aspectos que quedarán de forma estructural a la delineación de los elementos que servirán de interacción con el usuario; para esto se partirá de una metodología estructurada para este propósito, donde se tendrán en cuenta aspectos relacionados con la interacción, colores, métodos de acceso y contenido siempre tomando en cuenta las opiniones de los estudiantes y docentes.

Esto permite realizar la siguiente interrogante, ¿puede el estudiante de cuarto año de Educación Media General mejorar su comprensión de la trigonometría, a través de la implementación de un software educativo como herramienta didáctica del aprendizaje en el Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo? Para el desarrollo de la presente investigación se plantean los siguientes objetivos como medio para dar respuesta a la interrogante planteada.

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1 Objetivo General**

- Producir un software educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Establecer los parámetros del conocimiento establecido por el programa de matemática de cuarto año relacionado con trigonometría.
- Evaluar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre la trigonometría.
- Determinar elementos teóricos necesarios para el diseño de un modelo interactivo de fácil uso y basado en las exigencias de los usuarios, bajo el cual se ejecutará el software educativo para apoyar y fortalecer la trigonometría.

## **1.3 Justificación e importancia de la Investigación**

Esta investigación se medirá en términos de su impacto tanto metodológico, práctico, teórico y social sobre el objeto de estudio para el caso de los estudiantes del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.

Teóricamente, la presente investigación utiliza elementos bibliográficos para la formulación de conocimientos, para dar soporte a las aseveraciones y planteamientos descritos en la investigación, proporcionando un conjunto de conjeturas validadas por autores reconocidos, permitiendo su utilización como tema de referencia a otras investigaciones. De igual manera se

establecerán procesos estadísticos para afianzar el carácter técnico de la investigación.

Desde la óptica práctica se presenta un tema actual, las tecnologías de información y comunicación están ampliando de manera rápida su campo de acción en el proceso educativo, y es por esto que la utilización de estrategias didácticas basadas en programas informáticos tiene un peso específico importante dentro de la sociedad moderna. Tenemos entonces una educación, considerada como interactiva que busca a través del uso de herramientas tecnológicas fortalecer el proceso de enseñanza para motivar al estudiante hacia el conocimiento de la trigonometría y su aplicación en la vida cotidiana, manejando elementos como: medición de ángulos, tipos de triángulos, razones trigonométricas, ecuaciones trigonométricas y transformaciones geométricas, como herramientas que disminuyen la brecha trazada por la fobia hacia la matemática. Es posible dentro del marco planteado mostrar una herramienta práctica de aprendizaje para ser utilizada en cualquier lugar donde se disponga de un computador.

Desde la perspectiva social y pedagógica, se justifica en la utilidad que puede generar la herramienta propuesta al proceso Educativo del Liceo Bolivariano “Sálvano Velazco” en torno al grupo que deberá cursar matemática de cuarto año y quienes se verán favorecidos con esta herramienta pedagógica, además de ser un aporte para la comunidad escolar mencionada y servir como referencia al proceso educativo en su utilidad práctica, tomando en cuenta lo referido en la Ley Orgánica de Educación (2009), donde se afirma el carácter creativo, innovador y socializador del modelo pedagógico actual.

El desarrollo de un software basado en la interactividad, colores y el acceso rápido y sencillo desde cualquier computadora y en cualquier momento, facilita de manera provechosa el camino de los estudiantes, quienes podrán disfrutar en cualquier momento de sus horas de estudios

para revisar el material en el programa y utilizarla de repetición como modo de aprendizaje o de reforzamiento. De igual manera la utilización de estos programas muestra la importancia de la computación en la difusión de la matemática.

De manera notoria, la matemática, al igual que las otras ciencias, se está viendo beneficiada con los avances tecnológicos y en forma especial en su proceso de difusión, puesto que hoy por hoy existen miles de libros digitales de aritmética, geometría, trigonometría, entre otros; que de manera gratuita pueden ser adquiridos. Este proceso de difusión educativo se está reflejando con el software educativo, cada día se diseñan sistemas informáticos que buscan mejorar el proceso de aprendizaje.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

La presente investigación tendrá como ámbito local de aplicación el Liceo Bolivariano Sálvano Velazco ubicado en el Municipio Boconó del Estado Trujillo. Temporalmente se establece como periodo de realización del estudio el año escolar 2012- 2013. La población de estudio está conformada por los estudiantes de matemática del cuarto año de Educación Media General, de la sección "A", compuesto por 25 estudiantes.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Este capítulo contiene información de algunos trabajos que servirán como antecedentes de la presente investigación y servirán de referencia conceptual y práctica, esto como consecuencia de su similitud con esta, donde se abordan temas con objetivos y definiciones del área del software educativo y la tecnología de la información y comunicación. Además se muestran una serie de elementos teóricos sobre las estrategias didácticas y el uso del software educativos como material multimedia para el aprendizaje efectivo, todo esto basado en reconocidos autores que han escrito sobre los temas principales en la investigación como son:

El proceso de aprendizaje que define los aspectos claves sobre el modelo de enseñanza-aprendizaje; las estrategias didácticas como elementos claves del proceso de aprendizaje; el software educativo como herramienta estratégica didáctica del aprendizaje; mostrando el contenido necesario para lograr un diseño adecuado de dicho software y sus implicaciones en el proceso de aprendizaje, y culmina con las definiciones claves del contenido de la trigonometría utilizado en el software según lo establecido en el programa de matemática de cuarto año de bachillerato.

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Se trata de un conjunto de trabajos que servirán para sustentar el presente estudio, debido a su semejanza con el tema a tratar. Esto permitirá que el investigador se apoye como guía y fuente de comparación, lo cual facilitará la manera de observar y dar solución a la problemática según la óptica con que se trataron en las investigaciones anteriores. Para Hernández, Fernández y Baptista (2006: 23), esta sección se refiere a qué se ha escrito o investigado sobre el particular, o lo que es lo mismo, la revisión de

investigaciones previas relacionadas de manera directa o indirecta con la investigación planteada. En este sentido se plantean los siguientes antecedentes.

Pernía (2011), cuyo objetivo fue proponer el “Círculo químico” como estrategia de aprendizaje del contenido de reacciones químicas a estudiantes del cuarto año de Bachillerato del Liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza”, Trujillo, Estado Trujillo. La metodología correspondió a un proyecto factible; con una población de 300 estudiantes divididos en 15 secciones para lo cual se aplicó una muestra conformada por 60 estudiantes que corresponden al 20% de la población. Como herramienta de recolección de la información se utilizó la encuesta, y como instrumento el cuestionario, contentivo de dos partes: la primera con diez ítems y la segunda con doce ítems, validado a través del juicio de expertos. Se propone el juego denominado “Círculo químico”, porque presentan elementos teóricos-prácticos, los cuales servirán a los estudiantes para una mayor fijación del contenido en estudio, estrategia que se considera útil por tener un carácter de motivación e innovación.

Esta investigación servirá como referencia en los elementos teóricos y el manejo de la información, puesto que está relacionada directamente como juego didáctico con la presente investigación, sirviendo de modelo referencial en el desarrollo del juego a ser diseñado.

Azuaje R. (2011) propuso “Software educativo para el aprendizaje de la Trigonometría a los alumnos del liceo “Ramón Ignacio Méndez” realizado para la Universidad Valle del Momboy, cuyo objetivo fue diseñar un software educativo para mejorar el aprendizaje de la trigonometría. Para esto se aplicó la metodología correspondiente a un proyecto factible, con una población de 120 estudiantes divididos en secciones, aplicando una muestra conformada por 35 estudiantes: Como herramienta de recolección de la información se utilizó la encuesta contentiva de quince ítems, validado a través del juicio de

expertos. Se concluyó que sí es posible lograr mejor interacción entre el contenido y el estudiante utilizando un software.

La similitud entre esta investigación y el presente trabajo le dan una importancia especial, puesto que será de gran utilidad tanto en los aspectos teóricos como en el diseño del software. De igual manera se obtendrán elementos informáticos claves para la metodología del desarrollo del programa propuesto.

Peonía (2011) propone la “Implementación de un juego como estrategia de aprendizaje del contenido reacciones químicas a estudiantes del cuarto año de Bachillerato del liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza”, Trujillo, Estado Trujillo. El autor define su metodología basado en un proyecto factible, teniendo como población de estudio a los 300 estudiantes que conforman las secciones de cuarto año del liceo mencionado, aplicando una muestra conformada por 60 estudiantes: Como herramienta de recolección de la información se utilizó la encuesta, y como instrumento el cuestionario, contentivo de dos partes: la primera con diez ítems y la segunda con doce ítems, validado a través del juicio de expertos. Concluye expresando las ventajas del uso de estrategias didácticas para mejorar y facilitar el aprendizaje.

En esta investigación es posible localizar valiosos elementos que contribuirán al fortalecimiento teórico de la presente investigación, sobre todo sobre el uso de las estrategias didácticas en el proceso de reforzamiento del aprendizaje, y en el uso de una estrategia interactiva como es el juego que sostiene elementos parecidos a la aplicación de un software educativo.

Rosario (2008) realizó un trabajo titulado “Aprendiendo Matemáticas a través de un Software”, investigación realizada en la Universidad Nacional Abierta (UNA) en Trujillo, demostró mediante un diseño cuasi experimental, que con el uso de programas computacionales los estudiantes pueden mejorar su comprensión matemática. En esta se afirma que el juego

pedagógico contribuye a mejorar la enseñanza y proporciona experiencias significativas para el educando. Igualmente el autor afirma que el valor de los programas interactivos está guiado no sólo por el interés que evidentemente despierta en el alumno, sino por las múltiples ventajas que ofrece tanto en el aprendizaje por repetición como en el desarrollo mental y de concentración requerido.

Este software antes mencionado, permitirá la utilización de los elementos propuestos para realizar definiciones relacionadas con el efecto de las acciones interactivas, el computador y la teoría de la información como ventajas para mejorar las capacidades de aprendizaje. De tal manera, que se tomaran algunos aspectos metodológicos como aspectos referenciales para el desarrollo de la presente investigación.

La Torre (2008) presentó como trabajo de grado “Educación Educativa: con una Técnica para el Aprendizaje Efectivo”, trabajo realizado en la Facultad de Ingeniería de la ULA Mérida, como un tipo de investigación descriptivo con diseño de campo, donde utilizaron para la recolección de información un cuestionario contentivo de veinticinco ítems. Se buscó determinar la utilidad práctica del uso de las herramientas informáticas dentro del proceso educativo. En la investigación se resaltó el interés de los estudiantes, en realizar nuevas actividades para la obtención del conocimiento, donde hubo una participación activa por parte de todos con un pensamiento analítico, crítico y reflexivo, tendiendo a mostrar que sí se está aplicando estrategias informáticas que mejoran y facilitan el aprendizaje en el proceso educativo formal.

La exploración de la Torre es clave, con referencia a los objetivos puesto que demarca la acción de las estrategias didácticas en la nueva manera de concebir la educación y dando prioridad a la aplicación de elementos informáticos como software, juegos, presentaciones y otras aplicaciones de carácter multimedia.

## **2.2 Bases Teóricas**

Esta parte servirá como recopilación de los diferentes postulados y teorías propuestas por diferentes autores, abordados en la investigación y darán sustento dejando claro las definiciones y normas del diseño. La presente tesis establece tres aspectos teóricos fundamentales según se establece en el título: El proceso de aprendizaje, las estrategias didácticas como elementos claves del proceso de aprendizaje y el software educativo una herramienta interactiva de aprendizaje. En tal sentido se describen estos componentes.

### **2.2.1 El proceso de aprendizaje; El aprendizaje de la matemática: La Trigonometría**

El aprender es inherente a la condición humana, ciertamente desde que se nace se logra aprendizaje sobre el medio y las cosas que rodean la existencia, colores, sabores, emociones, olores y texturas; es decir el aprendizaje se logra a través de los sentidos. Es así como algunos autores han venido definiendo y clasificando el aprendizaje, es el caso de Gonzá, (2007:34). Quien expresa que el “proceso de aprendizaje es definido como una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural”. Es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan e interiorizan nuevas informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron.

En el párrafo anterior el autor refleja dos elementos claves en el aprendizaje como son: la individualidad es decir, cada individuo responde por

estimular los elementos claves (sentidos) individuales de su cuerpo procurando de aprender, y la necesidad de aplicar este conocimiento logrado en otras situaciones ambientales diferentes del lugar donde se adquiere; es decir, el conocimiento es capaz de adaptarse y ser transferido para aplicarse en soluciones de problemas con características similares a las aprendidas.

Según Feldman (2010) Para aprender necesitamos de cuatro factores fundamentales: inteligencia, conocimientos previos, experiencia y motivación; a su vez comprende los siguientes aspectos:

1. A pesar de que todos los factores son importantes, sin motivación cualquier acción que se ejecute no será completamente satisfactoria.
2. La experiencia es el saber aprender, ya que el aprendizaje requiere determinadas técnicas básicas tales como: técnicas de comprensión, conceptuales, repetitivas y exploratorias.
3. La inteligencia y los conocimientos previos, al mismo tiempo se relacionan con la experiencia.

Esto permite aclarar que la formación de cualquier herramienta dirigida hacia lograr aprendizaje efectivo deberá ser efectivamente motivadora y este es uno de los preceptos claves para el uso de un software educativo, puesto que por su carácter innovador e interactivo es considerado altamente motivador en niños, jóvenes y adolescentes que sienten gran atracción por el uso de tecnologías. Por otro lado, el diseño de esta herramienta deberá estar basado en la experiencia educativa (debilidades y fortalezas) quienes podrán aportar sobre el nivel necesario y requerido según el aprendizaje previo e incluso actuar sobre estas debilidades. Ejemplo, si una debilidad es ocasionada por la falta de aprendizaje previo de sumas de fracciones cuando se aplique un método, donde se requiera de esta, este será explicado de manera tal que los estudiantes aprendan esta parte del conocimiento previo si fuere necesario.

El proceso de aprender requiere de varios sub-procesos como lo explica Gonzá (ob.cit.: 40):

1. Una recepción de datos, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico exige la puesta en acción de distintas actividades mentales. Los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales, entre otros.
2. La comprensión de la información recibida por parte del estudiante que, a partir de sus conocimientos anteriores (con los que establecen conexiones sustanciales), sus intereses (que dan sentido para ellos a este proceso) y sus habilidades cognitivas, analizan, organizan y transforman (tienen un papel activo) la información recibida para elaborar conocimientos.
3. Una retención a largo plazo de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.
4. La transferencia del conocimiento a nuevas situaciones para resolver con su concurso las preguntas y problemas que se planteen.

Este proceso de recepción, comprensión, retención y transferencia nos lleva a considerar que no solo es necesario transmitir conocimiento, sino, que es fundamental lograr la comprensión de este; fortaleciendo la retención a largo plazo y permitiendo su aplicación, que en sí, no es otra cosa que la transferencia del conocimiento. Todos estos aspectos deben considerar al formular una herramienta de aprendizaje como es el caso del software educativo.

