

**OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) COMO MEDIADORES EN EL
PROCESO DE APRENDIZAJE DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.**

**GLORIA ENEYDA JURADO ERAZO
MARÍA LORCY ROSERO MORA
BETTY MARITZA VELASCO AUX**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERECTORÍA DE INVESTIGACIONES POSGRADOS
Y RELACIONES INTERNACIONALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO
2010**

**OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVA) COMO MEDIADORES EN EL
PROCESO DE APRENDIZAJE DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.**

LINEA DE INVESTIGACIÓN: PEDAGOGÍA

**GLORIA ENEYDA JURADO ERAZO
MARÍA LORCY ROSERO MORA
BETTY MARITZA VELASCO AUX**

**Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar el
título de Maestría en Educación**

**ASESOR
DR. GIRALDO JAVIER GOMEZ
MG. ARSENIO HIDALGO TROYA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERECTORÍA DE INVESTIGACIONES POSGRADOS
Y RELACIONES INTERNACIONALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SAN JUAN DE PASTO
2010**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1ro del Acuerdo No 324 del 11 de Octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Fecha de sustentación: 22 de diciembre de 2010

Calificación: 87 puntos

DRA. GARIELA HERNÁNDEZ VEGA

Presidente de Jurado

DR. VICENTE CHAMORRO

Jurado

DR. CARLOS GUAZMAYÁN

Jurado

DR. ARMANDO MUÑOZ

Jurado

DEDICATORIAS

Son las personas más especiales de mi vida, a las que deseo dedicar este trabajo y así agradecer por su apoyo, ánimo, afecto y acompañamiento no solo en las diferentes etapas del mismo, sino también a lo largo de mi camino, son ellas mis padres y mi hijo, que además son mi principal inspiración.

Gloria.

Mis Padres Erika Mora y Aurelio Rosero B., quienes desde muy pequeña me inculcaron los buenos valores y sobretodo la importancia de ser profesional, realizarme como persona y llegar a mis metas. Al padre de mi hijo, quien me brindó su cariño, su estímulo y su apoyo constante. Mi hijo Santiaguito la bendición más grande gracias por ser mi fuerza, que éste sea un ejemplo para que él también logre sus metas en la vida. A la Facultad de Educación por su valioso apoyo.

Ma. Lorcy

RESUMEN

Existen diversidad de recursos tecnológicos que utiliza la educación, entre ellos se encuentran los denominados Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, que se han creado para todas las áreas del conocimiento. En el presente trabajo se pretende dar a conocer resultados de la investigación que se hizo para dar respuesta a la pregunta ¿Cuál es el efecto de la utilización de Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediadores del procesos de aprendizaje de Funciones Trigonométricas en estudiantes de grado décimo de la I.E.M Marco Fidel Suárez, de la ciudad de Pasto, para ello se realiza una revisión general de OVAs, desde sus orígenes hasta la actualidad, y se enfatizará sobre su aplicación en las matemáticas.

El trabajo investigativo diseña y aplica una estrategia didáctica que incluye el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como mediadores en el proceso de aprendizaje del tema funciones trigonométricas, del grado décimo, en la Institución Educativa Municipal Marco Fidel Suárez* luego, determina el efecto de su utilización a través de la identificación del nivel de aceptación y la motivación que muestran los estudiantes por el aprendizaje del tema, con la utilización de OVA y a través de la comparación de los resultados en cuanto al nivel de aprendizaje de funciones trigonométricas en un grupo experimental y en un grupo control, incursionando en el ambiente de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones TIC como herramientas válidas para el aprendizaje.

Se trata de una investigación de tipo cuantitativo por cuanto pretende medir y comparar resultados en cuanto a nivel de aprendizaje en cuanto a conocimientos específicos del tema funciones trigonométricas y nivel de aceptación que los

* La Institución Educativa Marco Fidel Suárez se ubica en el corregimiento de Anganoy del Municipio de San Juan de Pasto, Departamento de Nariño.

estudiantes muestran con el uso de OVA, además es un diseño cuasi-experimental debido a que el grupo estaba previamente determinado desde el comienzo del año escolar. Para la experiencia se divide aleatoriamente, el grado décimo de 39 estudiantes en dos grupos, uno experimental que trabaja el tema de funciones trigonométricas con OVA y un grupo control que trabaja sin la estrategia didáctica propuesta.

La investigación se inscribe en un campo relativamente reciente para la Educación Básica y Media, por cuanto, es en la Educación Superior donde actualmente se desarrolla y utiliza OVA a partir de aportes de diferentes universidades nacionales e internacionales.

Palabras Claves: *Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, Mediación Pedagógica, Aprendizaje, Funciones Trigonométricas.*

ABSTRACT

There are variety of technological resources that uses education, among them are the so-called Virtual Learning Objects OVA, that have been created for all areas of knowledge. In this paper tries to present results of research that was done to answer the question: What is the effect of the use of virtual learning objects as mediators of learning processes trigonometric functions in tenth grade students EMI Marco Fidel Suarez, the city of Pasto, to that end, a comprehensive review of OVAs, from its origins to today, and will emphasize their application in mathematics.

The research work designed and implemented a teaching strategy that includes the use of Virtual Learning Objects OVA as mediators in the process of learning the subject trigonometric functions, tenth grade, in the Municipal Educational Institution Marco Fidel Suarez * then determines the effect of use through the identification of the level of acceptance and motivation shown by students learning the subject, with the use of OVA and by comparing the results in terms of level of learning of trigonometric functions in an experimental group and a control group, reaching into the environment of information technology and communications apply ICT as tools for learning.

This is a quantitative investigation in that it aims to measure and compare results in the level of learning in terms of topic-specific knowledge trigonometric functions and level of acceptance that students demonstrate the use of OVA, also is a quasi- experimental because the group was previously determined from the beginning of the year. For experience is divided randomly, 39 tenth grade students in two groups, one pilot who works the subject of trigonometric functions with OVA and a control group that works without the teaching strategy proposal.

The research is part of a relatively recent field for Basic and Secondary Education, as it is in higher education where currently developed and used OVA contributions from various national and international universities.

Keywords: Virtual Learning Objects OVA, Mediation Educational, Learning, trigonometric functions.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1 LAS TIC (OVA) ENFOCADO EN EL CAMPO EDUCATIVO	22
1.1 Hacia la comprensión de la realidad educativa con la inclusión de las TIC	22
1.1.1 Desde el ámbito de las TIC (OVA) en el campo educativo	23
1.1.2 Características de las TIC en la educación	27
1.1.3 Rol docente ante las TIC	29
1.1.4 Rol de los estudiantes frente a las TIC	30
1.1.5 TIC en la educación matemática	33
1.1.5.1 Trigonometría	36
1.2 Hacia la pertinencia del aprendizaje en el contexto de las TIC	37
1.2.1 Objetos de Aprendizaje	37
1.2.2 Objetos de aprendizaje reutilizables	41
1.2.3 Ventajas de usar OVA	42
1.2.4 Estándares que regulan el diseño y uso de OVA	43
1.2.5 Bancos o repositorios de OVA	48
2. DESDE EL ÁMBITO DE LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA, LAS TIC EN LA GENERACIÓN DE APRENDIZAJE	51
2.1 Las TIC y los procesos cognitivos del aprendizaje	51
2.2 Los procesos de mediación	53
2.3 TIC como mediadores pedagógicos	56
3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA	68
3.1 Planeación	68
3.1.1 Sobre las estrategias didácticas	69
3.1.1.1 El constructivismo como sustento de la estrategia didáctica	70
3.1.1.2 Estudio y navegación por los principales bancos de OVA existentes en el país	72
3.2 Modelación	74
3.2.1 Temáticas	75
3.2.2 OVA seleccionados para la estrategia didáctica	75

3.2.3 Contextualización de los OVA seleccionados	82
3.2.4 Estructura de clases	83
3.3 Ejecución	85
3.4 Control y evaluación	99
4. HORIZONTE DE LLEGADA Y DISCUSIÓN	101
4.1 Análisis de resultados	101
4.1.1 Caracterización de la población	101
4.1.1.1 Aspectos sociodemográficos	101
4.1.1.2 Aspectos académicos	103
4.1.2 Análisis estadístico	104
4.1.2.1 Características sociodemográficas	105
4.1.2.2 Características académicas	109
4.1.2.3 Nivel de aceptación por el área con el uso de OVA	111
4.1.2.4 Nivel de aprendizaje	114
4.2 Discusión	116
4.2.1 El espacio físico	116
4.2.2 Los docentes	117
4.2.3 Los estudiantes	118
4.2.4 Efecto a la estrategia didáctica	118
5. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	125
BIBLIOGRAFÍA	134

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No.1 Representación esquemática de los elementos de mediación en un entorno de Aprendizaje mediado por TIC	61
Figura No.2 La estructura de las clases	83
Figura No.3 Sesión de clases	84
Figura No.4 Sesión de clases	86
Figura No.5 Sesión de clases	92

LISTA DE PANTALLAS

	Pág.
Pantalla No.1 Pantalla Introducción al OVA Trigonometría.	87
Pantalla No.2 Pantalla Ángulos de elevación y depresión, OVA Trigonometría.	88
Pantalla No.3 Definición de Funciones Trigonométricas, OVA Trigonometría.	89
Pantalla No.4 Pantalla inicial del OVA Trigonometría	90
Pantalla No.5 Trigonometría y ángulos rectos presentación OVA Trigonometría	90
Pantalla No.6 Solución de triángulos, presentación OVA Trigonometría	91
Pantalla No.7 Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades Trigonométricas	93
Pantalla No.8 Representación de las Razones Trigonométricas en la telaraña. Mnemotecnia	94
Pantalla No.9 Representación de Relaciones Trigonométricas en la flor, Mnemotecnia	94
Pantalla No.10 Representación de las funciones trigonométricas en Geogebra.	96
Pantalla No.11 Función Coseno en Analyzer	97

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No.1 Bancos de Objetos Virtuales de Aprendizaje en Colombia	73
Tabla No.2 Caracterización OVA Repaso Trigonometría.	77
Tabla No.3 Caracterización OVA Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades trigonométricas.	79
Tabla No.4 Caracterización OVA Trigonometría.	81
Tabla No.5 Aspectos Socio Demográficos	101
Tabla No.6 Aspectos académicos	103
Tabla No.7 Edad y uso de OVA	106
Tabla No.8 Género y uso de OVA	106
Tabla No.9 de contingencia Género * Uso de ovas	107
Tabla No.10 de contingencia Disponibilidad de Computador * Uso de ovas	108
Tabla No.11 Aspectos Académicos	109
Tabla No.12 Equivalencia de la escala con respecto al rango.	112
Tabla No.13 Características del Nivel de Aceptación.	112

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica No 1: Nivel de Aceptación.	113
Gráfica No 2: Nivel de Aprendizaje.	115

INTRODUCCIÓN

La educación al igual que otros campos, ha cambiado en sus prácticas, en sus procesos, en su forma de investigar y en consecuencia en los modos de tratar y generar teoría y más aún, cuando algunos escenarios se encuentran mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Al respecto existen en la actualidad diferentes materiales digitales que los agentes educativos utilizan para realizar sus procesos de enseñanza aprendizaje. Dentro de éstos se encuentran los denominados Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA definidos por el MEN como un conjunto de recursos digitales que pueden ser utilizados en diversos contextos, con un propósito educativo. Un recurso digital es cualquier tipo de información que se encuentra almacenada en formato digital” (MEN 2008), que la comunidad académica ha creado y empleado para potenciar el aprendizaje.