Existen una serie de teorías sobre el aprendizaje las cuales son clasificadas por Oakeshott (2009); el cual considera que se fundamenta en el avance de la psicología y de las teorías instruccionales; algunas de las más difundidas son:

1. Condicionamiento clásico: Pávlov propuso un tipo de aprendizaje en el cual un estímulo neutro (tipo de estímulo que antes del condicionamiento, no genera en forma natural la respuesta que nos interesa) genera una respuesta después de que se asocia con un estímulo que provoca de forma natural esa respuesta.
2. Conductismo: formulada por Skinner (condicionamiento operante) intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos. El conductismo establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función de los cambios del entorno. Según esta teoría, el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas.
3. Reforzamiento: Skinner propuso para el aprendizaje repetitivo un tipo de reforzamiento, mediante el cual un estímulo aumentaba la probabilidad de que se repita un determinado comportamiento anterior. Por otra parte, no todos los reforzadores sirven de manera igual y significativa en todas las personas, puede haber un tipo de reforzador que no propicie el mismo índice de repetitividad de una conducta, incluso puede cesarla por completo.
4. Teoría del procesamiento de la información: presenta una explicación sobre los procesos internos que se producen durante el aprendizaje.
5. Aprendizaje por descubrimiento: fue desarrollada por Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.
6. Aprendizaje significativo (D. Ausubel, J. Novak): postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los

nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.

7. Cognitivism: la psicología cognitivista (Merrill, Gagné.), basada en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas y del aprendizaje significativo, pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje.
8. Constructivismo: Jean Piaget; propone que para el aprendizaje es necesario un desfase óptimo entre los esquemas que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que se propone, sin embargo, si el conocimiento no presenta resistencias, el alumno lo podrá agregar a sus esquemas con un grado de motivación, y el proceso de enseñanza-aprendizaje se lograra correctamente.
9. Socio-constructivismo: basado en muchas de las ideas de Vigotsky, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la sociedad.
10. Conectivismo: pertenece a la era digital, ha sido desarrollada por George Siemens que se ha basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivism y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente se vive, se comunica y se aprende.

Todo esto permite sistematizar el modo de presentar el conocimiento necesario para el aprendizaje efectivo puesto que si bien se considerara el conductismo y reforzamiento propuesto por Skinner también se consideran elementos del Constructivismo de Piaget, el aprendizaje significativo de

Ausubel y el cognitivismo propio de la informática. Es decir, se proponen elementos distintos propios de los modelos de aprendizaje, en búsqueda de un proceso mixto y eficiente al generar aprendizaje.

El aporte de las bases teóricas manifestadas, a través del proceso de aprendizaje es clave sobre cómo se abordará la manera de enseñar a los usuarios del software, quienes serán guiados mediante un modelo basado en técnicas modernas de aprendizajes. Para lo cual es necesario conocer sobre cómo evoluciona este proceso.

La realidad venezolana a través de la Ley Orgánica de Educación incorpora el uso de nuevas tecnologías en clase de matemática, desarrollando así educación en valores, así como el desarrollo de competencias básicas como aprender a aprender, tratamiento de la información, competencia digital, competencia de autonomía e iniciativa personal; todo bajo un esquema deductivo donde la experiencia de lo vivido se refleja en el aprendizaje.

Un conjunto de estudiantes pertenecientes a la misma sección, propusieron una serie de entrevistas, tomando en cuenta el modelo de Herscovics y Bergeron (1982), de Kee y otros (s.f) elaboraron una serie de criterios para indagar acerca de la comprensión del seno y del coseno por parte de los alumnos. Por ejemplo, relacionado con el componente abstracción propusieron un texto a los alumnos sobre la invariancia de las razones trigonométricas respecto al triángulo, es decir, las razones trigonométricas no varían si las dimensiones del triángulo se reducen o se aumentan en longitud.

La comprensión de la noción de la trigonometría dentro del ámbito del aprendizaje ha mostrado dificultades sobre las cuales Herscovics y Bergeron (1982) realizaron estudios en diferentes contextos; el primero de estos fue el del triángulo rectángulo, mientras que el segundo fue el contexto de la circunferencia trigonométrica. En el primer contexto, el triángulo rectángulo,

se encontró que algunos estudiantes tienen problema en comprender el seno y el coseno como razones sin unidad; no pueden calcular el seno o el coseno a partir de un ángulo, emplean correctamente la notación trigonométrica; reproducen correctamente la definición formal de seno y de coseno, y las aplican correctamente al caso de un ángulo agudo en un triángulo dado; y en un principio los alumnos sólo veían al seno y al coseno como fracciones, es decir, no se consideraban expresar las fracciones resultantes como números con decimales.

En el contexto de la circunferencia trigonométrica, el seno y coseno son presentados como funciones reales de variable real. Esta manera de ver las funciones trigonométricas. Al igual que en el contexto anterior, le pidieron a los estudiantes que dijeran cómo le explicarían a un compañero lo que es una función trigonométrica, se les propuso a los estudiantes que harían a partir de una tabla con valores del seno para ciento ochenta ángulos medidos en grados. Para algunos estudiantes cada par de valores en la tabla representaba una función, para otros de los estudiantes la tabla completa representaba una función trigonométrica.

Todos los estudiantes de este estudio realizado en la misma sección, mostraron tener dificultades en comprender que una tabla representa a una función, en general tenían problemas con el concepto de función. Los estudiantes también mostraron tener dificultades para hallar el valor del seno de un número real usando una cuerda y una circunferencia trigonométrica. Es así como los autores, encontraron cuatro representaciones del seno y del coseno entre los estudiantes de secundaria. La primera tiene que ver con las razones, la segunda con las coordenadas cartesianas, la tercera con los valores que se obtienen en una calculadora y, por último las curvas con aspecto ondulado.

El desempeño de los estudiantes en todas las tareas fue mejor en el primer contexto que en el segundo, los estudiantes mostraron no haber

establecido relaciones entre las diferentes representaciones del seno y del coseno antes enumerado. Si se desea mejorar la comprensión es necesario promover y fortalecer las relaciones entre esas representaciones. Finalizan los autores resaltando que los estudiantes en general tenían dificultad para expresarse. Por tanto, proponen que se den más a menudo oportunidades para la discusión de temas de matemática en el aula.

También se considera la investigación presentada por Orhun (2000) sobre errores y concepciones erróneas en la enseñanza de la trigonometría, el autor aclara que la trigonometría es la unidad donde se juntan tópicos de aritmética, realidades geométricas y relaciones trigonométricas. En la educación secundaria, la enseñanza de la trigonometría se limita, en buena medida, a la obtención de razones para un ángulo en particular este es el caso de la enseñanza de la trigonometría en Venezuela. En parte, este énfasis en asuntos tan particulares es responsabilidad de los docentes quienes muchas veces no les proveen a los estudiantes de oportunidades de aprendizaje que lleven conceptos fundamentales de la trigonometría.

En la enseñanza de la trigonometría en los liceos se debería considerar tanto las necesidades futuras de los estudiantes como resultados de algunas investigaciones en educación matemática, en cuanto al primer punto tenemos que experimentar por parte de los estudiantes con la parte analítica de la trigonometría que es necesaria para el estudio del cálculo en la universidad y sobre el segundo asunto tenemos que el uso de diferentes sistemas de representación (tablas numéricas, ecuaciones, gráficos) y la traducción entre ellos ayuda a la mejor comprensión de los conceptos matemáticos.

Este estudio genera conclusiones, que los estudiantes no desarrollan conceptos claros de trigonometría, algunos de ellos usan la notación algebraica de manera informal, la mayoría no comprende el concepto de trigonometría numérica y la trigonometría es comprendida como relaciones

entre los ángulos y los lados de un triángulo rectángulo. Orhun le atribuye todos estos errores y concepciones erróneas en los estudiantes al método de enseñanza que predomina en las escuelas. Para superar estos problemas, el anterior autor recomienda enseñar, primero las funciones trigonométricas como funciones reales antes de entrar a tratar problemas con ángulos, el uso de los gráficos de las funciones trigonométricas, determinar las posibles concepciones erróneas y elaborar métodos para eliminarlas. Muchos de los problemas que encontramos en el aprendizaje de la trigonometría se resolverían con una enseñanza que tome en cuenta estas observaciones.

En resumen, sin duda este estudio es clave para la presente investigación puesto que servirá de referencia en la comparación entre lo observado en el aula de clase en estudio lo cual a su vez se utilizará en el diseño del software partiendo de la creencia, de mejorar las debilidades percibidas en los estudiantes mejorando el aprendizaje.

### **2.2.2 Estrategias didácticas en el proceso de Aprendizaje en la Educación Media General**

A continuación se presentan una serie de definiciones inherentes a los procesos de aprendizajes y la manera como son abordados a través de técnicas o estrategias didácticas que buscan facilitar el aprendizaje efectivo en los estudiantes de educación media general que cursan la materia de matemática especialmente enfocados en el contenido sobre la trigonometría.

#### **Didáctica del Álgebra y la Trigonometría**

En esta investigación se ha establecido el problema que significa el álgebra dentro del aprendizaje de la trigonometría en tal sentido se presentan un conjunto de investigaciones para dar soporte a esta afirmación; es el caso de Doerr (1996) estudió la integración entre la trigonometría, los vectores y la fuerza en un contexto de enseñanza centrado en el modelaje

matemático. El autor recuerda, que hay que distinguir en la enseñanza del modelaje entre el enfoque exploración de un modelo y el enfoque construcción de un modelo. En el primer caso los estudiantes exploran con un modelo las posibilidades tales como fueron ya estudiadas por un experto. Entonces desde este enfoque, se le permita al estudiante comprender la manera de pensar de un experto sobre el problema particular propuesto al estudiante.

En el segundo enfoque se les provee a los estudiantes de oportunidades para expresar sus propios conceptos, definir relaciones y explorar las consecuencias de esas relaciones. En este enfoque se busca que los estudiantes investiguen sus propias maneras de pensar sobre el problema propuesto. Según Doerr (2003) este enfoque, es el más útil, la construcción de modelos lleva a los estudiantes a que hagan explícitas sus propias concepciones sobre las relaciones entre las variables y examinar las consecuencias de las mismas. Dentro de este enfoque se incluye el uso de herramientas computarizadas que faciliten la construcción de modelos.

Escogieron un enfoque que combina ambas aproximaciones, en las clases que tomaban los estudiantes se les presentaba un evento físico y se les pedía que hicieran explícitas sus propias representaciones, elegir las variables y formular las relaciones entre ellas. Estas clases formaban parte de una unidad curricular la cual fue diseñada de manera tal que integre tres componentes. 1) La recolección de datos en un experimento físico, 2) Desarrollar y explorar una simulación por computadora y 3) Analizar matemáticamente los datos (simbólico, gráfico, tabulador y geométrico).

La investigación reportó que los estudiantes enfocaron desde cuatro puntos de vista diferentes las soluciones a los problemas planteados. Esto se debió en parte, a que el ambiente de simulación por computadora proveyó a los estudiantes de herramientas flexibles que les permitían explorar la situación y contribuir una representación que tuviera sentido para ellos. Otro

resultado reportado es el de la creciente complejidad en los modelos desarrollados por los estudiantes. A medida que los estudiantes progresaban a lo largo de las clases, incorporaban varios modelos, los integraban con componentes previos y los extendían para responder a situaciones más complejas, se produjo un refinamiento de las conjeturas elaboradas por los estudiantes. A pesar de esto, los estudiantes solían basarse más en las ecuaciones y la geometría para desarrollar sus soluciones a expensas del uso de la simulación por computadora.

Se resume que este enfoque integrado en la enseñanza de la trigonometría fomenta la diversidad de razonamientos, la creatividad y el enriquecimiento de las respuestas mucho más allá de lo que se logra en el aula normal de matemática. Es decir, si se considera el carácter integrador del software educativo y su utilización como herramienta interactiva es posible encontrar, en el uso didáctico del álgebra y de la trigonometría elementos claves en el desarrollo de la presente investigación y esto tiene que ver con la manera como se diseñara el software.

### **Estrategias didácticas como elementos claves del proceso de aprendizaje.**

Con estos elementos teóricos se busca dar claridad a la necesidad de aplicación de las estrategias didácticas en el proceso de formación educativa la cual según Rodríguez (2010: 45) sostiene que las estrategias “son todos aquellos enfoques y modos de actuar que hacen que el profesor dirija con pericia el aprendizaje de los alumnos; son todos los actos favorecedores del aprendizaje”. Sin embargo las estrategias disponen de elementos consensuales como son los métodos, técnicas y procedimientos que conforman las acciones y planificaciones de una estrategia didáctica.

Los Métodos: Son caminos para llegar a un fin; implican obrar de una manera ordenada y calculada. El método es un orden concretado en un

conjunto de reglas. Las Técnicas: constituyen instrumentos que sirven para concretar un momento en la unidad didáctica, son esencialmente instrumentales. El método por lo tanto se efectiviza a través de las técnicas, y es por lo tanto más abarcativo que las mismas y los Procedimientos: son maneras (formas) de concretar el método (aun reconociendo de su parte que no existe acuerdo sobre su significado). Los procedimientos serían: el inductivo- deductivo; analógico- comparativo, analítico- sintético,

Por otro lado debe considerarse, que el método didáctico es la organización racional y práctica de los medios, técnicas y procedimientos de enseñanza para dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia los resultados deseados. Lo cual involucra el uso de estrategias por lo cual uno entra dentro del otro y viceversa. Siendo estas estrategias metodológicas ejecutadas a través de las actividades entre las cuales se menciona: de introducción- motivación, desarrollo, consolidación, refuerzo y recuperación.

Para Marquez (2000) el acto didáctico como facilitador del aprendizaje se define como la actuación del profesor para facilitar los aprendizajes de los estudiantes, se trata de una actuación cuya naturaleza es esencialmente comunicativa. El citado autor circunscribe el fin de las actividades de enseñanza de los procesos de aprendizaje como el logro de determinados objetivos y especifica como condiciones necesarias:

- La actividad interna del alumno. Los estudiantes puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, interactuando con los recursos educativos a su alcance.
- La multiplicidad de funciones del docente. El profesor realice múltiples tareas: coordinación con el equipo docente, búsqueda de recursos, realizar las actividades con los alumnos, evaluar los aprendizajes de los alumnos y su actuación, tareas de tutorías y administrativas.

Se presenta de esta manera, el acto didáctico como un proceso complejo en el que se hallan presentes los siguientes componentes:

- El profesor, planifica actividades dirigidas a los alumnos que se desarrollan con una estrategia didáctica concreta y que pretende el logro de determinados objetivos educativos, que serán evaluados al final del proceso para valorar el grado de adquisición de los mismos.
- Las funciones a desarrollar por el docente en los procesos de enseñanza–aprendizaje que se deben centrar en la ayuda a los alumnos para que puedan, sepan y quieran aprender; orientación, motivación y recursos didácticos.
- Los estudiantes que mediante la interacción con los recursos formativos que tienen a su alcance, con los medios previstos, tratan de realizar determinados aprendizajes a partir de la ayuda del profesor.
- Los objetivos educativos que pretenden conseguir el profesor, los estudiantes y los contenidos que se tratarán.

Para Marquez (ob.cit) diferencia entre tres tipos:

1. Herramientas esenciales para el aprendizaje: lectura, escritura, expresión oral, operaciones básicas de cálculo, solución de problemas, acceso a la información, búsqueda eficaz, metacognición, técnicas de aprendizaje, de trabajo individual y en grupo.
2. Contenidos básicos de aprendizaje, conocimientos teóricos y prácticos, exponentes de la cultura contemporánea y necesaria para desarrollar plenamente las propias capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar en la sociedad y mejorar la calidad de vida.
3. Valores y actitudes: actitud de escuchar y dialogar, atención continua y esfuerzo, reflexión y toma de decisiones responsables, participación y actuación social, colaboración.

Es así como se plantea que el acto didáctico deberá contar con los siguientes principios:

1. Considerar las características de los estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje.
2. Considerar las motivaciones e intereses de los estudiantes.
3. Organizar en el aula: el espacio, los materiales didácticos y el tiempo.
4. Proporcionar la información necesaria cuando sea preciso: web, asesores.
5. Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo.
6. Considerar un adecuado tratamiento de los errores que sea punto de partida de nuevos aprendizajes.
7. Prever que los estudiantes puedan controlar sus aprendizajes.
8. Considerar actividades de aprendizaje colaborativo, pero tener presente que el aprendizaje es individual.
9. Realizar una evaluación final de los aprendizajes.

En resumen, la necesidad de cómo se logra el conocimiento permite generar necesidades de modelos vigentes en el proceso de aprendizaje para lo cual se hace una descripción del uso de estrategias que facilitan llegar hasta los estudiantes y de esta manera hacer más fácil e interactivo el aprendizaje; claramente es posible incluir al software educativo como un proceso estratégico de enseñanza aprendizaje por lo cual lo expresado hasta el momento servirá para fortalecer la utilidad de la herramienta que se diseñará dentro del proceso educativo moderno.

### **2.2.3 El software educativo como herramienta estratégica didáctica del aprendizaje**

En la sección anterior quedó establecido, que el aprendizaje tiene su canal a través de los sentidos y en el caso de la estrategia propuesta es decir, el software como herramienta para mejorar o reforzar el aprendizaje es clave, el sentido de la vista puesto que se pretende llevar conocimientos de

forma gráfica. Sobre esto Piedrahita (2010:s/n), dice que el aprendizaje visual se define como un método de enseñanza que utiliza un conjunto de organizadores gráficos tanto para representar información como para trabajar con ideas y conceptos, que al utilizarlos ayudan a los estudiantes a pensar y a aprender más efectivamente.

De esto se puede claramente deducir, que es posible presentar la información de distintas maneras, bien sea con teoría o gráficos; permitiendo a los estudiantes a tener mayor comprensión sobre un determinado contenido o tema. Dejando claro que el aprendizaje visual resulta efectivo en todo proceso educativo ya que la mayoría de las veces este tipo de aprendizaje procura extraer significado de las imágenes y también crear formas visuales significativas. Dentro de las ventajas de este tipo de aprendizaje está el que hace más claro el pensamiento, se puede integrar nuevos conocimientos, estimula el pensamiento creativo, el estudiante ve como conectar, agrupar y organizar sus ideas; los nuevos conceptos son más profundos y fácilmente comprendidos, el estudiante expresa con sus propias palabras lo que ha aprendido.

EduTEKA (2011:33) define, aprendizaje visual como una estrategia de enseñanza-aprendizaje que utiliza un conjunto de organizadores gráficos (técnicas visuales) para ayudar a los estudiantes, mediante el trabajo con ideas, conceptos, hechos y relaciones, a pensar y a aprender más efectivamente. En estas representaciones visuales, los estudiantes utilizan símbolos que se reconocen de manera rápida y fácil; emplean poco texto para construirlos, lo que simplifica encontrar una palabra específica, una frase o una idea general; se enfocan en conceptos importantes, obviando detalles; se esfuerzan por encontrar y hacer evidentes las relaciones entre ideas, conceptos y acontecimientos de un tema particular; y además, como la mente humana almacena la información en forma ordenada, asimilan mejor la información nueva y la recuerdan más fácilmente.

La idea propuesta anteriormente sobre aprendizaje visual, está perfectamente dentro de los conceptos y razonamientos que generan la propuesta de realizar un software educativo para el reforzamiento del aprendizaje de la trigonometría; puesto que este consiste en un proceso interactivo fundamentado en imágenes y textos que trataran de dar un léxico y una semántica sobre la forma de abordar el aprendizaje de esta rama de la matemática.

Estas técnicas de aprendizaje visual en la era actual, están profundamente ligadas a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) como lo establece Eduteka (211.35) quien manifiesta que el aprendizaje visual está estrechamente vinculado al desarrollo de las TIC's por el hecho de que le ofrece al estudiante aprender utilizando el sentido de la visión a través de herramientas de computación tales como: multimedia, archivos mp3, mp4, vmw, interacciones de animación, entre otros. Es decir estos elementos fortalecen el uso de tecnología en la aplicación de técnicas de aprendizaje.

Las herramientas de aprendizajes visuales, requieren de ciertas técnicas para su diseño con el fin de que cumplan con los requerimientos propios de dar una recepción adecuada del conocimiento, permitir una comprensión sustentada de lo que se aprende, retener lo aprendido y poder transferir o aplicar el conocimiento en la solución de situaciones abordadas en la vida real.

Estas técnicas sugeridas son.

1. Utilizar imágenes que faciliten la relación del tema y su conceptualización.
2. Combinar la construcción de los aprendizajes con una diversidad de opciones para facilitar la comprensión del alumno.
3. Hacer interacciones con los elementos gráficos propuestos.

4. Las clases digitalizadas permiten hacer que el aprendizaje visual sea un proyecto institucional impulsado desde las directivas y en el que participen activamente docentes de todas las áreas.

De las aplicaciones del aprendizaje visual surge la utilización de las TIC's que según lo define Asociación Latinoamericana de Información; se conoce como tecnología de información a la utilización de tecnología, computadoras y ordenadores electrónicos para el manejo y procesamiento de información específicamente la captura, transformación, almacenamiento, protección, y recuperación de datos e información. Es necesario establecer que la tecnología de la información (TI) se entiende cómo; "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información". Ésta se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a las tomas de decisiones.

El párrafo anterior, deja claro cómo la tecnología, a través de la informática viene avanzando en todos los aspectos de la sociedad y no escapa de esta realidad el proceso educativo y en especial el de aprendizaje que día a día ve como el medio de aprendizaje que más ha crecido son las computadoras tanto en internet como en el uso de juegos y software didácticos.

La tecnología de la información y la comunicación (TIC), la unión de los computadores y las comunicaciones, desataron una explosión sin precedentes en la forma de comunicarse al comienzo de los años 90, a partir de ahí, la internet pasó de ser un instrumento especializado de la comunidad científica a ser una red de fácil uso que modificó las pautas de interacción social.

De acuerdo con Huidobro y Murguía (2010:s/n) define las TIC's como "un término dilatado empleado para designar lo relativo a la informática conectada a internet, y especialmente el aspecto social de éstos". Ya que las nuevas tecnologías de la información y comunicación designan a la vez un

conjunto de innovaciones tecnológicas, pero también las herramientas que permiten una redefinición radical del funcionamiento de la sociedad.

Se ha venido definiendo una serie de funciones propias de las TIC's en el ámbito educativo, donde representan un medio que permite tanto al alumno como al docente mejorar las técnicas de enseñanza y aprendizaje.

Marqués (2000) manifiesta que la incorporación de las TIC's en el ámbito educativo cumple con las siguientes funciones:

1. Medio de expresión: escribir, dibujar, presentaciones, webs.
2. Canal de comunicación, colaboración e intercambio.
3. Instrumento para la gestión administrativa y tutorial.
4. Medio didáctico: informa, entrena, guía aprendizaje y motiva.
5. Generador de nuevos escenarios formativos.
6. Medio lúdico para el desarrollo cognitivo.

No podría darse un proceso tan revolucionario si la exigencias de cambios en el mundo educativo en este rol los profesionales tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC's para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes. Además de la necesaria alfabetización digital de los estudiantes y del aprovechamiento de las TIC's para la mejora de la productividad en general, el alto índice de fracaso escolar y la creciente multiculturalidad de la sociedad con el consiguiente aumento de la diversidad del alumnado en las aulas, constituyen poderosas razones para aprovechar las posibilidades de innovación tecnológica que ofrecen las TIC's para lograr una escuela más eficaz e inclusiva.

Para Marqués (ob. cit.: 12) existen tres grandes razones para usar las TIC's en la educación:

1. Alfabetización digital de los alumnos. Todos deben adquirir las competencias básicas en el uso de las TIC's.

2. Productividad. Aprovechar las ventajas que proporcionan al realizar actividades como: preparar apuntes y ejercicios, buscar información, comunicarnos (e-mail), difundir información (weblogs, web de centro y docentes), gestión de biblioteca.
3. Innovar en las prácticas docentes. Aprovechar las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las TIC's para lograr que los estudiantes realicen mejores aprendizajes y reducir el fracaso escolar.

El uso de las nuevas tecnologías ofrecen ventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje, tanto los docentes como los alumnos que se ven beneficiados debido a la gran cantidad de estrategias que estas ofrecen, es por esta razón que los institutos educativos venezolanos deben incluir en sus estrategias de aprendizaje todo lo relacionado con el manejo de estas herramientas.

Es necesario que tanto el docente como el alumno comprendan sobre el proceso de utilización de la TIC en educación y sobre esto Shannck (2006) dice que para el constructivista los procesos de aprendizaje parten del individuo, más aún, hoy en día, para motivar al estudiante, resulta necesario presentar el material educativo en forma agradable y a la vez útil. Por otro lado, con el acceso a la información, este medio ha sustituido radicalmente la necesidad de ofrecer en clase información estática a través de la escritura en el pizarrón o el simple dictado. Con lo anterior, se ha generado la necesidad de crear una nueva relación entre el profesor y sus alumnos. La nueva relación debe enfatizar la construcción del conocimiento más que la adquisición de la información,

El uso de programas informáticos, dinámicos e interactivos en el uso del proceso enseñanza aprendizaje y en especial como método de reforzamiento de los conocimientos obtenidos en el aula de clase; un software puede ayudar en la construcción del conocimiento en el estudiante y por su efecto

innovador y su capacidad de interactuar e incluso por su facilidad de repetición ofrece gran ventaja al alumno y gran apoyo al docente.

La búsqueda de la construcción del conocimiento es un proceso creativo que involucra experiencia y trabajo en el aula, es un asunto vivencial y personal, que se da en las mentes de los estudiantes, con el apoyo de sus maestros. Es aquí donde la acción de modelos informáticos basados en software educativos pueden ejercer una función creadora y generar experiencias que se convertirán en conocimiento; esto bajo un esquema de que en la actualidad existen mundos virtuales de los cuales pueden recolectar información para mejorar las vivencias del mundo real.

Lo antes planteado, nos lleva a la propuesta de formación de un software educativo para reforzar el aprendizaje de elementos trigonométricos que según Marqués (2000:12) menciona que los software educativos son los programas de computadoras creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. También Begoña (1997:1) dice que “un software educativo es cualquier producto realizado con una finalidad educativa”; y Mena (2000:23) dice que “el software educativo son aquellos programas creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico”, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tanto en su modalidad tradicional presencial, como en la flexible y a distancia.

La definiciones de Software educativos mostradas llenan las expectativas de lo que se desea lograr es decir, facilitan el aprendizaje y en teoría deben abordar ciertas características claves al momento de ser diseñados. A continuación se presentan una serie de proposiciones para tal fin.

Según Ríos y Ruiz (1998):

1. Son materiales elaborados con una finalidad didáctica.

2. Utilizan la computadora como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
3. Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre la computadora y los estudiantes.
4. Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden aceptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
5. Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

Según Marqués (ob:cit. 3)

1. Programas tutoriales directivos, que hacen preguntas a los estudiantes y controlan en todo momento su actividad. La computadora adopta el papel de juez poseedor de la verdad y examina al alumno. se producen errores cuando la respuesta del alumno está en desacuerdo con la que el ordenador tiene como correcta, en los programas más tradicionales el error lleva implícita la noción del fracaso.
2. Programas no directivos, en los que la computadora adopta el papel de un instrumento a disposición de la iniciativa de un alumno que pregunta y tiene una libertad de acción solo limitada por las normas del programa.

Otra clasificación interesante del software es la dada por Porter (1997) que atiende a las siguientes posibilidades:

- Modifica los contenidos y distingue entre software cerrados (que no pueden modificarse) y software abiertos, que proporcionan un esqueleto, una estructura, sobre la cual los alumnos pueden añadir el contenido que les interese. De esta manera se facilita su adecuación a los diversos contextos educativos y permite un mejor tratamiento de la diversidad de los estudiantes.

Para Galvis (2008).

1. Programas tutoriales: son programas que en mayor o en menor medida dirigen, tutorizan, guían el trabajo de los alumnos. Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades. Estos programas son basados en los planteamientos conductistas de la enseñanza, se encargan de guiar el aprendizaje del alumno, facilitan la ejecución de actividades y también poseen ejercicios o actividades de repaso para comprobar los conocimientos adquiridos.

A partir de la estructura de su algoritmo, se distinguen dos categorías:

- a. Programas lineales: que presentan al alumno una secuencia de información y/o ejercicios (siempre la misma o determinada aleatoriamente), con independencia de la corrección o incorrección de sus respuestas.
  - b. Programas ramificados: basados inicialmente también en modelos conductistas, siguen recorridos pedagógicos diferentes, según el juicio que hace el ordenador sobre la corrección de las respuestas de los alumnos o según sobre su decisión de profundizar más en ciertos temas. Este tipo de programa ofrece más interacción, más opciones, sin embargo, son un poco más complejos exigiéndole un esfuerzo mayor al alumno.
2. Entornos tutoriales: en general están inspirados en modelos pedagógicos cognitivistas, y proporcionan a los alumnos una serie de herramientas de búsqueda y de proceso de la información que pueden

utilizar libremente para construir la respuesta a las preguntas del programa.

3. Sistemas tutoriales expertos: tienden a reproducir un diálogo auténtico entre el programa y el estudiante, y pretenden comportarse como lo haría un tutor humano: guían a los estudiantes paso a paso en su proceso de aprendizaje, analizan su estilo de aprender y sus errores y proporcionan en cada caso la explicación o ejercicio más conveniente.