En la actualidad existen recursos digitales, creados como material didáctico para el ejercicio docente, muchos se encuentran disponibles en Internet, al alcance de todos, pero quizá por desconocimiento no son utilizados, y por tanto se desaprovechan sus potencialidades. Específicamente, los OVA como parte de las TIC son materiales diseñados con fines de aprendizaje, pero son poco conocidos y por ende su utilización es escasa.

A pesar de lo anterior, las Instituciones Educativas generalmente aún prefieren medios y materiales impresos, como libros, fichas, guías, carteleras, entre otros, en las acciones educativas que desarrolla el profesorado y el alumnado; sin embargo el acelerado avance tecnológico y la modernidad invitan también a la comunidad educativa, a incorporar métodos y herramientas innovadoras destinados a potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje y a explotar al máximo las posibilidades que brindan las actuales Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y a los OVA como partes de éstas en las diferentes áreas; las matemáticas no son ajenas a esta intención, por cuanto es

considerada por los estudiantes como la de mayor dificultad de comprensión y aprehensión.

Particularmente, en la Institución Educativa Municipal Marco Fidel Suárez – Anganoy a menudo se observa que los estudiantes presentan ciertos problemas en el aprendizaje de las matemáticas y por tanto demuestran desánimo y desinterés por el área e incluso manifiestan mucha indisponibilidad antes de iniciar su estudio en el año escolar, lo cual se encuentra registrado en algunos documentos existentes en la Institución como: registros de calificaciones de segundo y tercer período académico de los años lectivos 2006-2007 y 2007-2008 (IEM Marco Fidel Suárez. 2006-2007-2008), encuestas y entrevistas aplicadas a alumnos del grado once quienes ya estudiaron las temáticas correspondientes a la Trigonometría en grado décimo (JURADO Gloria, ROSERO María Lorcy, VELASCO Betty. 2009) y actas de reuniones de la comisión de evaluación y promoción, evidenciando el bajo rendimiento en el estudio de las funciones trigonométricas.

Desde esta perspectiva se considera importante que el docente asuma retos con respecto al trabajo en el aula con la implementación de propuestas creativas e innovadoras para el desarrollo de procesos pedagógicos dinámicos y acordes, que estimulen el interés y la creatividad en los estudiantes, aprovechando los dispositivos tecnológicos. Todo lo expresado y el contar con una integrante del grupo de investigación como docente del área de Tecnología e Informática de esta Institución motivan la presente investigación.

Esta investigación diseña y aplica una estrategia didáctica que incluya el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA en el proceso de aprendizaje de las funciones trigonométricas, en estudiantes de grado décimo, de la Institución Educativa Municipal Marco Fidel Suárez – Anganoy, posteriormente determina el efecto de su aplicación de a través de:

- Identificar el nivel de aceptación que muestran los estudiantes por aprender con OVA.
- Comparar los resultados en cuanto al nivel de aprendizaje en conocimientos específicos del tema funciones trigonométricas en el grupo experimental y en el grupo control. Encontrando en el ambiente de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones TIC unas herramientas válidas para el aprendizaje.

Para determinar el nivel de aceptación se han establecido las dimensiones:

Importancia del uso de OVA: se refiere al reconocimiento de la trascendencia y al valor que representan los OVA como apoyo del aprendizaje, considerándose también como la forma propia que tiene cada persona de valorar una cosa, de determinar la calidad de lo que es conveniente o interesante y la influencia, valor, magnitud o interés que algo representa.

Grado de dificultad: considerado como el desenvolvimiento del estudiante en el tema con el uso de OVAS, y como toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano.

Gusto: para la investigación se define como el agrado que muestran los estudiantes cuando usan OVA para aprender. También se encuentra que es la satisfacción, placer o sensación agradable que produce una cosa; o la capacidad que tiene una persona para distinguir entre lo que es bello y lo que no lo es; Inclinação o interés que muestra una persona hacia algo, que valora personalmente como bueno o satisfactorio.

Interés: define Habermás, citado por Gruñid (1991), “el interés como el placer que asociamos con la existencia de un objeto o acción” Habermás señala tres intereses cognitivos, técnico (necesidad de sobrevivir y reproducirse), práctico

(interés por comprender el ambiente mediante la interacción) y emancipador, la experiencia toma como referencia el interés emancipador, que implica a los participantes en el encuentro educativo, en una acción que trata de cambiar las estructuras en las que se produce el aprendizaje y que limitan la libertad, (Habermás, 1972). Se trata de un trabajo conjunto entre el profesor y los estudiantes como participantes activos de la construcción del conocimiento, haciéndose este significativo.

Nivel de Aprendizaje: hace referencia al grado de aprendizaje en cuanto a conocimientos específicos del tema Funciones Trigonómicas, alcanzado por los estudiantes.

Las actividades y el método de trabajo seguidos para conseguir los objetivos son los siguientes:

- Revisión bibliográfica acerca de Tecnología de la Información en la educación Atkinson, R., Bransford, J.D., Brown, A.L. y Cocking, R.R Gabriel Alfie, Marchesi Alvaro, Martin Elena, Casas Enrique, Ibañez Augusto; mediaciones pedagógicas Vygotsky; ambientes de aprendizaje mediados con TIC Landazabal Cuervo, Fainholc B; objetos virtuales de aprendizaje David Wiley, Wayne Hodgins, Metros Susan, Salvador Otón Tortosa, teorías de aprendizaje, las matemáticas con el uso de tecnologías, funciones trigonométricas.
- Diseño de la estrategia didáctica.
- Aplicación de la estrategia didáctica.
- Aplicación de instrumentos para determinar el nivel de aceptación y el nivel de aprendizaje.

Se trata de una investigación de tipo cuantitativo por cuanto pretende medir y comparar resultados en cuanto a nivel de aprendizaje y nivel de aceptación; además es un diseño cuasi-experimental debido a que el grupo estaba

previamente determinado desde el comienzo del año escolar. Para la experiencia se divide aleatoriamente, el grado décimo de 39 estudiantes en dos grupos uno experimental de 19 estudiantes que trabaja el tema de funciones trigonométricas con OVA y un grupo control conformado por 20 estudiantes que trabaja sin la estrategia didáctica propuesta.

El presente documento en el que se recoge el resultado de la investigación, consta de cuatro capítulos de acuerdo a la siguiente estructura.

Introducción. Incluye el problema, la justificación, así como los objetivos, las actividades realizadas y la metodología utilizada para alcanzar los fines enunciados.

La intensión descrita se aborda desde tres ámbitos que son: las TIC (OVA) enfocado en el campo educativo, la mediación pedagógica y la estrategia didáctica que se aplica, presentados en los siguientes capítulos.

Capítulo 1. **Las TIC (OVA) enfocado en el campo educativo.** Presenta un estudio sobre el papel que desempeñan las TIC y los OVA en el ámbito educativo en general, y en el aprendizaje de las matemáticas en particular, se detalla además, una revisión de los diferentes conceptos que han tenido los Objetos Virtuales de Aprendizaje, también llamados Objetos de Aprendizaje, junto con la descripción de los Bancos o repositorios de OVA, (lugares destinados a su almacenamiento), y los estándares que rigen su creación y uso, haciendo referencia al aporte que éstos le han tributado a la educación

Capítulo 2. **La mediación pedagógica.** Muestra la forma como las TIC han llegado a constituirse en mediadores pedagógicos que desarrollan aprendizajes significativos.

Capítulo 3. **Estrategia didáctica.** Se expone la estrategia metodológica que incluye el uso de OVA en el aprendizaje de funciones trigonométricas presentando las temáticas a abordar; los OVA seleccionados y utilizados en la estrategia, junto con su caracterización, descripción, y el proceso llevado a cabo.

Capítulo 4. **Resultados y discusión.**

Posteriormente se presentan las conclusiones de la investigación, las recomendaciones y la Bibliografía.

En el siguiente capítulo, se detalla aspectos importantes sobre el papel que desempeñan las TIC en el ámbito educativo.

1. LAS TIC (OVA) ENFOCADO EN EL CAMPO EDUCATIVO.

1.1 Hacia la comprensión de la realidad educativa con la inclusión de las TIC.

El sociólogo español Manuel Castells estuvo en Buenos Aires y el 28 de junio de 2010 dictó una conferencia titulada “Comunicación y poder en la sociedad red”, tomando como base su último libro “Comunicación y Poder” (2009). Aquí analiza las relaciones entre el poder, la información, la comunicación, los mass media y los nuevos emergentes de resistencia. En este evento afirma:

“si hay una institución que puede ser transformada y provocar transformaciones es la educación. Lamentablemente es la menos transformada y puede apreciarse un desfase creciente entre los niños y su entorno pedagógico. Muchos jóvenes y los propios docentes viven en un entorno digital que no encuentran en la escuela. Aquí hay un problema institucional que no se reduce al equipamiento tecnológico, sino que implica la necesidad de un cambio cultural y organizativo. No hay que culpabilizar a los docentes sino ayudarlos, puesto que sin educadores no hay enseñanza”.

De allí que la intención al desarrollar la presente investigación es contribuir con dicho cambio cultural y organizativo a través del diseño y la aplicación de una estrategia didáctica que incluye el uso de TIC en la educación, específicamente Objetos Virtuales de Aprendizaje en el área de trigonometría potenciado así la comunicación del mensaje de tal manera que le permita al estudiante aprender.

En el mismo sentido Monereo (2004) habla de la transición de la cultura oral a la manuscrita, y de ésta a la cultura impresa, donde tuvo reconocidas repercusiones sobre la forma de aprender y pensar, por tanto la transición de la cultura impresa a esta nueva cultura digital tendrá consecuencias diversas sobre la cognición un ejemplo que el auto muestra al respecto es la cantidad de tiempo que un niño pasa frente a los videojuegos, cifra que va desde 5 días a la semana, dos horas diarias, lo cual representa una práctica que desarrollará un aprendizaje de una u otra forma.