Todo software educativo cuando se aplica a la realidad educativa, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas.

Según Marqués (ob. cit.) estas son algunas de las funciones que pueden realizar el software educativo:

1. Función informativa: cumplen con proporcionar a los estudiantes una información bien estructurada de la realidad. Ejemplo de ello son: los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos.
2. Función instructiva: orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues si bien la computadora actúa en general como mediadora en la construcción del conocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva.
3. Función motivadora: es una de las funciones más importante de este tipo de material didáctico, ya que tienen material o elementos que logran captar la atención de los alumnos y así mantener su interés siendo útil para los profesores.

4. Función evaluadora: debido a la interactividad característica de estos programas el estudiante puede responder las interrogantes que se le presente a través de determinadas actividades.
5. Función metalingüística: mediante el uso de los sistemas operativos (MS/DOS, WINDOWS, etc.) y los lenguajes de programación (BASIC, LOGO, etc.) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.
6. Función lúdica: trabajar con las computadoras realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.
7. Función innovadora: aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso.

Considerando las características de Gálvis para el diseño del software educativo para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría, el conjunto de información presentada en este título permitirá el logro del diseño del software educativo planteado según las características concretadas anteriormente bajo un esquema didáctico y estratégico cuya finalidad es la de fortalecer el aprendizaje de la trigonometría, teniendo en cuenta el uso de las estrategias didácticas como se establece en el modelo de educación Bolivariana vigente.

El basamento teórico con respecto al contenido programático que se utilizara en el software, se tomara según el material proporcionado por el docente de aula de matemática quien propone trabajar con el texto de

Matemática de Cuarto Año de Rita Amelii de la editorial Salesiana Caracas Venezuela que es el texto que este utiliza en clase.

En esta parte solo se describirá el contenido de la materia que se tendrá en cuenta en el diseño del software pero las definiciones conceptuales se darán en el diseño de la propuesta como está estipulado en el desarrollo de la misma. En este sentido, se tendrán en cuenta los siguientes objetivos y sus derivados.

1. Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo: con esto se busca que el estudiante a partir del triángulo rectángulo conozca de las razones trigonométricas; seno, coseno y tangente y sepa de sus razones fundamentales.
2. Circunferencia trigonométrica: esto busca que el estudiante a partir de la circunferencia conozca de las razones trigonométricas para cualquier ángulo y conozca de sus razones fundamentales.
3. Funciones trigonométricas: a través de la definición de funciones reales el estudiante amplíara su conocimiento de las razones trigonométricas; grafique y conozca tales funciones y sus inversas.

Estos son extraídos del texto utilizado en la materia matemática para cuarto año de educación media general según lo expresado por los docentes de aula.

#### **2.2.4 Definiciones Claves o Términos Básicos**

**Aprendizaje** Marqués (2000): Acción de aprender en arte u oficio adquiriendo conocimiento por el estudio o la experiencia, tiempo que en ello se emplea.

**Diseño** Galvis (2008): Se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación.

**Educación** Marqués (2000): Es la presentación sistemática de hechos, ideas, habilidades y técnicas a los estudiantes.

**Enseñanza** Marqués (2000): Acción de enseñar o instruir, doctrina, amaestrar con reglas o preceptos, indicar, método de enseñanza o instruir.

**Interacción** Mena (2008): Es el diálogo bilateral que existe entre el usuario y una computadora, interfaz. Una conversión e interacción entre hardware software y usuario. La interfaz hardware son los conectores y cables que transportan las señales electrónicas en orden prescrito. Las interfaces de software son los lenguajes, códigos y mensajes que utilizan los programas para comunicarse uno con otro. La interfaz de usuario es: el teclado, el ratón, lenguaje de comando y menús empleado para comunicación entre usuario y la computadora.

**ISE-OO** Galvis (2008): Ingeniería de software educativo integrado con el modelo orientado a objeto.

**Software** Ríos y Ruiz (1998): Es un conjunto de instrucciones detalladas que controlan la operación de sistema computacional.

**Software Educativo** Galvis (2008): Programa de computadora que tiene como función generar conocimiento a partir del uso de herramientas interactivas y multimedia.

**Transmedia** Ríos y Ruiz (1998): El uso de la computadora en medio de comunicación consolidado.

## Mapa de Variables

**Objetivo General** Desarrollar un Software Educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la Trigonometría de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.

Objetivos específicos	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer los parámetros del conocimiento establecido por el programa de matemática de cuarto año relacionado con trigonometría.</li> </ul>	<b>Conocimiento de la Trigonometría</b>	El aprendizaje de la matemática: La trigonometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos previos de algebra</li> <li>-identifican elementos en un triángulo.</li> <li>- Reconocen partes de una circunferencia.</li> <li>- Las Razones trigonométricas.</li> <li>- El uso de Funciones trigonométricas.</li> </ul>	1 2 3 4 5
		Estrategias didácticas en el proceso de Aprendizaje en la Educación Media General	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estrategias de aprendizajes usadas en el aula de clase.</li> <li>-Métodos aplicados para el aprendizaje.</li> </ul>	6-7 8-9
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar el modelo interactivo de fácil uso y basado en las exigencias de los usuarios, bajo el cual se ejecutara el diseño del software educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la Trigonometría de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.</li> </ul>		Modelo de un software educativo como herramienta didáctica para el aprendizaje Matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Motivación en el aprendizaje Matemático a través del software educativo.</li> <li>- El uso de la Interactividad en el aprendizaje Matemático.</li> <li>- El carácter práctico del software educativo en el aprendizaje Matemático.</li> <li>- La Manejabilidad que muestra un software educativo en el aprendizaje Matemático.</li> </ul>	10-11 12-13 14-15 16-17

Proponer un software educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría de los estudiantes del cuarto Año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Salvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.

**Fuente:** Autoras. (2013)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El tipo y diseño de investigación, la población y muestra objeto de estudio, y el instrumento de medición con el cual se recopilará la información son objeto de definición del presente capítulo.

#### **3.1 Tipo de investigación**

Tratándose de un proyecto tendiente hacia la aplicación de una propuesta se considera, el tipo de investigación proyectiva, definida por Hurtado (2008:32) como; “Esta categoría donde se ubican los proyectos factibles, por lo que la investigación a realizar está orientada como un estudio de factibilidad desarrollado en fases que necesariamente buscan describir un proceso aplicativo”. En este caso se propone, la realización de una estrategia didáctica basada en un software educativo con el fin de reforzar el conocimiento del área trigonométrica.

Hurtado, (2008) describe la investigación proyectiva consistente en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.

Al respecto se procede a la formulación de preguntas que colaboren con la formación significativa del desarrollo de la investigación. Claramente la aplicación del proyecto requiere de la participación del investigador, que deberá hacerse partícipe de las acciones necesarias para la consecución de la propuesta.

### **3.2 Diseño de la investigación**

Dentro del proceso de Investigación se cataloga como un diseño de campo puesto que, los datos son tomados de la realidad bajo un esquema de investigación proyectiva y el desarrollo de la investigación como proyecto factible cuya finalidad estará dirigida a diseñar una estrategia basada en un software de carácter educativo; este tipo de proyecto lo define la UPEL (2003:42):

Consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico para satisfacer necesidades de una institución o grupo social. La propuesta debe tener apoyo, bien sea en una investigación de campo o en una investigación documental; y puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

### **3.3 Definición de las fases para lograr el desarrollo del Proyecto**

#### **Factible**

Los proyectos factibles están desarrollados a través de ciertas etapas que se definen a continuación según el enfoque establecido por la Universidad Politécnica Educativa Libertador (UPEL) (2003), quien reseña que el diseño de investigación permite realizar el proyecto en varias fases como son:

#### **1- Fase de Planificación**

Existe la necesidad de realizar un pre-diagnóstico y diagnóstico de las necesidades y requerimientos con relación al proyecto propuesto que permitan la justificación de su desarrollo; partiendo de la idea de que la propuesta tenderá a solucionar los problemas en relación con la necesidad de reforzar el conocimiento sobre trigonometría. En tal sentido para cubrir la fase de planificación se requiere implementar los siguientes pasos: a) Evaluar la disponibilidad de recursos necesarios para hacer la investigación tales como conocimientos sobre el tema, acceso a las fuentes de información necesarias, medios económicos, tecnología requerida, y el tiempo que habrá

que invertir; b) Elección del tema. Decidirse por uno de estos temas, y delimitar el problema que se va a estudiar. Resumirlo en una pregunta. Este proceso hace parte de lo referido en el Capítulo I de la presente investigación.

## **2- Fase de Ejecución**

Este aspecto está dirigido a lograr la aplicación de la propuesta según los pasos establecidos en la metodología; esto tendrá incidencia sobre el cambio en la práctica educativa con respecto a la aplicación de un proyecto que constituya una herramienta para mejorar la práctica pedagógica. Es decir, se procede a elaborar el software bajo las condiciones requeridas, para ello se cumplen varias etapas que son:

- Definición de los objetivos: Se elaborara un esquema detallado de los elementos claves para la elaboración del software, basado en las preguntas que se derivan del problema de investigación que se ha planteado, y a partir de él definir los objetivos.

- Concreción del marco teórico: Documentarse sobre el tema, estado actual del conocimiento al respecto, hacer una primera concreción del marco teórico. En este sentido se definirán los elementos conceptuales referentes a los aspectos de trigonometría considerados en el software.

- Enfoque metodológico: Explicitar la opción metodológica de la investigación, describir la metodología concreta de la investigación, obtención y proceso de los datos. Todo este proceso referido a la herramienta pedagógica propuesta.

- Diseño de los instrumentos: Diseñar los instrumentos en este caso guías de observación que se utilizarán para la recolección de datos.

- Planificación: Planificar la investigación, las fases y las actividades que se van a desarrollar en cada etapa del desarrollo del software.

### **3- Fase de Evaluación**

Este es un proceso que buscará analizar a través de la práctica y revisión del impacto del software, sobre la comunidad en estudio el cual es posible realizar a través de una entrevista personal sobre los usuarios.

#### **3.4 Población y muestra**

Según Hernández y otros (2003:330) “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. Para esta investigación la población estuvo conformada por 4 docentes y veinticinco (25) estudiantes de la sección “A” del cuarto año de bachillerato del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, del Municipio Boconó.

Por otro lado, según Hernández y otros (ob.cit:302) la muestra “es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de dicha población”. En este sentido, para efectos de la investigación como la población es finita y accesible no es necesario realizar ningún tipo de cálculo que segmente la muestra, por lo que toda la población será observada y evaluada para el logro de los objetivos planteados.

#### **3.5 Técnica e Instrumento de recolección de Información**

La información necesaria para el diseño de la propuesta se recolectara en base a un instrumento de recolección de datos que según Arias (2000; p.35) “son las distintas formas de obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos o en relación con un tema en particular”.

Para la presente investigación se formulará como instrumento para recabar información un cuestionario, que según Hurtado (2006:) es un medio por el cual se obtiene información de una persona (entrevistado) o en relación con un tema en particular (anexo A). A través de un cuestionario con los estudiantes de cuarto año de educación media general fueron planteadas una serie de interrogantes para conocer aspectos relevantes acerca de las

características del modelo de aprendizaje de trigonometría de cuarto año de educación media general y de esta manera poder proponer la aplicación de una estrategia didáctica como es un software educativo para reforzar el aprendizaje realizado en el salón de clase.

Se realizara una entrevista oral a los docentes conformados por cinco preguntas que ayudaran en el diseño del software además de realizar un proceso de observación llevado en dos etapas. La primera etapa consisten en revisar los cuadernos de los estudiantes en estudio del cual se puede extraer información valiosa para comprender deficiencias y la segunda etapa se realiza a través de observaciones directas en el aula de clase sobre la actividad que el docente realiza con el grupo de matemática de cuarto año en estudio.

### **3.6 Validez**

Según Hernández, R. (2004), "la validez en términos generales se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir". A tal efecto se aplicará la validez de contenido, para lo cual se someterá el instrumento a consideración de tres expertos, un metodólogo y dos especialistas en el área. En este sentido, se hará entrega a cada uno de ellos la carta de solicitud de validación, junto al mapa de variables, para que a través del juicio de experto dé la aceptación al instrumento diseñado.

### **3.7 Técnicas para el análisis de datos**

Los resultados obtenidos a través de la aplicación del instrumento, serán analizados y sintetizados buscando datos que permitan facilitar el diseño del software propuesto. Los datos para su mayor comprensión se presentaran en páginas escritas por su carácter netamente cualitativo.

Se realizara un análisis descriptivo confrontando lo expresado por los entrevistados con la fundamentación teórica, con el propósito de verificar que los datos que se obtuvieron den respuesta a los objetivos de la investigación.

Así, los datos aportados en la aplicación del instrumento permitirán obtener un diagnóstico conducente para determinar los elementos a incluir en la herramienta didáctica que busca reforzar el conocimiento adquirido en el aula de clase sobre trigonometría.

Para esto se seguirán los siguientes pasos:

1. Entrevista con los sujetos seleccionados, para notificarles los propósitos de la investigación, solicitando su colaboración al respecto.
2. Elaboración del cuestionario atendiendo los objetivos del proyecto basado en indicadores que midan los objetivos.
3. Validación del cuestionario mediante juicio de expertos. En este caso dos especialistas en el área y un metodólogo.
4. Aplicación del cuestionario, para lo cual se entregó copia del mismo a cada sujeto de estudio, quienes procedieron a emitir las respectivas respuestas de acuerdo con los planteamientos formulados en cada ítem propuesto.
5. Luego de aplicados los instrumentos, se codificaron colocando en la parte horizontal los ítems, y en la parte vertical el número de encuestados para su respectiva tabulación y aplicarles los procesos estadísticos propios de la investigación.

### **3.8 Procedimiento de Análisis de Datos**

Los resultados obtenidos a través de la aplicación del instrumento, serán codificados y tabulados determinando las frecuencias y porcentajes de las respuestas obtenidas del instrumento aplicado: los cuales se presentarán en cuadro para facilitar la comprensión.

Se plantea realizar un análisis descriptivo a través del análisis estadístico, tabulándolo y graficándolo así como confrontándolo con el fundamento teórico, con el propósito de verificar que los datos que se obtuvieron den respuesta a los objetivos de la investigación.

Se construirán cuadros y gráficos, agrupando el análisis de los resultados de

acuerdo a un baremo, el cual según Chávez (2003:199), se define como un cuadro estadístico gradual establecido convencionalmente para valorar los resultados y su interpretación. Para la construcción del baremo se tomara en cuenta el puntaje máximo y el mínimo según las alternativas de respuestas planteadas en el cuestionario.

El puntaje se obtuvo al aplicar la siguiente fórmula:  $VMV - 1/VMC$  (Valor máximo y valor mínimo de las categorías), En este caso, el valor máximo es 5 y el valor mínimo es 1, el primero se corresponde con la alternativa de registro “Siempre” y el valor mínimo con la alternativa “Nunca”.

**Cuadro 4**

**Baremo para Analizar los Indicadores del Estudio**

<b>Siglas</b>	<b>Alternativa de Respuestas</b>	<b>Puntaje</b>
S	Si	1
N	No	0

**Fuente:** Las Autoras, (2013).

## CAPÍTULO IV

### 4.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo contiene los datos recolectados a través de los instrumentos ya procesados, con base en la estadística descriptiva, es por ello que se diseñaron tablas y gráficos con la finalidad de producir un software educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría de los estudiantes del cuarto Año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.

La información recolectada se presenta siguiendo las dimensiones enunciadas en el sistema de variables como se especifica en el diseño para tal fin. En primer lugar, se muestra la evaluación del aprendizaje de la matemática específicamente en el contenido de la trigonometría. En segundo lugar, se estudian las estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje en la educación media general. La tercera dimensión mide el software educativo como herramienta didáctica para el aprendizaje; finalmente se presenta el diseño del software propuesto (Capítulo V).

#### 4.1.1 Sobre el aprendizaje de la matemática: Trigonometría

Los resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario dirigido a los estudiantes permitió conocer la percepción y valorar el conocimiento de los mismos con respecto a la trigonometría, a continuación se presenta los resultados tabulados según la frecuencia simple y acumulada obtenidas en base a las respuestas suministradas, además del correspondiente análisis donde se tomó en consideración los argumentos dados por los estudiantes en contraste con la teoría expuesta en la investigación.

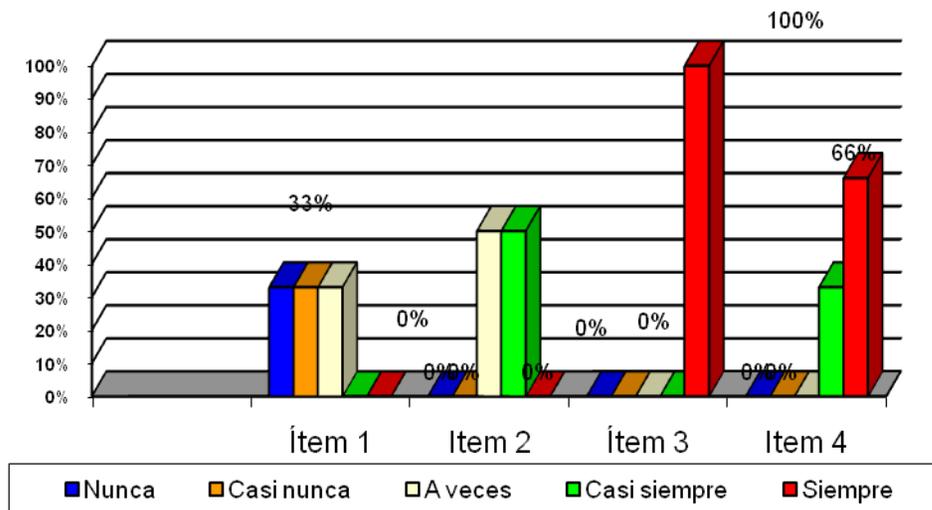
**Tabla 1. El aprendizaje de la matemática: Trigonometría**

**Cuadro 1**

Dimensión El aprendizaje de la matemática: La Trigonometría											
Ítem	Alternativas										
	N		CN		AV		CS		S		
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
1: Considera que posee conocimiento mínimo necesario de algebra para abordar la trigonometría.	10	33,3	10	33,3	10	33,3	0	0	0	0	
2- Tiene conocimiento de las partes del triángulo y sus definiciones básicas	0	0	0	0	15	50	15	50	0	0	
3- Tienes dificultad en el aprendizaje de las funciones trigonométricas	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	
4- Al momento de utilizar las razones trigonométricas se te dificulta su aplicación	0	0	0	0	0	0	10	33,3	20	66,6	

Fuente: Grupo Investigador (2013)

**Gráfico 1**



Fuente: Grupo Investigador (2013)

Según los datos de la tabla 1, la mayoría de los estudiantes declaran, debilidades importantes en las bases de matemática claves para abordar el aprendizaje de la trigonometría tal como lo expone Ferrado M. (2011); quien considera que la fobia matemática viene arrastrada por las debilidades que trascurren nivel a nivel tocándole a los participantes enfrentar situaciones que por las debilidades de sus herramientas aprendidas no pueden resolver y su incapacidad se torna en fobia matemática.

Es importante notar que el método aplicado en el aula de clase para impartir conocimiento se ejecuta de modo sistemático a través de una metodología organizada por etapas, (inicio, desarrollo, cierre). Tanto en el plano instructivo para la adquisición de las habilidades de matemática y manuales que se forman al capacitar al estudiante para manipular las diferentes operaciones que involucra la resolución de problemas trigonométricos.

De igual modo, se puede apreciar en el gráfico 1, que el mayor porcentaje de encuestados muestran su disposición a considerar dificultoso el aprendizaje de la trigonometría, lo cual indica falta de orientación pedagógica anterior al proceso de enseñanza dirigido a que el estudiante posea un reforzamiento psicológico capaz de facilitar esta etapa en matemática, es decir, que los estudiantes sean orientados significativamente antes de iniciar el proceso de aprendizaje.

En resumen se puede denotar la deficiencia en conocimientos básicos necesarios para enfrentar la nueva experiencia en la matemática; la existencia de una fobia natural entre los estudiantes de esta área de estudio; es decir, miedo al cálculo y a las operaciones algebraicas quizás como consecuencia de falta de preparación psicológica para aprender matemática y enfrentar los miedos hacia ella.

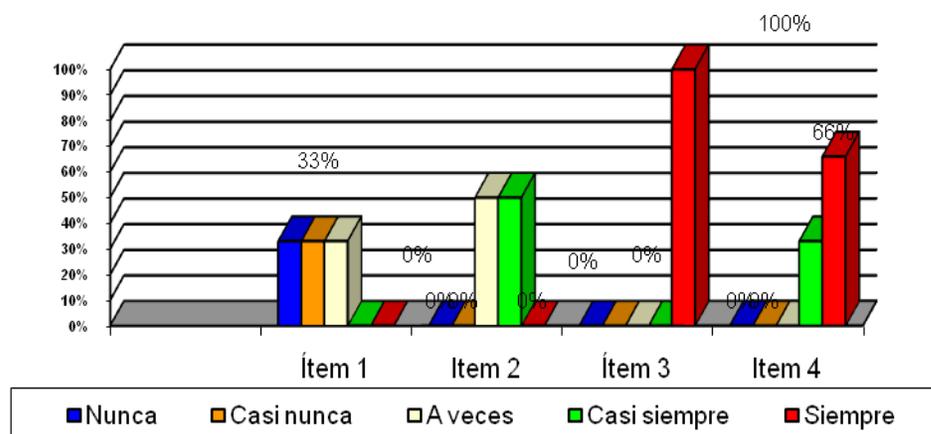
#### 4.1.2 Sobre las estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje en la educación media general

**Tabla 2.**

Ítem	Alternativas									
	N		CN		AV		CS		S	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
5- En tus clases de matemática utilizas programas interactivos que faciliten el aprendizaje	10	33,3	10	33,3	10	33,3	0	0	0	0
6- Utilizan en el aula de clase estrategias pedagógicas (juegos, software educativos) para facilitar el aprendizaje de la trigonometría	0	0	0	0	15	50	15	50	0	0
7- Las actividades propuestas en clase se realizan en forma grupal	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
8- - Has utilizado un programa de computadora en tu casa u otro lugar para reforzar lo aprendido en clase de matemáticas	0	0	0	0	0	0	10	33,3	20	66,6

Fuente: Grupo Investigador (2013)

**Gráfico 2**



Fuente: Grupo Investigador, (2013).

Al indagar entre los docentes del liceo Bolivariano “Sálvano Velazco”, Municipio Boconó, acerca de las estrategias de enseñanza empleadas en las clases de matemática, se pudo conocer que el mayor porcentaje de estos profesionales siempre realizan un diagnóstico de los aprendizajes de los alumnos antes de iniciar una clase, esto con el fin de evitar que la falta de conocimientos previos en los estudiantes algunas veces limite el aprendizaje significativo en el aula.

Por lo que en el diagnóstico el docente puede prever las debilidades que los alumnos traen del nivel básico, afianzando en el aula de clase la nivelación de conocimientos a través de estrategias; como el repaso utilizando una propuesta didáctica, en la cual se orienta la actividad del educando en función del aprendizaje de la matemática con significado y sentido personal, ya que según Díaz Barriga (2002). Durante el proceso de enseñanza es importante considerar las características generales de los aprendices, tales como: nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, entre otros.

No pareciera ser suficiente, si se considera las respuestas de los estudiantes en la dimensión anterior donde estos indican las existencias de grandes debilidades entorno a las bases de conocimientos previos necesarios para abordar el aprendizaje trigonométrico; pero si se pudo observar que el desarrollo de la clase siempre se realiza en forma interactiva entre los estudiantes y el docente.

Para lo cual, el docente aplica estrategias orientadas según la teoría del aprendizaje, pues según Díaz Barriga (2002), la cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes que posibiliten el aprendizaje significativo, entre las que se pueden mencionar el establecimiento de un contexto para la exploración, proponer explicaciones, la lectura y escritura como medio para la comprensión, pues la práctica de matemática brinda al docente la oportunidad de proponer actividades de aprendizajes

constructivos donde los alumnos puedan adquirir formas científicas de pensar, además de involucrar activamente a los estudiantes en su propio aprendizaje y ayudarlos a desarrollar una estructura conceptual y habilidades en la resolución de problemas.

Además, se pudo apreciar que un porcentaje importante de docentes aplica el uso de material de desecho para el desarrollo de la matemática, lo que le imprime un sentido de conciencia ambiental al proceso de enseñanza de la matemática. Al reutilizar materiales brinda la oportunidad a los estudiantes de conservar los recursos naturales y facilita los procesos dinámicos de aprendizaje, pues el estudiante además de adquirir conocimientos científicos y experimentales, fortalece sus valores ambientales a través de actividades constructivas.

Igualmente se conoció que durante la clase, ésta siempre se desarrolla apoyada en el contenido del libro de matemática tales como: Matemática de cuarto año de Amelly (2008), sin embargo ante la carencia de ejemplares en el liceo, un importante número de docentes afirma que estos libros no son suficientes, por lo que muchos alumnos no tienen acceso a los mismos, esto pudiera ser disminuido con la existencia de un programa computacional como lo es un software educativo fácil de adquirir y disponible en todo momento por el alumno.

Con relación a la utilización de programas computacionales se pudo comprobar que no existen estrategias en este sentido lo cual coloca al liceo al margen de los avances tecnológicos en el manejo de la información y el uso de este medio para facilitar el aprendizaje en el modo de reforzamiento tal como lo señala Álvarez (1996).

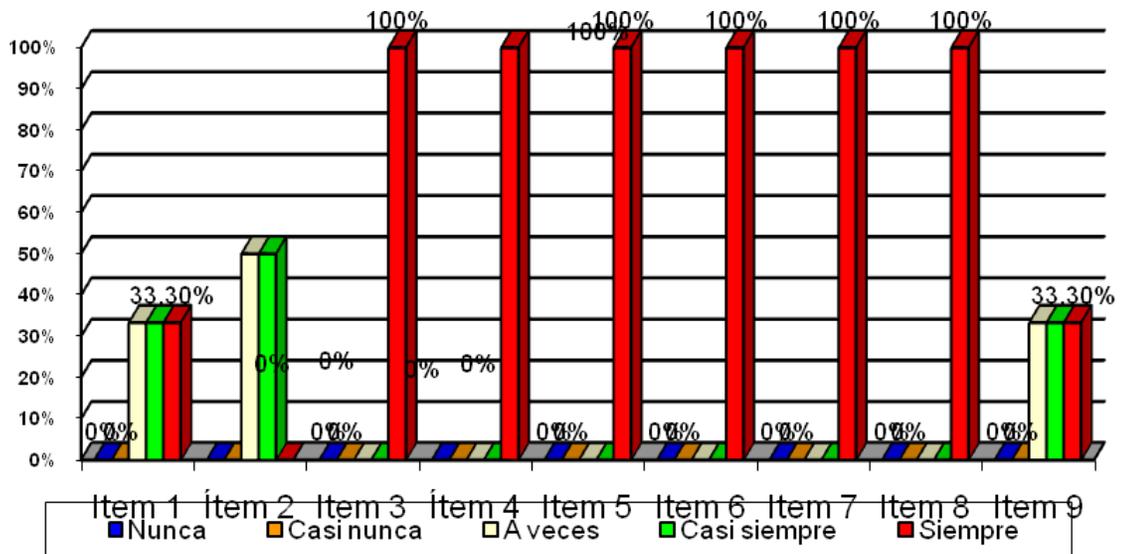
### 4.1.3 Sobre el software educativo como herramienta didáctica para el aprendizaje.

**Tabla 3.**

Dimensión el software educativo como herramienta didáctica para el aprendizaje.										
Ítem	Alternativas									
	N		CN		AV		CS		S	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
9- Crees que el aprendizaje matemático basado en aplicaciones en la vida real es interesante	0	0	0	0	0	33,3	10	33,3	10	33,3
10- Te puedes sentir a gusto aprendiendo en un computador que leyendo en un libro	0	0	0	0	15	50	15	50	0	0
11- Considera usted que el uso de elementos dinámicos y visuales facilita la comprensión del aprendizaje	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
12- Valoras gratamente el uso de elementos multimedia (audio-video-imagen) en el aprendizaje matemático	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
13- Crees tú que puede ser beneficioso disponer de un software en tu casa que facilite el reforzamiento de los contenidos trabajados durante la clase	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
14- Es más práctico el aprendizaje con computadoras que con el pizarrón	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
15- Manejas programas de computadoras (Software).	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100
16- Te gusta ejercitar con software para el aprendizaje de la matemática	0	0	0	0	10	33,3	10	33,3	10	33,3

**Fuente:** Grupo Investigador, (2013).

**Gráfico 3**



**Fuente:** Grupo Investigador, (2013).

bdigital.ula.ve

18. ¿Describe que experiencias has tenido con software educativo en matemática?

De los resultados obtenidos con la encuesta realizada a los alumnos se pudo conocer que existe una gran disposición hacia el uso de programas en computadoras para el aprendizaje de la trigonometría donde se presente un software capaz de facilitar lo aprendido y que de manera interactiva el alumno refuerce su conocimiento en forma práctica de matemática permitiendo la interacción alumno-computador, al igual que la interacción alumno-profesor en caso de dudas, esto puede ser considerado como un aspecto práctico según lo explicó Torres, (2005); El uso de un software es un proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido por el docente siguiendo una metodología sistemática por etapas donde el docente cumple un rol especial de conductor en el manejo y explicación de dudas presentadas.