De igual manera Guazmayán (2004) comenta en el libro “Internet y la investigación científica” que hoy no se lee y se escribe como antes por cuanto no se ve ni se representa como antes. Lo cual no solo obedece al hecho tecnológico sino a toda la axiología de los lugares y las funciones de las prácticas culturales de memoria, de saber, de imaginario y creación, que hoy vive una reestructuración. Que requiere en palabras de Barbero (1998) abrir nuevos espacios y tiempos para una nueva era de lo sensible. Se está pues, frente a aparatos y máquinas con impresionantes funcionalidades que hacen que la comunicación implica nuevos modos de percibir, de sentir y relacionarse con el tiempo y el espacio, nuevas formas de reconocerse y esto sucede especialmente, entre los jóvenes.

Teniendo en cuenta los cambios mencionados, es importante saber qué habilidades se dejan de lado con las prácticas tradicionales, y poder hacer una práctica inclusiva con ambas posibilidades (TIC y enseñanza tradicional).

1.1.1 Desde el ámbito de las TIC (Ova) en el Campo Educativo.

La gran capacidad y flexibilidad de las TIC destacan su función formativa “por cuanto apoyan la presentación de determinados contenidos, lo que puede ayudar a guiar, facilitar y organizar la acción didáctica, así como condicionan el tipo de aprendizaje a obtener, ya que pueden promover diferentes acciones mentales en los alumnos” (Cabero, 2000, p.144). Sin embargo, aunque se acepta que las TIC poseen un alto potencial en la enseñanza, es necesario analizar las funciones cognitivas en las que impactan dichas tecnologías para tratar de definir qué papel juegan en los procesos de aprendizaje. Una mejor comprensión de ello permitirá un diseño más apropiado en los ambientes de aprendizaje.

Es así como Pineda (2003) plantean que “la facilidad de ordenamiento del hemisferio izquierdo es cuantitativa, diacrónica y visual; y que el hemisferio derecho del cerebro es la zona de lo cualitativo, lo sincrónico y lo acústico. Cuando estas dos zonas están realmente en equilibrio, se obtiene un verdadero conocimiento “comprensivo”, que es aquel que permite comprender la realidad

como totalidad.” Los autores concluyen que en virtud de que las TIC integran lo visual y lo acústico en un espacio sin fronteras, se genera un usuario con una visión más amplia de los problemas y con poder de ubicuidad, capaz de conocer sucesos que ocurren en puntos opuestos del planeta de manera simultánea, así como emitir juicios, establecer posiciones e interactuar más con los otros.

En las últimas décadas, se ha estudiado la utilización de las TIC en las teorías relacionadas con el aprendizaje humano; una buena expresión de ese consenso está en el libro “Cómo aprende la gente” de la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU (2009). La aplicación de esas teorías empleando las TIC, permite la creación de ambientes enriquecidos, donde los estudiantes pueden construir su propio conocimiento más rápida y más sólidamente.

Los intentos de utilizar los ordenadores para favorecer el aprendizaje de los estudiantes tienen una historia. El trabajo de Atkinson en 1969 puede considerarse el esfuerzo pionero en este ámbito. A partir de esta fecha, la presencia de los ordenadores en los hogares y en las escuelas ha tenido un crecimiento exponencial.

Las TIC se han convertido en factor de desarrollo en muchos aspectos de la humanidad, como en las comunicaciones, el transporte, la medicina entre otros, para ser llevadas al campo educativo se requiere de una metodología adecuada que permita el desarrollo de habilidades y destrezas específicas para contribuir al mejoramiento educativo, además, también es necesario analizar aspectos como las TIC vistas desde lo pedagógico, las TIC como mediación pedagógica, la formación de docentes y estudiantes, sus nuevos roles y perfiles, la personalización, humanización y formación, entre otros.

En razón a ello los gobiernos incorporan el uso de TIC en el sistema educativo, como se observa en el artículo publicado en EDUTEKA (septiembre 1 de 2007) para quienes existen dos razones muy importantes por las que los gobiernos incluyen el uso de las TIC en la educación. Por una parte, debido

precisamente a los múltiples cambios originados por la revolución de las TIC, las competencias requeridas de los graduados de los sistemas escolares de América Latina han cambiado y esos sistemas escolares deben atender esas nuevas demandas para que los jóvenes estén mejor habilitados en llevar una vida personal, productiva y cívica valiosa en el siglo XXI.

Además de lo anterior, otra razón muy importante para la incorporación masiva de las TIC en los sistemas escolares, se refiere al potencial de enriquecer y a bajo costo los ambientes de aprendizaje en los que se educan niños y jóvenes, que permiten niveles de aprendizaje y de desarrollo de competencias elevadas. Muestra de ello es la investigación “La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas” (Revista Iberoamericana de Educación 2006) que presenta como conclusión al analizar el avance en el desarrollo de competencias ciudadanas a través de las TIC, que el desarrollo competente de una ciudadanía en el siglo XXI es factible a través de una formación educativa que combine los conocimientos básicos sobre las estructuras socio-institucionales con el uso adecuado de las TIC, junto con los procedimientos y la participación activa de los estudiantes.

Para ampliar lo dicho anteriormente se describen otras ventajas, como las siguientes:

La primera es su capacidad para crear contextos de aprendizaje que abren nuevas posibilidades de información y de comunicación y que conectan con alguna de las competencias que son necesarias para desenvolverse en el siglo XXI.

La segunda es su interactividad. Los estudiantes pueden adentrarse con más facilidad en experiencias de aprendizaje en las que reciben nueva información, están en contacto con otros aprendices, comprueban sus avances y dificultades y pueden ensayar estrategias diferentes para construir sus conocimientos.

En tercer lugar, los programas informáticos pueden transformar nociones abstractas en modelos figurativos, lo que facilita su comprensión y su aprendizaje.

En cuarto lugar, la utilización de los ordenadores en la escuela aproxima el entorno escolar a otros entornos del alumno [familia, amigos], lo que facilita la transferencia de los aprendizajes de unos contextos a otros y, finalmente, el ordenador puede ampliar las relaciones de los alumnos y de los profesores con otros maestros o aprendices. Es posible establecer relaciones con otras clases, otras escuelas, otros centros de trabajo, otros grupos innovadores, de tal forma que profesores y alumnos se encuentran con pares que comparten sus mismos objetivos o con profesionales que van por delante pero que están dispuestos a ser los maestros.

Todo esto es posible si existe un modelo o proyecto pedagógico y un acompañamiento adecuado por parte del docente, de no ser así, los estudiantes pueden dedicar su tiempo a actividades superficiales, a conocer información desconectada o a establecer relaciones informales. El alumno puede haber buscado y comprendido la información, pero si no hay un esfuerzo de elaboración y de reorganización de los conocimientos tal vez haya malogrado su tiempo. Estos riesgos, requieren prestar constante atención, no pueden oscurecer las posibilidades que se abren cuando se utilizan adecuadamente las TIC.

Una ilustración, de lo anterior, se expone en la investigación “Ventajas del uso de tic en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles”, presentada por los profesionales Carlos Ferro Soto, Ana Isabel Martínez Serna, M^a Carmen Otero Neira, de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Vigo, donde pone de manifiesto que las principales ventajas son la ruptura de las barreras espacio temporales, la posibilidad que ofrecen de interacción con la información y lo útil que resultan como herramienta de apoyo al aprendizaje. Por el contrario, la ventaja menos valorada ha sido el ahorro de tiempo que el profesor podría dedicar a otras tareas.

Cabe aclarar que las tecnologías de la información y la comunicación tienen el potencial de favorecer el progreso de los alumnos y de los profesores, pero solo si son utilizadas de forma apropiada (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1996).

1.1.2 Características de las TIC en la educación.

Las TIC son básicamente: televisión digital y satelital, computadora, Internet, CDROM, videoconferencia, páginas web y realidad virtual; de acuerdo al Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE), estas tecnologías tienen las siguientes características:

- Inmaterialidad: se refiere a la materia prima que maneja, la cual es, la información, la virtualidad, entre otras.

- Interactividad: permite establecer una acción mutua y simultánea entre el sujeto y la máquina, adquiriendo esta característica un sentido pleno en el terreno educativo, ya que da lugar a que los sujetos no sean meros receptores pasivos de la información, sino agentes activos, conscientes y críticos de la misma.

- Instantaneidad: facilita la rapidez al acceso e intercambio de información, rompiendo las fronteras del espacio y el tiempo entre naciones y culturas.

- Innovación: es la búsqueda de la mejora continua de la tecnología en cuanto a sus componentes técnicos y mecánicos, logrando con ello un cambio cuantitativo y cualitativo de ésta.

- Calidad técnica de la imagen y sonido: no se trata sólo de manejar información de manera más rápida y transportarla a lugares alejados, sino también que la calidad y fiabilidad de la información sea bastante elevada.

- La digitalización: es la característica principal de los actuales soportes tecnológicos, elementos como, imágenes, colores, sonidos, símbolos, entre otros, al ser procesados por un soporte tecnológico digital adquieren propiedades muy particulares que les permiten ser procesados de una manera muy flexible en y para diversos medios que los puedan codificar y decodificar de manera digital, lo cual brinda al usuario mayores y diversas posibilidades de manipular la información, de igual manera, existe mayor grado de interactividad y acoplamiento entre los medios debido a que manejan un mismo soporte, y en consecuencia un mismo código.

- La influencia: se centra más sobre los procesos que sobre los productos: El sentido de la información no solo se encuentra en los resultados que podemos alcanzar en la misma, sino fundamentalmente en los procesos que seguimos para llegar a ellos. Esto es, que a través de los procesos se determinarán los productos diferenciados, teniendo como consecuencia el desarrollo de habilidades específicas en los sujetos, por ejemplo: cuando una persona navega en una página de Internet no sólo está construyendo su conocimiento y lo está adaptando a las necesidades particulares, sino que también está desarrollando el pensamiento asociativo.

- Diversidad: se entiende desde una doble posición, en primer término, las tecnologías que giran en torno a algunas de las características ya citadas y en segundo lugar, por la diversidad de funciones que puedan desempeñar, desde las que transmiten información exclusivamente como los videocasetes, hasta las que permiten la interacción entre los usuarios como las videoconferencias o el chat, por mencionar algunos.

A estos señalamientos se pueden agregar dos más, el primero de ellos, se refiere a que estas tecnologías son herramientas que ayudan a producir información y conocimiento acerca de las mismas y sus funcionamientos, para ser mejoradas; y una segunda característica es que son altamente factibles de ser utilizadas con fines pedagógicos.

A continuación se presenta detalles acerca de los roles del Docente y del Estudiante frente a las TIC por considerarlos imprescindibles en el proceso educativo.