De igual modo, se pudo apreciar que el liceo tomado como unidad de análisis no cuenta con programas de estos tipos para el desarrollo didáctico del aprendizaje, lo que dificulta el proceso de enseñanza según lo expresado por los alumnos, trayendo consigo consecuencias negativas ya que para que el aprendizaje sea fructífero es necesario contar con todos los recursos, así lo manifiesta Torres (2005), cuando expone que para lograr eficazmente el desarrollo de los contenidos prácticos de la matemática se debe contar con métodos que motiven y despierten el interés, por la asignatura y la profesión, organizado y planificado en espacio y tiempo, lo que permite observar estructuras organizativas (forma). Así como con Medios (recursos materiales, humanos e informáticos). Puestos a disposición de la dinámica de la actividad.

Asimismo, la mayoría de estos estudiantes consideran que la utilización de un programa computacional para la enseñanza de la trigonometría en matemática siempre es un complemento de lo recibido en el aula tradicional, pero de una manera más interactiva, permitiéndoles integrarse libremente en el proceso de enseñanza, repasando así el conocimiento teórico mientras que el docente utiliza estrategias para lograr despertar el interés de los educandos.

Con respecto al proceso de utilización de programas de este índole se pudo conocer que la mayoría en su totalidad conocen el manejo de un equipo de computación y aun cuando no han utilizado un software ven una oportunidad de avanzar tecnológicamente en el proceso de aprender y el mayor porcentaje de alumnos considera que este sirve para realimentar el conocimiento adquirido, contribuyendo así a mejorar el aprendizaje.

#### **4.1.4 Percepción y actuación de los alumnos en relación a las estrategias de enseñanza.**

Una vez encuestados los alumnos, tomados como unidad de análisis, se pudieron apreciar aspectos relacionados con la percepción y actuación de éstos acerca de la importancia del uso de estrategias de enseñanza idóneas para el desarrollo de la matemática, las cuales se orientan a la complementación del proceso de enseñanza dentro del aula tradicional, pues es allí donde se lleva la experimentación de las teorías, tratadas en el salón de clase.

En este sentido, se presentan la tabla y el gráfico 4, los cuales muestran en detalle los resultados obtenidos, para posteriormente analizar cada uno de los puntos de vista expresado por los alumnos:

#### **4.1.5 Instrumento de entrevista personal al docente de cuarto año de Media General**

1- ¿Ha utilizado usted un software educativo como estrategia de aprendizaje y qué piensa de su utilidad?

El docente manifiesta no haber aplicado nunca un software educativo en clase, pero sí conocer sobre el funcionamiento de algunos y considera importante e interesante puesto que permite acercar la educación a la tecnología y además ofrece una importante herramienta de reforzamiento del conocimiento.

2- ¿Cree usted que es una buena estrategia de aprendizaje facilitar a los estudiantes un programa de computadora que refuerce lo aprendido en clase explique por qué?

Sin duda que sí, el estudiante puede llevar consigo el programa a cualquier parte, biblioteca, casa o cyber donde puede repasar una y otra vez las lecciones que allí se muestran.

3- ¿Por qué considera usted que el aprendizaje de la trigonometría presenta dificultad en los estudiantes?

En muchas ocasiones ya existe un miedo previo natural de las personas por los números y por ende por la matemática y sus ramas. Además existe dificultades algebraicas que traen los alumnos de los años anteriores que le dificultad aprender; también existe una nueva simbología, operacionalidad y reglas que son novedosas para los estudiantes un poco confusas y que presentan un nuevo reto frente a lo que ya conocían.

4- ¿Puede darnos ideas de cómo diseñar un programa que facilite el aprendizaje de la trigonometría?

- a) que sea de fácil comprensión.
- b) que tenga suficientes ejemplos.
- c) que muestre detalles de cada lección.
- d) que muestre definiciones que el alumno comprenda.

5- ¿Cuál es la parte más difícil a su entender para enseñar y aprender matemática por los estudiantes?

El álgebra en el uso de las razones trigonométricas, la lógica en la solución de obtener las funciones trigonométricas a partir de un lado.

#### **4.1.6 Conclusión de los resultados obtenidos**

En síntesis, es importante agregar que tanto docentes como alumnos del liceo analizados consideran la importancia de la enseñanza de la Trigonometría a través de estrategias didácticas y tecnológicas, pues esta práctica se visualiza como un complemento para el aprendizaje defectivo, permitiendo con ello la interacción entre alumno-profesor, alumno-maquina; al realizar las diferentes experiencias que conllevan la utilización de un software educativo.

Queda claro que esto conforma una nueva experiencia para la comunidad en estudio, pero que existe mucha disposición a corregir las debilidades encontradas como son miedo a las matemáticas, fallas en torno a

conocimiento básico previo necesario y falta de uso de estrategias didácticas tecnológicas. De igual modo se pudo considera que la aplicación de estrategias por parte de los docentes estimula e incentiva la atención e integración de los alumnos en el proceso de enseñanza en la matemática, entre ellos los factores motivacionales.

bdigital.ula.ve

## **CAPÍTULO V**

### **5.1 LA PROPUESTA**

#### **UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO HERRAMIENTA PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA EN CUARTO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO SÁLVANO VELAZCO, MUNICIPIO BOCONÓ DEL ESTADO TRUJILLO**

Con base en la información recolectada durante la aplicación de los instrumentos respectivos y la observación de las investigadoras en el proceso de enseñanza de matemática del liceo Bolivariano Sálvano Velazco, del Municipio Boconó del Estado Trujillo, durante la investigación surge la presente propuesta con el fin de dotar a los educandos de un software educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría.

#### **5.2 Introducción**

La enseñanza es un proceso que pretende apoyar el logro de aprendizajes significativos. Es decir, dentro del proceso educativo la enseñanza se considera un proceso de ayuda que se va ajustando en función de cómo ocurre el progreso en la actividad constructiva de los alumnos.

Es así, como se estipula que la enseñanza es responsable del facilitador como su principal motor pero no necesariamente este debe ser el medio único trasmisor del conocimiento, ya que este es una construcción conjunta como producto de los continuos y complejos intercambios que se dan en el aula de clase y su evolución ya sea de forma tecnológica o de contenido.

Asimismo, se puede apreciar que con la evolución de los procesos de aprendizaje el uso de técnicas que faciliten este asunto se están ligando al uso tecnológico y en especial a las computadoras como herramienta didáctica, por lo que se puede asumir que es difícil considerar la existencia

de una única manera de enseñar o de un método infalible que resulte efectivo y válido para todas las situaciones de enseñanza y aprendizaje.

En la enseñanza de Matemática es importante que el docente diseñe las prácticas de forma tal que los estudiantes puedan pensar, discutir, diseñar y resolver problemas de acercamiento a la realidad. Esto trata de transmitir la pasión por el aprendizaje de la trigonometría a la mayoría de los estudiantes. Se busca un compromiso que genere atracción hacia esta área a través de un software educativo. Es decir, el método general de enseñanza que se sigue se basará en un enfoque donde se desarrollen las habilidades de reforzamiento.

### **5.3 Justificación**

La finalidad de la enseñanza es preparar al alumnado para una adecuada inserción en la sociedad a través de los contenidos que forman parte de las diferentes materias que componen el currículo escolar. Estos contenidos deben ir destinados a adquirir conocimientos y a desarrollar actitudes y hábitos que garanticen una adecuada inserción.

En este sentido, el conocimiento de la trigonometría, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico de la sociedad; así como para poder participar con criterios propios ante algunos de los grandes problemas que en ellas están presentes. La matemática es una ciencia experimental, en la cual la práctica son una parte esencial ya que, además de ayudar a comprender los conceptos, permite acercar a los alumnos a la metodología científica cumpliendo parte de los objetivos generales marcados en el propio currículo de la etapa. La importancia de los trabajos prácticos, en asignaturas como la matemática, es imprescindible para mejorar la calidad de la enseñanza a través de la construcción del aprendizaje y apoyado por experimentos o demostraciones a nivel del aula de clase.

En concordancia con estos planteamientos, surge la siguiente propuesta la cual está dirigida a alumnos de cuarto año de bachillerato, para los cuales es relevante implementar un conjunto de estrategias que generen el incentivo del aprendizaje de la trigonometría orientadas a la realidad actual de la sociedad donde intervienen aspectos como avances tecnológicos, trabajo cooperativo, educación ambiental, entre otros.

### **5.5 Fundamentación teórica**

Haciendo referencia al tema en estudio, según Delgado (2005), la matemática es una ciencia natural que estudia las propiedades del espacio, el tiempo, la materia y la energía, así como sus interacciones. La matemática es una de las más antiguas disciplinas académicas, tal vez la más antigua a través de su vinculación con la filosofía. En los últimos dos milenios, la matemática había sido considerada sinónimo de la filosofía.

Dentro de la matemática la trigonometría como rama que estudia la relación de los triángulos y sus ángulos ha permitido el avance de las diferentes ciencias, desde el cálculo básico de áreas y volúmenes como el lanzamiento de cohetes a la luna, utilizan elementos trigonométricos es por esto que se dice que esta es significativa e influyente, no sólo debido a los avances en la comprensión sino que a menudo se han traducido en nuevas tecnologías.

A menudo, resuena la trigonometría utilizada en otras ciencias como la física, química y hasta la medicina entre otras. Esto puesto que su origen no está basado en su esencia teórica puesto que la filosofía madre de todas las ciencias en la Grecia antigua basaba sus postulados en elementos trigonométricos matemáticos. Como toda ciencia, busca que sus conclusiones puedan ser verificables mediante experimentos y que la teoría pueda realizar predicciones de experimentos futuros. Dada la amplitud del campo de estudio de la trigonometría, así como su desarrollo histórico en relación a otras ciencias, se la puede considerar la ciencia fundamental o

central, ya que incluye dentro de su campo de estudio a la química, la biología y la electrónica, además de explicar sus fenómenos.

## **5.6 Objetivos de la propuesta**

### **Objetivo general**

Producir un software educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la Trigonometría de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.

### **5.7 Objetivos específicos**

- Recopilar información necesaria sobre el área de trigonometría.
- Diseñar un software para fortalecer el aprendizaje de la Trigonometría de los estudiantes del cuarto año de Educación Media General del Liceo Bolivariano Sálvano Velazco, Municipio Boconó del Estado Trujillo.
- Evaluar el funcionamiento del software educativo.

## **5.8 Diseño de la propuesta**

### **Diseño del Software**

Basado en los criterios de cohesión y acoplamiento se realiza una estructura modular de software logrando la fácil comprensión.

A continuación se muestra la estructura bajo la cual se desarrolla el software.

**Sección 0:** Pantalla de Inicio y presentación

**Sección 1:** Pantalla del Menú Principal.

**Sección 1.1:** Bloque 1 (**Ángulos y sus medidas**).

**Sección 1.2:** Bloque 2 (**Ángulos y sus lados**).

**Sección 1.3:** Bloque 3 (**Identidades Trigonométricas**).

**Sección 1.4:** Bloque 4 (**Los Cuadrantes**).

**Sección 1.5:** Bloque 5 (**Ángulos Notables**).

**Sección 1.6:** Bloque 6 (**Teorema del seno**).

**Sección 1.6.** Bloque 7 (**Teorema del coseno**).

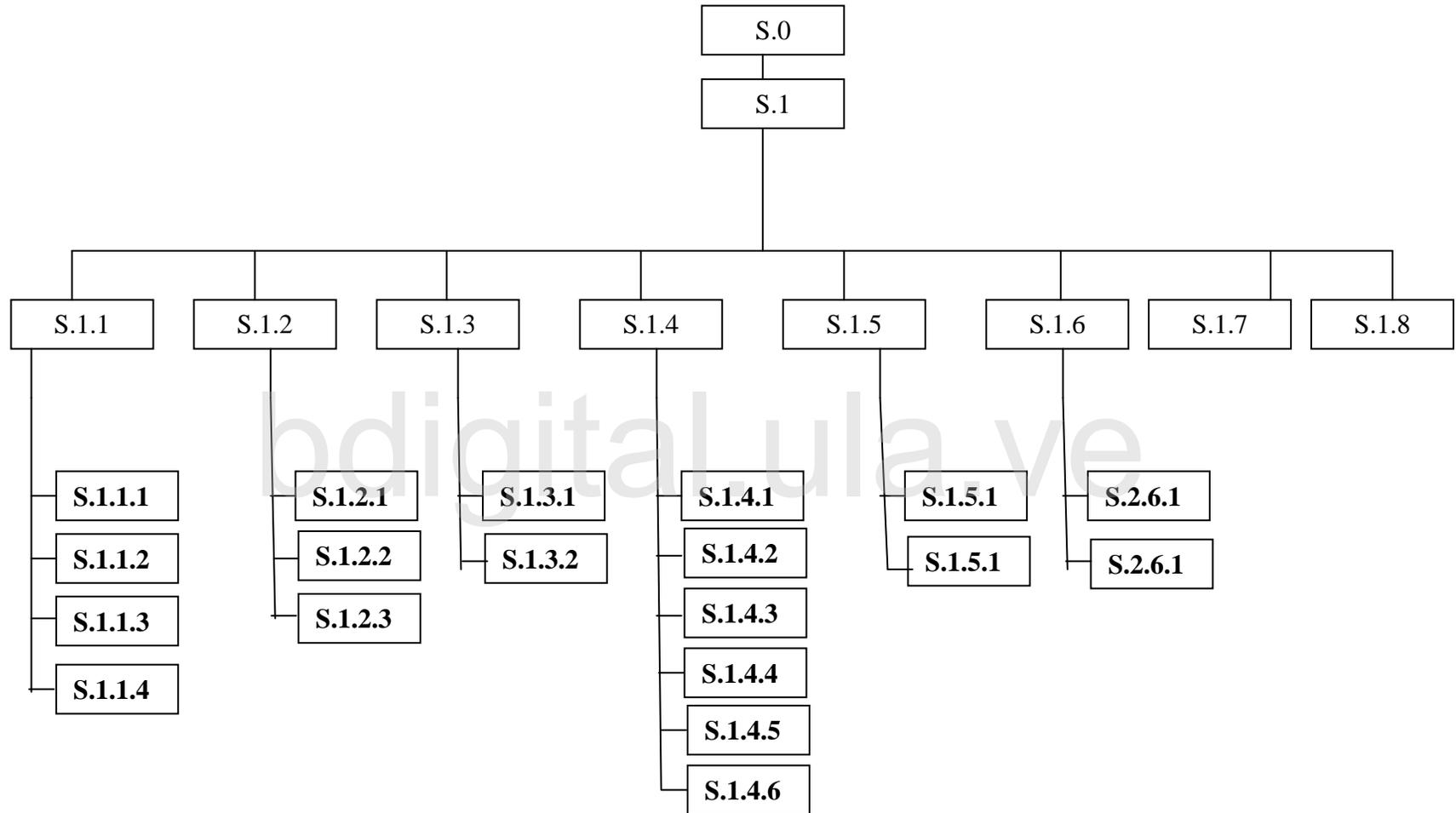
**Sección 1.7.** Juego.