1.1.3 Rol del docente ante las TIC.

La docente Concepción Arcelia Martínez Becerril de la Universidad Mesoamericana de México, realizó un estudio titulado "Actitud docente frente al uso de las TIC en la práctica áulica" donde afirma que el docente debe tener una actitud abierta y crítica ante la sociedad actual y las TIC, que esté abierto al aprendizaje continuo y actualización permanente, actitud a la investigación y también actuar con prudencia ante el uso de TIC (Marchesi Alvaro et.al. 2003).

La investigación, también menciona cuáles son las funciones del docente, como son: ayudar a los estudiantes a "aprender a aprender" de manera autónoma, promover su desarrollo cognitivo y personal basado en actividades críticas y aplicativas, procesamiento activo e interdisciplinario de la información, trabajo colaborativo entre docentes, manteniendo actitud investigadora y compartiendo recursos. Un profesor que se interese por el tema aquí tratado podría diseñar estrategias de enseñanza y aprendizaje: intervenciones educativas concretas, diseñar entornos de aprendizaje utilizando las TIC, elaborar una página web de soporte para apoyar la clase, solo por mencionar algunas actividades que incluyan a las TIC. Además encuentra ciertas actitudes necesarias en la Sociedad de la Información para su desarrollo como son una actitud positiva hacia las TIC,

valoración positiva del pensamiento divergente, creativo y crítico, trabajo autónomo, ordenado y responsable, también el trabajo cooperativo, la adaptación al cambio, curiosidad y formación continua.

La incorporación de las TIC en la educación exige que los profesores se sientan competentes en ellas y no tengan miedo de enfrentarse al efecto que la presencia del ordenador pueda provocar en las relaciones con sus alumnos y en las de éstos con los contenidos del aprendizaje. El temor de los profesores a un escenario en el que no controlan la dinámica que se produce puede provocar una actitud contraria a su utilización. La incorporación del ordenador a la práctica habitual de enseñanza exige habilidades nuevas por parte de los profesores, lo que unido a la necesidad de que existan medios, programas, apoyo técnico e infraestructura suficiente puede explicar las dificultades y reservas que tienen muchos profesores.

Cuando los docentes conocen qué son las TIC y cómo enseñar con ellas, viven experiencias enriquecedoras, en las que comprueban que los alumnos aprenden y que incluso están más motivados, su valoración de este modo de enseñar se puede evidenciar, lo que, a su vez, les anima a seguir formándose. Las actitudes de los profesores dependen de su habilidad en el manejo del ordenador y de sus ideas sobre el valor de las TIC en la enseñanza y en el aprendizaje. Los profesores con escasas habilidades informáticas o que consideran que las TIC no conectan con los procesos más genuinos de aprendizaje de los alumnos, van a manifestarse inicialmente contrarios a su incorporación en el aula (Otón Tortosa 2006).

1.1.4. Rol de los estudiantes frente a las TIC.

Las tecnologías de la información y la comunicación no solo propician un cambio en los tradicionales papeles docentes sino que también los estudiantes se deben enfrentar al uso de nuevas técnicas y pautas de actuación. Así, y en

consonancia con las nuevas competencias que deben adquirir actualmente, el rol que se espera que desarrollen los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje viene determinado por los siguientes aspectos (Marquès Graells, 1999):

- Usar las TIC para procesar la información y como instrumento cognitivo que puede liberarle de determinados trabajos de rutina y potenciar sus procesos mentales.

- Usar las TIC para comunicarse en el ciberespacio, ampliando así su entorno de relación.

- Aprovechar las nuevas fuentes de información y recursos. Utilizar la información y los nuevos recursos para el aprendizaje que ofrecen los "mass media" y las nuevas tecnologías (Internet, CD, DVD...), desarrollando estrategias de exploración, búsqueda sistemática, almacenamiento, estructuración y tratamiento (análisis, síntesis...), valoración y aplicación de la información.

- Aprender en la red. Aprovechar los nuevos entornos virtuales de aprendizaje, que en algunos casos son gratuitos, para la formación.

- Observar con curiosidad. Observar el entorno (real y virtual) atentamente y con curiosidad. Armonizar lo conceptual y lo práctico.

- Trabajar con método, siguiendo un plan que contemple objetivos, tareas a realizar y temporalización de las mismas.

- Buscar causas y efectos, y saber relacionarlas. Investigar. Elaborar y verificar hipótesis y aplicar estrategias de ensayo-error en la resolución de los problemas y en la construcción de los propios aprendizajes.

- Estar motivado y perseverar. Trabajar con intensidad y de manera continuada.

- Actuar con autonomía. Actuar con iniciativa para tomar decisiones. Aceptar la incertidumbre y la ambigüedad.

- Responsabilizarse del aprendizaje y autodirigirlo, elaborando estrategias acordes con los propios estilos cognitivos que consideren el posible uso de diversas técnicas de estudio y materiales didácticos. Conocer y asumir los posibles riesgos (tiempo de dedicación necesario, materiales que deben conseguirse...) que impliquen las decisiones que se tomen.

- Aceptar orientaciones del profesor. Interactuar con el profesor y atender sus indicaciones: tareas, orientaciones, ayudas, etc.

- Utilizar diversas técnicas de aprendizaje: repetitivas (memorizar, copiar, recitar...), elaborativas (relacionar la nueva información con la anterior, subrayar, resumir, esquematizar, elaborar diagramas y mapas conceptuales...), exploratorias (explorar, experimentar, verificar hipótesis, ensayo-error...) y regulativas o metacognitivas (analizar y reflexionar sobre los propios procesos cognitivos)

- Trabajar de manera individual y colaborativa. Alternar el trabajo individual con el trabajo grupal. Interactuar con otros compañeros, compartir preguntas y opiniones, tanto presencialmente como por Internet. Valorar y respetar ideas ajenas.
- Negociar significados. Dialogar y negociar los significados de las nuevas informaciones (consigo mismo y con otros). Saber escuchar, explicar y persuadir.

- Pensar críticamente. Actuar con pensamiento crítico y reflexivo. Practicar la metacognición y la autoevaluación permanente.

- Ser creativo y estar abierto al cambio y a nuevas ideas para adaptarse al medio y buscar nuevas soluciones a los problemas. Crear y diseñar materiales.

Con una adecuada alfabetización digital y aprovechando las posibilidades de las TIC, aumentarán las actividades de aprendizaje que los estudiantes podrán realizar fuera de la clase, como en otros entornos ciudadanos y en el ámbito doméstico. Por otra parte, el profesorado podrá aprovechar los conocimientos que los estudiantes adquieren por su cuenta, y que en algunos casos pueden ser superiores al del profesor (por ejemplo ante el manejo de determinados programas informáticos), dándoles oportunidades para que compartan lo que saben con los demás alumnos.

Dado que la presente investigación enfoca su interés en las Matemáticas se considera conveniente hablar sobre las TIC en esta área.

1.1.5. Las TIC en la Educación Matemática.

Se considera que las Matemáticas son un área relevante en la formación de los estudiantes. Según Martín Rees, astrofísico que se ha mantenido en la vanguardia de los debates cosmológicos, considera que desarrollar una ciudadanía que esté formada matemática, científica y tecnológicamente es como antes saber leer y escribir, afirma también, que en la actualidad existe una separación importante entre quienes se desenvuelven bien con las matemáticas y quienes no, dentro de la sociedad actual.

Particularmente, en Colombia el Ministerio de Educación Nacional en los planes y programas de estudio, señala tener en cuenta como propósitos fundamentales para el área de matemáticas, el desarrollar en los estudiantes habilidades y conocimientos para adquirir un pensamiento crítico, reflexivo, flexible, capaz de realizar generalizaciones, clasificar, inducir, inferir, estimar numéricamente y resolver problemas.

Al respecto Macías (2008) considera que las TIC en las matemáticas brindan la oportunidad para que se consolide no solamente una nueva visión del contenido matemático, sino también otras alternativas acerca de las relaciones didácticas y del papel de los diversos agentes didácticos en el proceso de la construcción del conocimiento matemático. En este sentido, las TIC pueden convertirse en un elemento importante del sistema didáctico por cuanto se constituyen en espacios de encuentro de los actores educativos, alrededor de las características que requiere el aprendizaje matemático.

Siguiendo a Fernández Prieto, (2001) se pueden resaltar algunos resultados que se han obtenido al aplicar las TIC como instrumento didáctico en el área de las matemáticas, entre ellos se encuentran que mejora la comprensión, las actitudes, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la lectura y escritura matemáticas, el interés y el aprendizaje individualizado; además se evidencia una disminución del fracaso escolar, abandono y absentismo; y un aumento del éxito académico y de las posibilidades laborales. También, se observan la presencia de trabajos cooperativos y proyectos de grupo

El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas permite tanto al estudiante como al docente, explorar, inferir, hacer conjeturas, justificar, poner a prueba argumentos y de esta forma construir su propio conocimiento. Para ello se cuenta, entre otros, con asistentes matemáticos, Internet, micromundos computacionales, tutoriales clásicos, inteligentes e hipermedia, algunos de estos clasificados como objetos virtuales de aprendizaje, por esta razón se han convertido en un valioso instrumento didáctico. (Campistrous et. al. 1989).

El trabajo de los alumnos con estos materiales hace que en muchas asignaturas, en este caso las Matemáticas, se puedan presentar los contenidos de una manera más amigable, cercana al alumno, a sus formas de aprender y de codificar la información. Además de que cuando los materiales están puestos en

red el alumno cuenta con una mayor libertad y autonomía para utilizarlos y trabajar con ellos en función de sus necesidades.

En otra investigación “Herramientas Computacionales en el Aprendizaje de las Matemáticas”, los profesores Francisco Fernández Nodarse y Silvia Lima Montenegro (1999), muestran que las actividades y recursos didácticos de uso generalizado en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas han proporcionado resultados poco satisfactorios, los diagnósticos indican que el aprendizaje de los estudiantes es principalmente de tipo algorítmico, con escaso aprendizaje de los aspectos conceptuales y de aplicación. Para los autores de la investigación esto es resultado de una enseñanza que utiliza poco la visualización y la contextualización de las propiedades de los conceptos y procesos matemáticos, así como de las dificultades que se presentan para vincular cognitivamente aspectos gráfico-visuales y analítico-algorítmicos relacionados con ellos.