**Sección 1.8:** Ejercicios.

**Sección 1.9:** Abandonar el software.

bdigital.ula.ve

## Diseño de la Estructura Interna del Híper documento



## 5.9 Modelo conceptual de cada sección temática

**Sección 0:** Esta sección contiene unas ventanas diseñadas en Flash con imágenes realizadas en flash, identifica la bienvenida al software, y contiene un botón de tipo imagen “Entrar” y otro que le indica si desea “Salir”.

**Sección 1:** Esta sección contiene un menú de opciones a través de vínculos que permiten ir a un bloque determinado, contiene imágenes animadas y botones para salir del software.

**Sección 1.1:** Pantalla diseñada en Flash con animaciones sobre el bloque 1 del curso. En ella se puede encontrar conceptos claves sobre ángulos y sus medidas y un botón para regresar al menú principal.

**Sección 1.2:** Pantalla diseñada en Flash con animaciones sobre el bloque 2 del curso. Permite encontrar definiciones claves sobre los ángulos y sus lados con un botón para regresar al menú principal.

**Sección 1.3:** Pantalla diseñada en Flash con animaciones sobre el bloque 4 del curso. En ella podremos encontrar elementos referentes al estudio de las identidades trigonométricas, con un botón que permite regresar al menú principal.

**Sección 1.4:** Pantalla diseñada en Flash con animaciones sobre el bloque 4 del curso. En ella podremos encontrar elementos referentes a los cuadrantes y sus medidas en radianes, botón que permite regresar al menú principal.

**Sección 1.5:** Pantalla diseñada en Flash con animaciones sobre el bloque 5 referente a los ángulos notables, con un botón para regresar al menú principal.

**Sección 1.6:** Pantalla diseñada en Flash con animaciones que detallan el teorema del seno y un botón para regresar.

**Sección 1.7:** Pantalla diseñada en Flash con animaciones que detallan el teorema del coseno y un botón para regresar.

**Sección 1.8:** Juego para relajarse.

**Sección 1.9:** Pantalla con ejercicios de trigonometría.

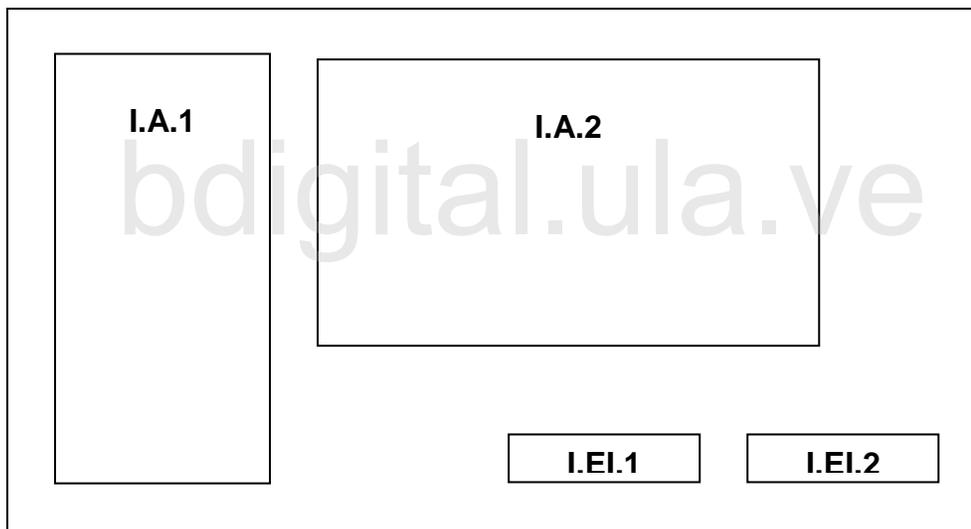
### 5.10 Diseño de la Estructura Interna

A continuación se desarrolla la estructura interna del curso pantalla a pantalla, para lo cual se utilizara la siguiente leyenda.

Sección 0. Ventana de Bienvenida (S0)

Símbolo	Significado
L.A.i	Imagen i con $i= 1,2,3,4,5\dots,n$
L.E.J	Botón de enlace con $j= 1,2,3,4,4,5 \dots n$
L.T.K	Caja de texto para realizar entradas de datos con $k= 1,2,3\dots n$

Estructura interna de la sección.



#### Definición de los Ítems de Información

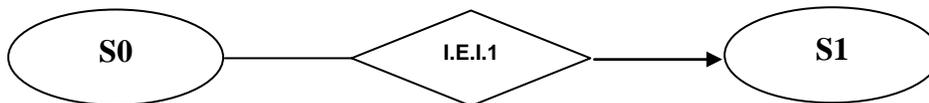
**I.A.1:** ítems tipo imagen de texto que da la bienvenida al software acompañado por una imagen estática.

**I.A.2:** ítems tipo imagen que ilustra la presentación de bienvenida al software educativo.

**I.E.1:** Ítems enlace tipo imagen que enlaza a la ventana de bienvenida con la ventana de registro del usuario.

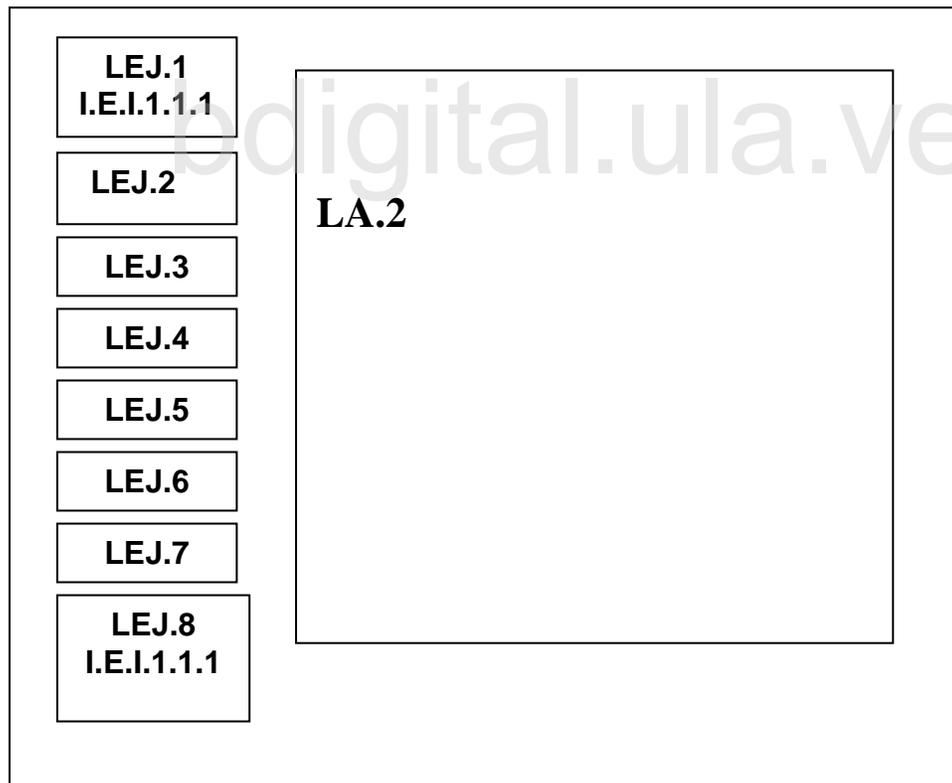
**I.E.2:** Ítems enlace tipo imagen que permite salir de la aplicación.

**Modelo dinámico de la sección.**



**Sección 2. Ventana del Menú Principal (S2)**

**Estructura interna de la sección.**



### Definición de los ítems de Información:

I.E.I.1: Ítems tipo imagen que realiza el llamado a la ventana del tema del bloque 1

I.E.I.2: Ítems tipo imagen que realiza el llamado a la ventana del tema del bloque 2

I.E.I.3: Ítems tipo imagen que enlaza la ventana del tema del bloque 3.

I.E.I.4: Ítems tipo imagen que enlaza la ventana del tema del bloque 4.

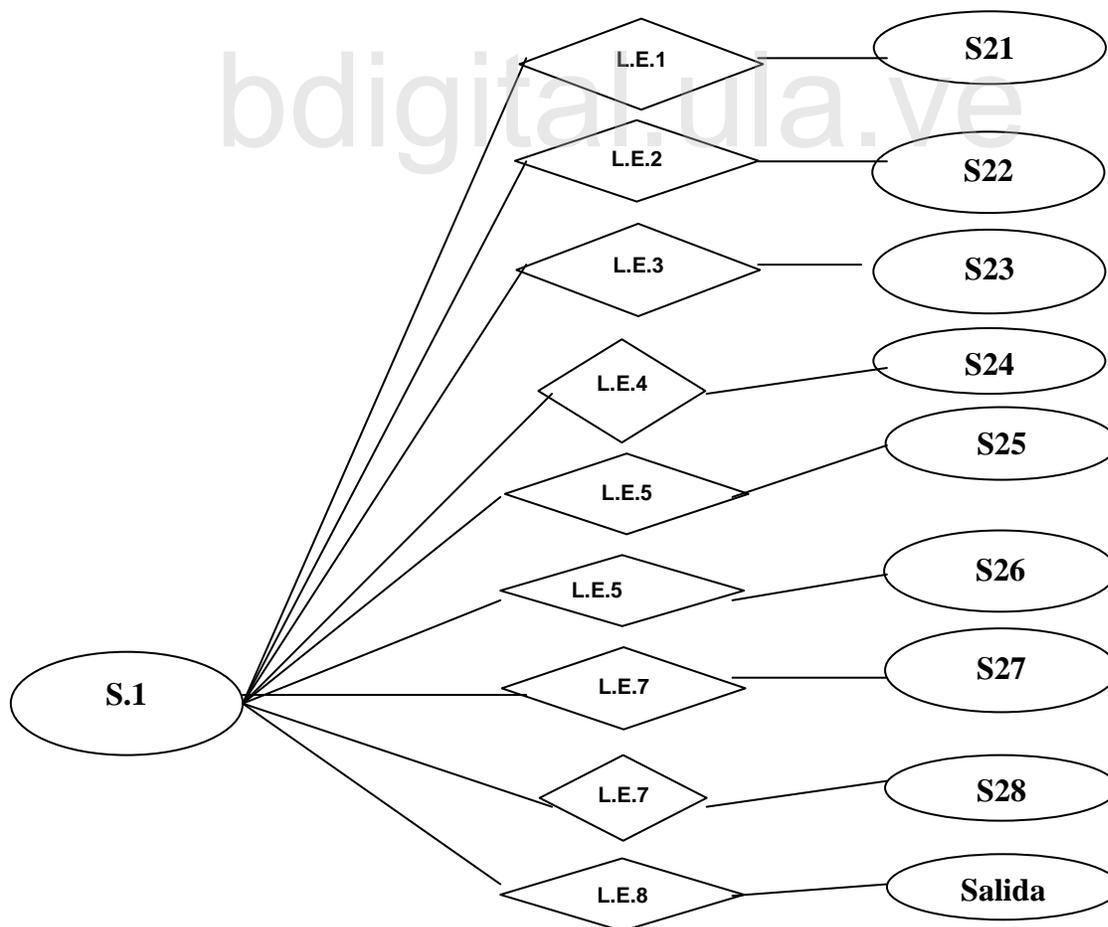
I.E.I.5: Ítems tipo imagen que enlaza la ventana del tema del bloque 5.

I.E.I.6: Ítems tipo imagen que enlaza la ventana del tema del bloque 6.

I.E.I.7: Ítems tipo imagen que enlaza la ventana de la auto-evaluación.

I.E.I.8: Ítems enlace tipo imagen que sale del software.

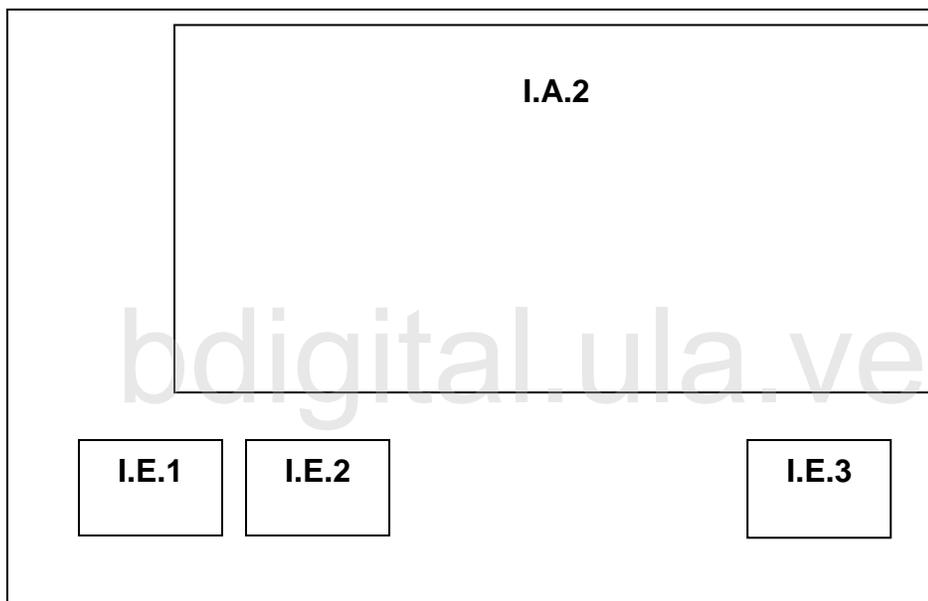
### Modelo dinámico de la sección.



### Sección 1.i.1. Ventana de Lecciones i (i= 1, 2, 3..., 12)

Todas las lecciones están diseñadas bajo un mismo formato para que el usuario se sienta familiarizado con éste, solo cambia el contenido.