Por tanto, con el apoyo de las Tecnologías de Información y Comunicación, se pretende que el estudiante organice su información y experiencia matemática para que le permita desarrollar dichas habilidades cognitivas y metacognitivas, que respondan a la comprensión, aprendizaje y aplicación a problemas planteados sobre situaciones reales en busca de calidad en el aprendizaje. Para ello es importante la interacción entre los diferentes agentes (estudiante, profesor, didáctica, material bibliográfico, currículo, software matemático y el computador) con el fin de generar situaciones en las que los estudiantes puedan avanzar en la construcción de su conocimiento matemático

Lo anterior converge en la necesidad de desarrollar el pensamiento matemático. De ahí que como docentes se deba reflexionar sobre estrategias de aprendizaje pertinentes a las exigencias actuales, que involucren el desarrollo de destrezas, procedimientos y métodos propios de las Matemáticas, como el estímulo de procesos de pensamiento matemático que fomenten en el alumnado

su capacidad de análisis, de razonamiento y de expresión, que les faculte para preguntar y hacerse preguntas ante situaciones problemáticas.

1.1.5.1. Trigonometría.

En la concepción del área de Matemáticas, el estudio de las funciones trigonométricas es una parte esencial sin la cual no es posible cumplir plenamente con los objetivos del área. Los conocimientos trigonométricos forman parte del mínimo de conocimiento del ser humano ya que numerosas actividades prácticas se fundamentan en los conceptos y procedimientos trigonométricos, además, las funciones trigonométricas constituyen un grupo de funciones cuyos gráficos y propiedades son de obligatorio conocimiento para el estudio de importantes contenidos en un numeroso grupo de disciplinas de diferentes carreras universitarias (Campistrous et. al 1989).

La Trigonometría trata tópicos como series trigonométricas, funciones circulares y números complejos, que tienen conexión con la medición de triángulos la cual es útil en aplicación de diversos campos como el análisis de circuitos eléctricos, ondas sonoras y eventos ondulatorios (Martínez 2007).

Para el estudio de las relaciones entre los ángulos y los lados de los triángulos se vale de las razones trigonométricas, las cuales son utilizadas frecuentemente en cálculos técnicos. En términos generales, la trigonometría es el estudio de las funciones seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante. Interviene directa o indirectamente en las demás ramas de la matemática y se aplica en todos aquellos ámbitos donde se requieren medidas de precisión. La trigonometría se aplica a otras ramas de la geometría, como es el caso del estudio de las esferas en la geometría del espacio. Posee numerosas aplicaciones: las técnicas de triangulación, por ejemplo, son usadas en astronomía para medir distancias a estrellas próximas, en la medición de distancias entre

puntos geográficos, en sistemas de navegación por satélites, telecomunicaciones, la representación de fenómenos periódicos, y otras muchas aplicaciones.

El objeto de estudio de esta investigación se centra en el uso de OVA, por tanto se presenta la revisión bibliográfica sobre las diferentes concepciones, evolución, estándares que los reglamentan y aplicación que han tenido los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

1.2 Hacia la pertinencia del aprendizaje en el contexto de las TIC

1.2.1. Objetos de Aprendizaje OA.

La estructura de un OA ha tenido varios cambios trascendentales a través del tiempo que demuestran el análisis que la comunidad académica ha realizado con respecto al tema.

Al principio, sin usar aún el término de Objeto de Aprendizaje, se habló de recursos que pudieran ser reutilizados en diferentes contextos, como documentos o imágenes que constituían las guías de aprendizaje, manuales, libros, entre otros, todos en presentación impresa.

La aparición del concepto orientado a la informática se da desde Wayne Hodgins en 1992 – 1996, quién utilizó la metáfora de LEGO creando un grupo de investigación llamado Learning architectures and Learning objects (1994) posteriormente aparecen distintos grupos que trabajan sobre este tema, como el IEEE que crea el LTSC (learning technology standards committee que adopta el término de learning objects (1996). Ellos los definen como “cualquier entidad digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante un proceso de aprendizaje, mediada por la tecnología” (<http://ieeeltsc.org/wg12LOM/lomDescription>).

David Wiley escribió el libro sobre Objetos de Aprendizaje, *The instructional use of learning object* (2001) en donde propone una definición para Objetos de Aprendizaje así: “Cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para soportar el aprendizaje. [...] Los cuales pueden ser usados, reutilizados o referenciados durante los procesos de aprendizaje soportados con tecnologías. [...] Los objetos de aprendizaje incluyen contenidos multimedia, contenido instruccional, objetivos de aprendizaje, software instruccional y herramientas informáticas, personas, organizaciones o eventos referenciados durante el proceso de aprendizaje mediado por tecnologías” (Wiley. 2.003 p.4).

La presente investigación comparte con Wiley la apreciación de que los Objetos de Aprendizaje deben propiciar las condiciones idóneas para la construcción de conocimientos de manera colaborativa y ser mucho más que robustos repositorios con cúmulos de información que sacan poco provecho de las alternativas que brindan las TIC.

En la actualidad se diseñan objetos de aprendizaje que pretenden más que memorizar o albergar grandes cantidades de información, motivar y propiciar la construcción de esquemas mentales que permitan la solución de problemas cotidianos y de la vida profesional, a partir del conocimiento aprendido, es decir poner en práctica sus competencias (Torres, 2.001 p.106).

La aplicación y consideración de un fundamento teórico acerca de cómo se construye el aprendizaje en la mente humana para la producción de los objetos de aprendizaje, es fundamental. Al respecto, el grupo de investigación Educación en Ambientes Virtuales (EAV) de la Universidad Pontificia Bolivariana, a partir de investigaciones realizadas considera que los objetos de aprendizaje no deben ser simples multimedias que se descargan o se corren en un computador sino que deben ser instrumentos que presentan conocimientos de manera estructurada y tendiente a lograr la significación en los estudiantes; también deben exigir en ellos procesos mentales en determinados momentos de manera individual y en contacto

con los demás; es decir en la socialización potenciada por las TIC. El grupo de investigación propone que los objetos de aprendizaje sean diseñados desde diferentes campos del saber: diseño del conocimiento, diseño para el aprendizaje, diseño informático y diseño gráfico y comunicativo, en cada etapa se estructure unidades de enseñanza y de aprendizaje a las que los estudiantes se enfrentarán primero individualmente y luego se complementarán con sus pares.

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional define “Objetos Virtuales de Aprendizaje como un conjunto de recursos digitales que pueden ser utilizados en diversos contextos, con un propósito educativo. Un recurso digital es cualquier tipo de información que se encuentra almacenada en formato digital” (2008).

Desde la anterior perspectiva, una actividad pedagógica que se apoya en objetos virtuales, requiere que el docente tenga en cuenta para diseñar sus estrategias pedagógicas y didácticas el aprendizaje autónomo, colaborativo, cooperativo y significativo, con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje.

Es así como, los objetos virtuales de aprendizaje son mediadores pedagógicos que han sido diseñados intencionalmente para un propósito de aprendizaje, sirven a los actores de las diversas modalidades educativas y pueden ser aplicados por todas las áreas del conocimiento.

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje son clips de audio y video, simuladores, mapas, herramientas esquemáticas de aprendizaje (mapas conceptuales, mentefactos, redes semánticas, redes mentales, entre otras), definidas por el Ministerio de Educación Nacional como sigue.

“Animaciones: Conjunto de imágenes que se colocan en forma secuencial para generar movimiento. Generalmente son utilizadas para efectuar demostraciones o simulaciones. Existen dos tipos de animaciones: las animaciones planas que están íntimamente relacionadas con los dibujos animados

clásicos, y las animaciones en 3D las cuales están más relacionadas con la generación de Realidad Virtual”.

“**Aplicativos multimedia:** Son materiales informáticos que representan un conocimiento, y su propósito es facilitar el autoaprendizaje por parte del usuario. Integran diversos elementos textuales (secuenciales e hipertextuales) y audiovisuales (gráficos, sonido, vídeo, animaciones...) y se caracterizan por su alta interactividad, es decir por el control que puede tener el usuario sobre el objeto de aprendizaje”.

“**Videos:** es una aplicación multimedial cargada de información que combina el audio y la imagen móvil”.

“**Colecciones de imágenes estáticas:** En esta categoría se incluye cualquier colección de objetos bidimensionales que en sí mismos representen visualmente un concepto, entre los que se encuentran las ilustraciones y las fotografías”.

“**Documentos Interactivos:** Son documentos en los que la interacción se refiere a la consulta de los hipertextos y a un sistema de navegación que facilita el acceso a los contenidos”.

“**Simuladores:** Son objetos de aprendizaje que mediante un programa de software, intentan modelar parte de una réplica de los fenómenos de la realidad y su propósito es que el usuario construya conocimiento a partir del trabajo exploratorio, la inferencia y el aprendizaje por descubrimiento. Los simuladores se desarrollan en un entorno interactivo, que permite al usuario modificar parámetros y ver cómo reacciona el sistema ante el cambio producido”.

“**Tutoriales:** Son sistemas instructivos de autoaprendizaje que pretenden simular al maestro y muestran al usuario el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para realizar determinada actividad. Típicamente un sistema tutorial incluye

cuatro grandes fases: la introductoria que genera interés y se centra la atención; la fase de orientación inicial, en la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido; la fase de aplicación, en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido; y la fase de retroalimentación en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo” (Galvis, 1992).

1.2.2. Objetos de Aprendizaje reutilizables.

Para (Otón Tortosa Salvador) un aspecto que caracteriza a los Objetos de aprendizaje es el ser reutilizables, este enfoque de Objeto de Aprendizaje Reutilizable (“*Reusable Learning Objects*” o RLO) se dio a partir de experiencia de los desarrolladores de cursos, quienes constataron que, frecuentemente, existía una considerable redundancia, o solapamiento, en el contenido de los cursos, pese a que éstos iban dirigidos a usuarios con perfiles diferentes y con diferentes objetivos de aprendizaje. Esa redundancia suponía una multiplicación del esfuerzo de desarrollo y encarecía considerablemente los productos finales, a la par que prolongaba los tiempos de desarrollo y dificultaba los objetivos de intercomunicación, migración, escalabilidad, actualización, entre otros.

Por tanto, Objetos de Aprendizaje reutilizables se definen como los componentes elementales en que puede descomponerse el contenido “formacional” de un curso. Esto es, la fragmentación de contenidos (granulación) en “pedazos autónomos de material de aprendizaje” (Patron, 2003). El grado que se alcance en esa fragmentación o granulación de contenidos (respetando siempre la exigencia de autonomía aludida por Patron, indicará, a su vez, el grado de la posibilidad de reutilización de dichos objetos. Tanto mayor sea el grado de reutilización, cuanto mayor es la eficacia del desarrollo y su idoneidad para satisfacer las necesidades exigidas.