**Estructura interna de la sección.**



#### **Definición de los ítems de Información:**

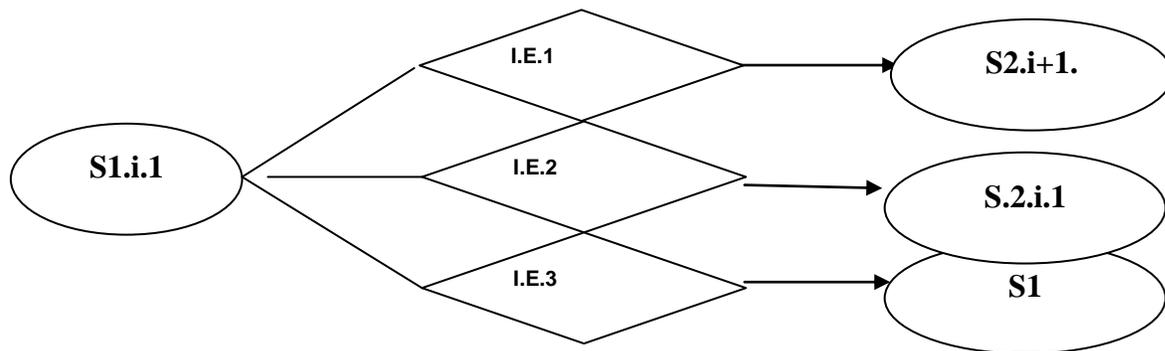
**I.E.1:** Ítems enlace tipo imagen que permite volver

**I.E.2:** Ítems enlace tipo imagen que permite continuar viendo el bloque

**I.E.3:** Ítems enlace tipo imagen que permite salir del software

**I.A.2:** Imagen que presenta el contenido de la bloque

### 5.11 Modelo dinámico de la sección.



#### Fase IV. Desarrollo.

El software se realizó con animaciones en Flash, herramienta que mezcla gráficos vectoriales, animaciones, ofreciendo un lenguaje de scripts (action script) para la creación de aplicaciones interactivas, entre las características se encuentran unas intuitivas herramientas de dibujo vectorial y curvas, efectos con vectores, librerías de símbolos, transiciones de movimiento, transiciones de forma, papel cebolla para crear animación de personajes entre otros.

Por su parte Microsoft Flash 6.0: es una herramienta que permitió fácil y sencillamente la programación de los diferentes aprendizajes de las fases que contiene el software.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El presente capítulo expone las conclusiones obtenidas con relación a cada objetivo planteado en la investigación, tomando como base la información suministrada por la población, objeto de estudio una vez aplicado los instrumentos respectivos, los cuales fueron debidamente tabulados y analizados permitiendo así generar las respectivas conclusiones y recomendaciones por parte de las investigadoras.

En torno a los contenidos se pudo conocer que existe un conjunto de planes de estudios basados en los textos actuales de trigonometría, los cuales son impartidos de manera tradicional a través de la tiza y el pizarrón existiendo una fuerte interacción de conceptos y razonamientos entre el alumno y el docente.

Asimismo, se pudo conocer que en torno a las dificultades mostradas por los alumnos para el aprendizaje efectivo de la trigonometría se acentúan la debilidad en conocimientos previos algebraicos necesarios para abordar el aprendizaje de este tema. También se observó, la existencia de una fobia hacia las matemáticas arrastrada durante sus experiencias de estudio; de igual manera manifestaron dificultad para adaptarse a las nuevas simbologías que denotan esta nueva área de la matemática que es la trigonometría y finalmente se pudo detectar la existencia de una baja motivación hacia el aprendizaje de este tema.

En cuanto al proceso técnico actual del uso de herramientas pedagógicas para la enseñanza de la trigonometría en el la unidad de estudio, se pudo apreciar que los docentes incluyen en su programación el planteamiento de objetivos didácticos, pues éstos aproximan más a los alumnos a hechos reales, sin embargo, no existe elementos tecnológicos en estos planes didácticos; es decir no se utilizan software educativos ni ningún tipo de programa computacional para facilitar la comprensión en el área de estudio.

Aunado a esto, se pudo conocer que los alumnos reconocen la necesidad de buscar herramientas más interactivas para facilitar el reforzamiento del aprendizaje en el aula de clase y a su vez los docentes se muestran motivados a utilizar estas herramientas como son los programas computacionales; en tal sentido, destacan la aplicación de estrategias donde de forma fácil y sencilla el alumno pueda a través de un equipo de computación desde cualquier lugar aprender sobre el tema en cuestión.

Es por esto que para dar solución a la problemática planteada se propuso y se desarrolló un software educativo dirigido a reforzar el conocimiento de los alumnos del cuarto año del liceo Bolivariano de Sálvano Velazco, del Municipio Boconó Estado Trujillo.

bdigital.ula.ve

## RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones se formulan con base en las conclusiones aportadas por las investigadoras y en los datos suministrados por los encuestados a través de los instrumentos aplicados a los docentes y alumnos del Liceo Bolivarianos Sálvano Velazco del Municipio Boconó, del Estado Trujillo, tomando como unidad de análisis, en este sentido se recomienda:

### **A los docentes**

Actualizar las estrategias de aprendizaje implementadas en torno a los adelantos tecnológicos en materia educativa, es decir, la utilización de herramientas tecnológicas como para mejorar el proceso de enseñanza de la matemática específicamente la trigonometría.

Gestionar ante los organismos competentes el equipamiento en cuanto a computadores y redes Web file para que el alumnado utilice mejor su tiempo tecnológico orientándolo hacia el aprendizaje a través de módulos TIC.

Fomentar un plan para combatir la fobia matemática en todos los niveles desde el punto de vista psicológico.

### **A los alumnos**

Integrarse de manera dinámica y grupal al desarrollo de las prácticas de matemática con el fin de lograr un aprendizaje significativo basado en estrategias constructivistas y cooperativistas dentro de un proyecto grupal de fomentación de aplicaciones computacionales que sirvan para reforzar el conocimiento aportado por los docentes.



- González, J. (2008). *“La Tecnología de la Información y el Desarrollo de Software Educativo”*. Barcelona España edit Barcasa edición uno.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2002). *“Metodología de la Investigación”*. (2da ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *“Metodología de la Investigación”*. (3ª ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Huidobro, y Murguía. (2010). *“La Tecnología de la Información y Comunicación en el Proceso Educativo”*. Editorial Eurolibro Madrid España.
- Hurtado, J. (2008). *“Metodología de la investigación holística”*. Tercera edición. Editorial SYPAL. Caracas.
- La Torre, (2008). *“Educación Educativa una Técnica para el Aprendizaje Efectivo”*, Tesis de grado Facultad de Ingeniería ULA – Mérida.
- Ley Orgánica de Educación Básica del 2009; Caracas Venezuela.
- Marques, P. (1999). *“Metodología para la elaboración de software educativo”*. Barcelona: Editorial Estel. 11 p.
- Marqués, P. (2000). *“El Software Educativo”*. [Página Web en línea]. Universidad Autónoma de Barcelona. España. Disponible.
- Mena, (2000:23). *“Diseño y comunicación visual”*. Barcelona – España: Editorial Gustavo Gili, S.A.
- Meneses, G., M. (2009). *“El proceso de enseñanza- aprendizaje el acto didáctico”* Bogotá Colombia edit Nuevo Mundo.
- Ministerio de Educación, (2009). *“Currículo Básico Nacional”*. Caracas Venezuela.
- Mórales, y Velásquez. (2008). *“Actitudes de los estudiantes y los docentes hacia las computadoras y los medios de aprendizaje”*. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), México.
- Pernía, (2011). *“Círculo químico como estrategia de aprendizaje del contenido reacciones químicas a estudiantes del cuarto año de bachillerato del liceo Bolivariano “Cristóbal Mendoza”*. Trujillo: Estado Trujillo.” Tesis de grado Educación ULA-NURR.

- Peonía, (2011). *“Implementación de un juego como estrategia de aprendizaje del contenido reacciones químicas a estudiantes del cuarto año de bachillerato del liceo Bolivariano Cristóbal Mendoza”*. Trujillo: Estado Trujillo. Tesis de grado Educación ULA-NURR.
- Piedrahita, (2010). *“Aprender es fácil”*. <[http://www.educa.com/articulo/Aprendiendo\\_rapido](http://www.educa.com/articulo/Aprendiendo_rapido) [con acceso el 22-8-2011].
- Riveras, K. (2009). *“El uso de la Tecnología para Aprender de Forma Eficiente”*. edit Cartagena Bogotá Primera edición Colombia.
- Ríos, y Ruiz. (1998). *“Software educativo. Metodología y criterio para su elaboración y evaluación”*. Editorial COBO. Caracas Venezuela.
- Rosario, (2008). *“Aprendiendo Matemáticas a través de un Software”*. Investigación realizada en la Universidad Nacional Abierta (UNA).
- Shannck, (2006). *“El Aprendizaje Didáctico un Método Moderno”*. MacGra Hiller Buenos Aires Argentina.
- UPEL. (2003). *“Manual para la elaboración de Tesis Doctorales, Trabajos de Grado y Trabajos Especiales”*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela.
- Weber, J. (1988), *“Matemáticas Para Administración y Economía”*. MacGraja Hill Quinta edición Buenos Aires Argentina.

bdigitalula.ve

**ANEXOS**

bdigitalula.ve

**Anexo A (Carta de presentación del instrumento)**  
**INSTRUMENTO A SER APLICADO EN LA INVESTIGACIÓN**



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NUCLEO RAFAEL RANGEL**

**INSTRUMENTO PARA APLICAR A LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO AÑO DE  
EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO BOLIVARIANO “SALVANO VELAZCO”,  
MUNICIPIO BOCONÓ DEL ESTADO TRUJILLO. (Lapso Escolar: 2012-2013)**

***Estimado Estudiante***

El instrumento que a continuación se presenta tiene como finalidad recolectar información para la investigación titulada: “Un Software Educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la trigonometría”. Por lo tanto, su colaboración es sumamente valiosa, por cuanto de la sinceridad de sus respuestas dependen los resultados de este estudio. Los datos obtenidos tendrán carácter confidencial y anónimos, con fines investigativos, por consiguiente no debe firmar el cuestionario. Se le agradece responder la totalidad del cuestionario.

Atentamente;

Br.Torres Yereldy Josefina  
Br. Valera María Carolina

bdigital.ula.ve

**Anexo B**

**MODELO DE LA CUESTIONARIO APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE  
CUARTO AÑO DEL LICEO BOLIVARIANO “SALVANO VELAZCO”,  
MUNICIPIO BOCONÓ DEL ESTADO TRUJILLO.**

## INSTRUCCIONES

- Lea cuidadosamente cada una de las preguntas que se presentan a continuación antes de responder. Responde **todas** las preguntas.
- Este instrumento consta de una (1) pregunta abierta y Diecisiete (17) preguntas cerradas, con cinco (5) alternativas de respuesta. A saber:  
**Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (N).**

### I. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

- a) **EDAD:** i) menor de 14 años \_\_\_\_  
ii) Entre 14 y 16 años \_\_\_\_  
iii) Mayor de 16 años \_\_\_\_
- b) **SEXO:** \_\_\_F \_\_\_ M

### II. SOBRE EL APRENDIZAJE DELAS MATEMÁTICAS: TRIGONOMETRÍA

INDICADORES	ALTERNATIVAS				
	S	CS	AV	CN	N
1- Consideras que posees conocimientos mínimos de algebra para abordar la trigonometría					
2- Tienes conocimientos las partes del triángulo y sus definiciones básicas					
3- Para ti la relación entre la circunferencia y la trigonometría es difícil de aprender					
4- Tienes dificultad en el aprendizaje de las funciones trigonométricas					
5- Al momento de utilizar las razones trigonométricas se te dificulta su aplicación					

### III. SOBRE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

INDICADORES	ALTERNATIVAS				
	S	CS	AV	CN	N
6- En tus clases de matemáticas utilizas programas computacionales interactivos que faciliten el aprendizaje					
7- Utilizan en el aula de clase estrategias pedagógicas ( juegos, software educativos) para facilitar el aprendizaje de la trigonometría					
8 – El Trabajo en clase se realiza en forma grupal					
9- Has utilizado un programa de computadora para reforzar lo aprendido en clase de matemáticas					

### IV. SOBRE EL SOFTWARE EDUCATIVO COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE.

INDICADORES	ALTERNATIVAS				
	S	CS	AV	CN	N
10- Crees que el aprendizaje matemático que se basa en aplicaciones en la vida real es motivador					
11-Te puedes sentir a gusto aprendiendo en un computador que leyendo en un libro					
12- Considera usted que el uso de elementos dinámicos y visuales facilita la comprensión del aprendizaje					
13-Valoras gratamente el uso de elementos multimedia (audio-video-imagen) en el aprendizaje matemático					
14-Cree usted que puede ser beneficioso disponer de					

un software en su casa que facilite el reforzamiento de los contenidos trabajados durante la clase					
15-Es más práctico el aprendizaje con computadoras que con el pizarrón					
16-Manejas programas de computadoras (Software).					
17-Te gusta trabajar con software para el aprendizaje de las matemáticas					

18. ¿Describe que tipo de experiencias (si has tenido) utilizando software educativo en matemática?

---



---



---



---



---



---



---



---

bdigital.ula.ve

bdigital.ula.ve

**Anexo C (Carta de presentación de la entrevista)**

**INSTRUMENTO A SER APLICADO EN LA INVESTIGACIÓN**



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
NUCLEO RAFAEL RANGEL**

**INSTRUMENTO PARA APLICAR A LOS DOCENTES DE MATEMÁTICA DEL CUARTO  
AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA GENERAL DEL LICEO “SALVANO VELAZCO”,  
MUNICIPIO BOCONÓ DEL ESTADO TRUJILLO.**

***Estimado Docente***

El instrumento que a continuación se presenta tiene como finalidad recolectar información para la investigación titulada: “Un Software Educativo como herramienta para fortalecer el aprendizaje de la Trigonometría”. Por lo tanto, su colaboración es sumamente valiosa, por cuanto de la sinceridad de sus respuestas dependen los resultados de este estudio. Los datos obtenidos tendrán carácter confidencial y anónimos, con fines investigativos, por consiguiente solo pretendemos utilizar esta información para el diseño del software propuesto. Se le agradece su colaboración.

Atentamente;

Br.Torres Yereldy Josefina  
Br. Valera Maria Carolina

## INSTRUMENTO DE ENTREVISTA AL DOCENTE

1. ¿Ha utilizado usted un software educativo como estrategia de aprendizaje y que piensa de su utilidad?.
2. ¿Cree usted que es una buena estrategia de aprendizaje facilitar a los estudiantes un programa de computadora que refuerce lo aprendido en clase explique por qué?.
3. ¿Por qué considera usted que la trigonometría es difícil para aprender en los estudiantes?.
4. ¿Puede darnos una idea de cómo diseñar un programa que facilite el aprendizaje de la trigonometría?.
5. ¿Cuál es la parte más difícil a su entender para aprender matemáticas por los estudiantes?.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero	Febrero	Mayo
Planteamiento del problema	X					
Construcción del marco teórico	X					
Construcción del marco metodológico		X				
Revisión del anteproyecto			X			
Entrega del Anteproyecto				X		
Aplicación del Instrumento				X		
Análisis e interpretación de resultados					X	
Diseño y elaboración de la propuesta					X	
Elaboración de las conclusiones					X	
Presentación de la Tesis						X
<b>Fuente:</b> Torres y Valera (2013).						

bdigital.ula.ve