La fragmentación de los contenidos trajo como consecuencia la multiplicación de los RLO's que era necesario manejar; como ejemplo de este hecho, se suele emplear el juego de construcción LEGO, donde puede apreciarse la diferencia entre construir un castillo como un todo (prácticamente una sola pieza), y hacerlo mediante las piezas del Lego, en el que es necesario manejar un número considerablemente mayor de piezas elementales; en contrapartida, con las piezas elementales del Lego se pueden hacer castillos de diferentes formas, o incluso otro tipo de construcciones que nada tengan que ver con un castillo. Una postura razonable en el grado de fragmentación de los contenidos, ha de buscar el equilibrio entre las ventajas obtenidas por la granulación y las dificultades de manejar un número muy elevado de RLO's.

La dificultad de manejo de los RLO's, principalmente lo relacionado con su acceso y ubicación, obligó a la creación, para cada RLO, de metadatos o metainformación, asociado indisolublemente al objeto, por lo que puede decirse que un RLO está compuesto de dos partes: por un lado el contenido del objeto consistente en la información didáctica que éste aportará al curso en que habrá de integrarse; y por otro lado la meta-información que proporciona datos referentes a lo que el objeto de aprendizaje encierra en sí mismo, y en ella figuran por ejemplo: título, palabras clave relativas al contenido, a los objetivos del mismo, así como nivel, prerrequisitos, evaluación, autor, fecha, lenguaje, versión etc. La meta-información se trata, a su vez, como un elemento independiente que puede ser ejecutado en una plataforma web estándar o sistema operativo, no necesita de "plug-ins" o de la instalación de aplicaciones especiales. La razón de ser de la meta-información es permitir la localización de los objetos de aprendizaje para integrarlos en un curso determinado, eso se consigue gracias a la información, estructurada en una serie de campos, que se obtiene de la meta-información.

1.2.3 Ventajas de usar OVA

- El uso de OVA genera participación y dinamiza procesos de aprendizaje.

- Los Objetos Virtuales de Aprendizaje brindan al estudiante momentos de aprendizajes significativos.
- El docente demuestra la competencia técnica, tecnológica, comunicativa, en sus estrategias pedagógicas y didácticas.
- Aprovechamiento de dispositivos tecnológicos de Software y Hardware.
- El estudiante aprende a aprender con los objetos virtuales que tiene a su alcance.
- Existencia de nuevas formas de aprender.
- Disponibilidad y accesibilidad a diversos OVA por la existencia de Bancos de Objetos Virtuales en la red.

1.2.4. Estándares que regulan el diseño y uso de OVA.

Los estándares son acuerdos internacionales documentados o normas establecidas por consenso mundial. Contienen las especificaciones técnicas y de calidad que deben reunir todos los productos y servicios para cumplir satisfactoriamente con las necesidades para las que han sido creados y para poder competir internacionalmente en condiciones de igualdad. El objetivo primordial al crear un estándar es impedir que en el mercado se impongan determinadas tecnologías ofrecidas por las empresas de un ámbito industrial concreto, evitando así que imperen intereses económicos privados. (Otón Tortosa Salvador 2006).

Algunas organizaciones alrededor del mundo como ARIADNE y PROMETEUS, en Europa, IEEE, AICC y EDUCAUSE IMS Consortium, en Estados Unidos, trabajan en la creación de especificaciones o estándares para las tecnologías relacionadas con el aprendizaje.

ARIADNE: Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe, es una asociación de industrias centradas en los aspectos de estándares para el e-learning europeo, participa conjuntamente con

PROMETEUS y EUN. En el 2000 lanzó su versión oficial 3 de metadatos basada en la especificación LOM.

PROMETEUS: Es una iniciativa de la Unión Europea que pretende también incluir como especificaciones la multiculturalidad y el multilingüismo. Para eso se creó el Memorando de Entendimiento, el cual es un foro de debate con el que se pretende que los que trabajan en el sector educativo descubran elementos comunes fundamentales para el futuro desarrollo de los servicios basados en TIC y la prestación de acceso multimedia a la educación y a la formación en Europa.

Otro punto importante de PROMETEUS es que teniendo la ventaja de normas abiertas y mejores prácticas, ofrezca una mayor interoperabilidad, posibilidades de reutilización y una mayor personalización del material de aprendizaje digital.

IEEE: Learning Technology Standards Comité (IEEE LTSC), esta organización puede acreditar en la actualidad los estándares para Estados Unidos, es decir todos aquellos que provengan de IMS, AICC.

La propuesta de estándar de IEEE, está actualmente en revisión y se conoce como especificación LTSA (Learning Technology Systems Architecture). Esta propuesta establece un marco general bien definido para el análisis, diseño, implementación y evaluación de los entornos de enseñanza–aprendizaje.

La aplicación de estándares está dirigida a asegurar cinco habilidades dentro de los ambientes de aprendizaje con tecnologías.

- Interoperabilidad: la capacidad que tiene un sistema de trabajar en otro.
- Reusabilidad: la facilidad de reutilizar los objetos de aprendizaje.

- Gestión: la facilidad que brinda el sistema para tener la información concreta y correcta acerca del estudiante y de los contenidos.
- Accesibilidad: la facilidad de que el estudiante pueda acceder fácilmente a los contenidos apropiados en el tiempo apropiado.
- Durabilidad: la capacidad que tendrá la tecnología de eliminar la obsolescencia.

Además especifican unos identificadores que permiten describir los materiales de manera que se puedan seleccionar los materiales adecuados para una necesidad formativa concreta. Estos estándares incluyen metadatos para la catalogación y recuperación de contenidos formativos, así como un modelo para la comunicación dinámica.

Algunos de los metadatos o descriptores son: título, idioma, palabras clave, estructura, nivel de estudio, autor, ciclo de vida (autor, estado, etc.), meta – metadatos que son datos añadidos por el autor, tamaño y precio en caso de ser necesario.

Al principio, estos grupos se enfocaron en las diferentes áreas de estandarización, trabajando simultáneamente pero no coordinados, entonces es cuando el Departamento de la Defensa de Estados Unidos asume el liderazgo y retoma todo el trabajo de las demás organizaciones y crea un “Modelo de Referencia” común conocido como “Modelo de Referencia de los contenidos y objetos compartibles” (Sharable Content Object Reference Model, SCORM).

Hoy en día, SCORM es un grupo de especificaciones y estándares unificados para los contenidos, las tecnologías y servicios del e-Learning; actualmente todas estas organizaciones están trabajando de forma colaborativa en los SCORM, en su forma actual y en el futuro de la especificación.

SCORM ha demostrado que las especificaciones y los estándares existentes son capaces de brindar las promesas de interoperabilidad, reusabilidad, etc., además de los fundamentos que ayuden a las instituciones a tener un conocimiento preciso de cómo usar las tecnologías del aprendizaje para construir y operar en el ambiente de aprendizaje del futuro.

Algunas de las ventajas de la estandarización del uso de las tecnologías del aprendizaje son:

- Se garantiza el intercambio de contenidos entre diferentes entornos virtuales de información.
- Se permite la búsqueda de contenidos por toda la red.
- Se fomenta la profesionalización en la elaboración de contenidos.
- Se pueden iniciar sistemas de compra-venta de contenidos.
- Se permite enlazar diferentes entornos de formación.
- Disminución de los costos de producción.
- Se propicia una mayor oferta de aprendizaje en entornos virtuales

Es así como los Estándares en Metadatos de Objetos de Aprendizaje se refieren al manejo de la información. A propósito un metadato, hace referencia a la información acerca de la información. La especificación de metadatos de objetos de aprendizaje, LOM (por sus siglas en inglés Learning Object Metadata) IEEE 1484.12.1 define un objeto de aprendizaje como una entidad digital o no digital que puede ser usada para el aprendizaje, educación o entrenamiento (Hodgins, Wayne 2000).

En la actualidad entre los estándares existentes centrados principalmente en el desarrollo de metadatos de contenidos de aprendizaje se destacan Learning Object Metadata (LOM) que es más elaborado y está diseñado específicamente para soportar metadatos relacionados con el aprendizaje y también el consorcio de aprendizaje global IMS (IMS Global Learning Consortium, Inc., ha credo un

estándar de gran aceptación conocido como IMS-Metadata y está basado en LOM.

La estructura de IMS-METADATA, describe los objetos de aprendizajes mediante sesenta (60) atributos agrupados en nueve (9) categorías (IMS Learning Resource):

- General (identificador, título, catálogo, idioma, descripción, palabras claves)
- Life Cycle (versión, estado, contribuciones)
- Meta-Metadata (identificador, catalogador, contribución, descripción)
- Technical (formato, tamaño, localización, requerimiento)
- Educational (tipo de interactividad ,nivel de interactividad, contexto, dificultad, descripción)
- Rights (costos)
- Relation (tipo)
- Annotation (autor, fecha)
- Classification (propósitos, descripción)

En consecuencia se entra a modelar los Estándares para la organización de Objetos de Aprendizaje. La finalidad de estos estándares es definir las estructuras de los datos que son usadas para suministrar interoperabilidad de los contenidos basados en Internet. El modelo de información de empaquetamiento del contenido IMS (IMS Content Packing) específicamente, las define con las herramientas de creación de contenido, sistemas de administración de aprendizaje (learning management systems-LMS) y ambientes de run time.

El objetivo del modelo de empaquetamiento de contenido con IMS es definir un conjunto estandarizado de estructuras que se pueden usar en el intercambio de contenido (objetos de aprendizaje). Estas estructuras suministran las bases para la unión de datos estandarizados que permita a los desarrolladores de software, crear material de instrucción que interopere junto con herramientas de autoría,

LMS y ambientes de run time que hayan sido desarrollados independientemente por varios productores de software.

1.2.5. Bancos o repositorios de Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Un banco de OVA es un lugar virtual donde se depositan OVA para que a ellos puedan acceder quienes estén interesados en su consulta, utilización y además está disponible para recibir, analizar y publicar materiales digitales de aprendizaje que se identifiquen como OVA.

Los objetos se organizan en repositorios (bancos), que consisten en la combinación de una biblioteca digital y un buscador. Los repositorios de objetos de aprendizaje (LORs, siglas en inglés) permiten almacenar, buscar, recuperar, consultar y acceder a objetos de aprendizaje de todas las áreas de conocimiento. Para que el objeto pueda ser localizado para su posterior utilización debe ser almacenado, previamente etiquetado y para ello debe poseer estándares internacionales (identificación que incluye título, resumen, autor, descriptores, entre otros.).(Rabajoli e Ibarra 2007).

Los Repositorios digitales se emplean para almacenar cualquier tipo de material digital. No obstante, los repositorios digitales para objetos de aprendizaje son mucho más complejos en términos de qué es necesario almacenar y cómo se almacenará, teniendo en cuenta que el término “objeto de aprendizaje” se refiere a cualquier elemento digital que puede ser usado para favorecer el aprendizaje o la enseñanza. Se puede tratar de cualquier tipo de objeto, como: gráficos, imágenes simples o videos, pasando por documentos, exámenes complejos o agrupaciones de objetos. Cada elemento ha de tener su propia identidad y ser localizable, por ello, los criterios de búsqueda de esos objetos han de considerar bastante más que títulos, autores o palabras clave.

Si los objetos son cursos completos, o módulos substanciales de los cursos, entonces el repositorio no es más que un portal, desde el cual acceder al material.

Lo que hace de los repositorios digitales de objetos de aprendizaje algo más que un simple portal, es la capacidad de encontrar los objetos de aprendizaje y darles nuevos usos. El propósito de un repositorio digital de objetos de aprendizaje no es simplemente almacenar y distribuir dichos objetos, sino permitir que los mismos sean compartidos por distintos estudiantes y, sobre todo, facilitar su reutilización en diferentes actividades formativas. La ventaja de los repositorios desde el punto de vista de los usuarios es el hecho de tener acceso a los contenidos depositados en el repositorio/almacén; y para usar esos servicios ha de pagar el coste de someterse a unos procedimientos, normas, y estándares, cuya aplicación va dirigida a potenciar uno de los aspectos más interesantes y fructíferos del repositorio, como es la creación de objetos de aprendizaje reutilizables.

Un repositorio digital es más que una biblioteca digital en la que se realizan intercambios entre sus contenidos. ya que los gestores de una biblioteca digital tienen como principal responsabilidad establecer dónde colocar los objetos, para que el usuario pueda tener acceso a los mismos; mientras que los repositorios son principalmente, almacenes de objetos que son puestos a disposición de diferentes usuarios, en el momento y lugar que éstos los soliciten, permitiendo asimismo que esos usuarios no sólo se sirvan de la información contenida en dichos objetos, integrándola en un curso determinado, sino que puedan actuar sobre ella modificándola, ampliándola, incorporándole mejoras; actividades todas ellas que, al estar sometidas a las normas y estándares a las que antes se aludió, permiten obtener e incorporar al repositorio objetos de aprendizaje con diferentes contenidos, pero de características homogéneas en cuanto a su composición y estructura, lo cual permite su reutilización cuantas veces sea preciso de forma cómoda y sencilla.

El empleo del término repositorio con preferencia al de biblioteca digital, tiene como objetivo enfatizar el hecho de que, en el primero, al permitir la aportación de mejoras por parte de los usuarios, se consigue que diferentes personas puedan compartir los objetos de aprendizaje para la creación de cursos

que, desde el punto de vista de la formación proporcionada, tengan objetivos diferentes.

Existen dos tipos de repositorios digitales de objetos de aprendizaje, según Downes (2002):

- Aquellos que contienen tanto los objetos de aprendizaje con su contenido de información, como los metadatos de dichos objetos de aprendizaje.
- Aquellos que contienen sólo los metadatos de los objetos de aprendizaje, mientras que los objetos de aprendizaje con su contenido de información se encuentran almacenados en otra ubicación en la que el repositorio puede localizarlos, a partir de la información contenida en los metadatos y mediante el empleo de una herramienta adecuada para ello.

La mayor parte de los repositorios suelen ser autónomos. Esto es, funcionan como portales a los que se accede mediante una interfaz basada en Web, proporcionando un mecanismo de búsqueda y una lista de categorías donde buscar, sin necesidad de emplear otro producto. Algunos otros repositorios digitales de objetos de aprendizaje funcionan como una base de datos conectada a otro producto (generalmente una plataforma).

Siguiendo con el orden de este estudio se indica en el siguiente capítulo la forma como las TIC y los OVA toman un rol mediacional en la generación del aprendizaje.

2. DESDE EL ÁMBITO DE LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA, LAS TIC EN LA GENERACIÓN DEL APRENDIZAJE.

2.1 Las TIC y los procesos cognitivos del aprendizaje.

Desde una óptica cognitivista el aprendizaje se concibe como un cambio en las estructuras mentales del hombre. Dichas estructuras corresponden a modelos creados a través de la experiencia individual y tienen como base el conocimiento previo. Cada concepto se encuentra ligado a una serie de atributos que lo distinguen y que están previamente definidos en las estructuras cognitivas. Todas esas características en su conjunto, así como acciones relacionadas con éstos pueden ser evocadas por el concepto que define cierto objeto. Cada grupo de conceptos se construye como resultado de la experiencia del individuo a través de su interacción con el medio natural y social. Desde esta perspectiva, las estructuras mentales no son inmutables, sino que van cambiando y haciéndose más complejas a través de las experiencias de aprendizaje. Cuando este proceso de cambio es producido por la experiencia, y es más o menos permanente, entonces se define como aprendizaje.

Todas las teorías de aprendizaje mantienen la noción que el conocimiento es un objetivo (o un estado) que es alcanzable (si no es ya innato) a través del razonamiento o de la experiencia. El conductismo, el cognitvismo y el constructivismo (construidos sobre las tradiciones epistemológicas) intentan evidenciar cómo es que una persona aprende.

El conductismo establece que el aprendizaje es, en general, incognoscible, esto es, que no podemos entender qué ocurre dentro de una persona (la teoría de la caja negra). Gredler (2001) expresa el conductismo como un conjunto de varias teorías que hacen tres presunciones acerca del aprendizaje:

- El comportamiento observable es más importante que comprender las actividades internas.
- El comportamiento debería estar enfocado en elementos simples: estímulos específicos y respuestas.
- El aprendizaje tiene que ver con el cambio en el comportamiento.

El cognitivismo a menudo toma un modelo computacional de procesamiento de la información. El aprendizaje es visto como un proceso de entradas, administradas en la memoria de corto plazo, y codificadas para su recuperación a largo plazo. Buell (2004) detalla este proceso: “En las teorías cognitivas, el conocimiento es visto como construcciones mentales simbólicas en la mente del aprendiz, y el proceso de aprendizaje es el medio por el cual estas representaciones simbólicas son consignadas en la memoria”.

El constructivismo sugiere que los aprendices crean conocimiento mientras tratan de comprender sus experiencias (Driscoll, 2000, p. 376). El conductismo y el cognitivismo ven el conocimiento como externo al aprendiz y al proceso de aprendizaje como al acto de aprehender el conocimiento. El constructivismo asume que los aprendices no son simples recipientes vacíos para ser llenados con conocimiento. Por el contrario, los aprendices están intentando crear significado activamente. Los aprendices a menudo seleccionan y persiguen su propio aprendizaje. Los principios constructivistas reconocen que el aprendizaje en la vida real es caótico y complejo. Las aulas de clase que emulan la “ambigüedad” de este aprendizaje serán más efectivas al preparar a los aprendices para el aprendizaje a lo largo de la vida.

Las teorías de aprendizaje se ocupan del proceso de aprendizaje en sí mismo, no del valor de lo que está siendo aprendido. En un mundo interconectado, vale la pena explorar la misma forma de la información que adquirimos. La necesidad de evaluar la pertinencia de aprender algo es una meta-habilidad que es aplicada antes de que el aprendizaje mismo empiece. Cuando el conocimiento

es escaso, el proceso de evaluar la pertinencia se asume como intrínseco al aprendizaje. Cuando el conocimiento es abundante, la evaluación rápida del conocimiento es importante. Inquietudes adicionales surgen debido al rápido incremento de la cantidad de información. En el entorno actual, a menudo se requiere acción sin aprendizaje personal, es decir, necesitamos actuar a partir de la obtención de información externa a nuestro conocimiento primario. La capacidad de sintetizar y reconocer conexiones y patrones es una habilidad valiosa.

Cuando las teorías de aprendizaje existentes son vistas a través de la tecnología, surgen muchas preguntas importantes. El intento natural de los teóricos es seguir revisando y desarrollando las teorías a medida que las condiciones cambian. Sin embargo, en algún punto, las condiciones subyacentes se han alterado de manera tan significativa, que una modificación adicional no es factible. Se hace necesaria una aproximación completamente nueva. La inclusión de la tecnología y la identificación de conexiones como actividades de aprendizaje, empieza a mover a las teorías de aprendizaje hacia la edad digital.

2.2 Los procesos de Mediación.

Vygotsky trabajó sobre el concepto de mediación, volviéndose cada vez más importante para comprender el funcionamiento mental. El término mediación se fundamenta a partir del uso de signos y herramientas o instrumentos. Según Vygotsky, el término signo significa “poseedor de significado”, por lo cual, la mediación ubica al signo entre el individuo y el objeto de aprendizaje o finalidad, y se determina por la relación entre estos.

Comprender la fuerza de los signos implica reconocer su capacidad mediacional. Desde Vygotsky, los signos más importantes al inicio de su teoría surgen del lenguaje humano y sentaron su base en la relación entre procesos individuales y sociales. Sin embargo, estos signos se desarrollan a través de un

proceso. Vygotsky defendía los puntos principales del desarrollo en términos de los cambios experimentados en la forma de mediación utilizada.

Todo medio o actividad redundante en la acción mediada sobre la cual Vygotsky resalta la importancia de estímulos medios, como herramientas que ayudan a controlar la respuesta del individuo. En este caso, los signos y herramientas se configuran como facilitadores de comportamientos. La mediación implica una práctica social orientada a “tender puentes”, construir nuevos vínculos y posibilitar el aprendizaje, de igual manera, permite reforzar el interés del estudiante en los métodos utilizados para lograr aprender.

Al respecto el Mg. Raúl Choque Larrauri en su tesis doctoral “Estudio en Aulas de Innovación Pedagógica y desarrollo de capacidades en Tecnologías de la Información y la Comunicación - TIC” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Educación Lima, Perú (2008), trabaja el enfoque sociocultural de Vigotsky y la activación cerebral de Gary Small destacando los siguientes aspectos:

- Nuestro cerebro está siendo expuesto a nuevas estimulaciones sensoriales, alterando su funcionamiento.
- La plasticidad del cerebro de un adolescente permite que aprenda nuevas habilidades tecnológicas.
- Exponemos nuestro cerebro a nuevas tecnologías, lo que genera activación de nuevas zonas del cerebro.
- Las herramientas son la computadora e Internet y el signo es el lenguaje hipertextual.
- Con el uso de medios artificiales, la mediación cambia las funciones psicológicas superiores.
- La mediación modifica al sujeto generando nuevas capacidades.

La mediación pedagógica parte de una concepción radicalmente opuesta a los sistemas instruccionales basados en la primacía de la enseñanza como mero traspaso de información. La mediación pedagógica es el tratamiento de contenidos y de las formas de expresión de los diferentes temas con el fin de hacer posible el acto educativo dentro del horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y relacionalidad. (Ospina, 2.009).

Desde la perspectiva de Landazabal Cuervo (1999) la mediación pedagógica puede entenderse como un conjunto de acciones o intervenciones, recursos y materiales didácticos, como sistema articulado de componentes que intervienen en el hecho educativo, facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su principal objetivo es, facilitar la intercomunicación entre el estudiante y los docentes para favorecer a través del razonamiento, un acercamiento comprensivo de ideas y conocimientos.

Al respecto, Jesús Martín Barbero, reconocido en el campo de las comunicaciones y de la educación; de acuerdo con Francisco Gutiérrez Pérez y Daniel Prieto Castillo (1995), quienes han venido trabajando en proyectos de comunicación y educación, coinciden en destacar que ningún ámbito en la educación puede prescindir de un esfuerzo de Mediación Pedagógica. Afirman que todo lo que el hombre hace está mediado; por tanto se reconoce como un espacio amplio de reflexión y de trabajo la mediación educativa. Según los investigadores, lo pedagógico en la educación nace en el sentido de la preocupación por el otro, por el aprendiz que aparece en tantas propuestas a lo largo de la historia, pero en especial en nuestro tiempo y proponen el concepto de Mediación Pedagógica así:

Llamamos Pedagogía a toda mediación capaz de promover y acompañar el aprendizaje de nuestros interlocutores, es decir, de promover en los educandos la tarea de construirse y de apropiarse del mundo y de sí mismos.

Los anteriores investigadores también afirman que toda práctica educativa, puede ser llevada al terreno de la mediación pedagógica. Por lo tanto, es preciso por parte de los docentes de todos los niveles y de todas las áreas, una revisión y análisis desde la mediación pedagógica de cada uno de los medios y materiales que se utilizan para la educación; desde la voz, y el gesto, pasando por el libro hasta el hipertexto o las redes: textos, fotocopias, videos, materiales electrónicos, para que verdaderamente acompañen y promuevan el aprendizaje de los estudiantes y contribuyan a su formación integral y a una educación de calidad.

Es muy importante también conocer sus características discursivas y sus relaciones con la percepción de los estudiantes. En un aula de clases las mediaciones que se instauran son múltiples, son relaciones simbólicas que suceden necesariamente entre maestro-estudiante, entre estudiante-estudiante, entre estos con el entorno y el saber que constituye el objeto de estudio. En los espacios de encuentro de los agentes educativos, ocurren diversas interacciones mediatizadas por el profesor, los estudiantes, los contenidos y los medios. Así por ejemplo la relación entre el profesor y el alumnado está mediatizada por la asignatura, por los medios y por la afectividad.

La mediación pedagógica se apoya cada vez más en los avances de las TIC, donde el docente continúa desempeñando su función de guía, sin pretensiones de sustituir la actividad creadora del estudiante.

2.3 TIC como mediadores pedagógicos.

Son mediadores en el ámbito tecnológico todos aquellos elementos, artefactos (como los llama Vygotsky), ordenadores, la organización, los sistemas simbólicos y las “formas con palabras”. (Crook 1998).

Concretamente, los mediadores son aquellos elementos que permiten establecer la comunicación entre el proceso de enseñanza y el aprendizaje, de tal

forma que cuando se habla de artefactos, se refiera a los ordenadores, el software, el hardware o las redes en general, siempre y cuando estén dispuestos con una intencionalidad pedagógica, con objetivos, roles y fines claros.

Son también mediadores, los amplificadores cognitivos que llama Bruner, aquellos que actúan en las actividades subyacentes, como por ejemplo las que están implicadas en el recuerdo. En este sentido, los mediadores de Vygostky, pueden eventualmente ser utilizados o reemplazados por los amplificadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje, adoptando roles de recuerdo temporal desde el punto de vista cognitivo.

En palabras de Crook (1998) y en función de los mediadores, se considera la cognición como una actividad humana mediada por las tecnologías, artefactos que han ido apareciendo en la historia. Por tanto, el cambio y el desarrollo cognitivo suponen la apropiación de los elementos mediadores del estilo de los representados en las TIC.

De Pablos, (1996), en relación a los medios y en particular a los mediadores, nos indica que se debe aprovechar un cuerpo teórico y metodológico que se sustenta en constructos o elaboraciones conceptuales que maneja el docente, como la mediación, actividad, herramientas psicológicas, dialogicidad, privilegiación o reintegración entre otros, los que permiten analizar situaciones curriculares que integran el lenguaje como un instrumento de trabajo apoyado en los medios característicos de nuestros tiempos, como la televisión, el vídeo, el ordenadores, los equipos multimedia, entre otros.

Por otra parte, Martí y Coll (2003) en relación a los mediadores desde una perspectiva semiótica, es decir de los estudios de los significados, aclaran que las TIC no son el único, ni el primer recurso semiótico creado por los seres humanos: la escritura, la notación matemática, los sistemas figurativos – dibujo, diagramas, mapas, entre otros. – o las imágenes estáticas y en movimiento han sido y siguen

siendo junto al lenguaje oral potentes mediadores semióticos del comportamiento humano.

En esta misma línea, se puede señalar que las TIC no están creando un nuevo sistema de signos o mediadores, sino más bien, han ido adoptando funcionalidades que hasta hace poco se requería de distintos instrumentos o artefactos para llevarlos a cabo, tal es el caso de la agrupación en un mismo dispositivo del sonido, la imagen, el vídeo, el texto, el hipertexto y la hipermedialidad para entregar un mensaje o información, lo cual, con el aporte de los profesores y la orientación pedagógica se puede potenciar al servicio de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además, la literatura revisada, señala que los ordenadores como mediadores se pueden introducir eficientemente en la resolución de problemas, logrando en los estudiantes la reorganización y la mediación de las actividades educativas en las que se ven implicados, por tanto su uso es un aporte al aprendizaje cognitivo y además puede apuntar básicamente a cambiar la estructura de los sistemas de actividad en los que el alumno participa, para lo cual se les debe planificar actividades significativas que requieran para su resolución la aplicación de metodologías de análisis más complejas.

Todos los medios que se utilizan en la educación, desde el tablero hasta los más sofisticados, deben ser cuidadosamente analizados por los docentes desde la óptica de la Mediación Pedagógica. Las TIC son mediadoras entre el docente, el saber (objeto de estudio) y el estudiante. Cada tecnología tiene su propio lenguaje y su propio canal para pasar la información; y de cada una de ellas, se pueden aprovechar sus posibilidades para promover y acompañar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En cuanto al aprendizaje mediado por las TIC según Beatriz Fainholcn en su concepto de “mediación en la tecnología educativa” vislumbra la cotidianidad

que representan las TIC y de cómo establecen la mediación entre tecnología y educación (1990).

“La mediación pedagógica por medio de las tecnologías, nos lleva más allá de la relación educativa clásica entre profesor-estudiante, por que las TIC pasan desde ser un medio para el aprendizaje a ser parte del aprendizaje, ya que su presencia cultural nos provee no solo del objeto tecnológico en si, sino que nos propician otra manera de expresión, percepción, información y comunicación; las tecnologías y la educación cohabitan, organizan y distribuyen la información necesaria para lograr el conocimiento específico y cotidiano”

De esta manera el docente debe mediar entre cómo sus estudiantes puedan captar y comprender los contenidos apoyados y mediados por estas TIC, sin perder la visión pedagógica en el logro de los aprendizajes integrales y significativos, junto con contextualizar las actividades necesarias de enseñanza que requiere este propósito, y en donde el enfoque de la enseñanza parta de la realidad local y nacional para llegar al contexto global, sin olvidar algo tan importante como es lo ético y los valores.

El actuar docente debe ser explorado desde una perspectiva facilitadora y mediadora entre la información y la formación, de tal manera que se pueda guiar por medio de las TIC; con ellos la parte explicativa deja de ser exclusiva del profesor el cual debe saber qué integrar para cumplir sus objetivos de aprendizaje.

Así, la mediación a través de las herramientas tecnológicas implica externalización e internalización de la realidad. Las tecnologías en este caso son un puente conector que facilitan la comunicación, la interacción y la transposición del conocimiento del docente a un conocimiento didáctico que pueda ser comprendido por el estudiante.

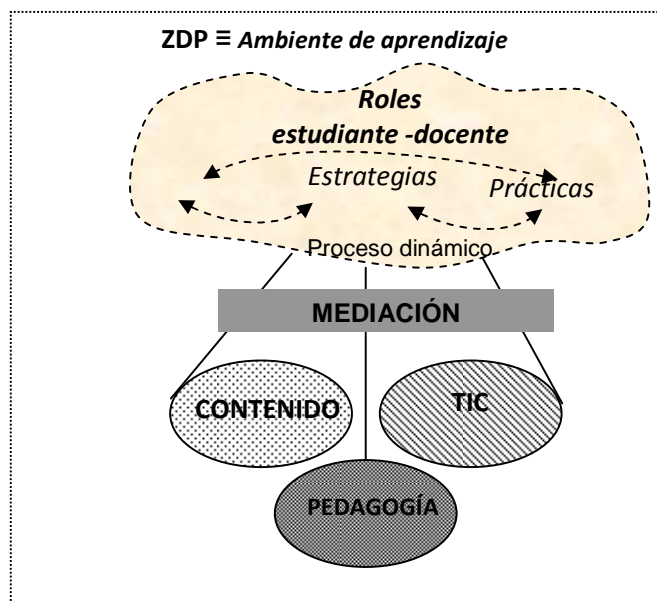
El encuentro de la triada pedagógica “docente-conocimiento-alumno” se constituye de manera mediata y mediada por diferentes tecnologías de la

comunicación, (UNESCO) cambiando la metodología, el posible alcance de la enseñanza, y los actores que intervienen en el proceso.

La mediación, pone énfasis en la actividad del alumno, es decir, en los aprendizajes, y en este sentido cobran significación las estrategias y recursos mediacionales seleccionados por el docente. La dirección se marca en los procesos cognitivos con que el alumno capta la enseñanza y elabora el aprendizaje, ya que se parte de la premisa de que el éxito de la labor del profesor depende de que haya aprendizaje, y éste sólo se produce cuando el alumno se implica personalmente en las tareas que se realizan, reelaborando sus contenidos hasta llegar a elaborar esquemas conceptuales propios. Por lo tanto, el elemento decisivo del éxito para la enseñanza estriba en los procesos que median entre la enseñanza y el aprendizaje, y éstos son procesos de carácter cognitivo que se desarrollan en el interior del alumno.

La figura No. 1 representa un modelo mediacional en un entorno de educación mediado por TIC, donde se observa un proceso dinámico y continuo entre estudiante y docente en torno a elementos como: los contenidos que son el objeto de estudio; la pedagogía, de donde se centran las teorías de aprendizaje, y las TIC que proporcionan los recursos tecnológicos. Estos elementos constituyen la base para la mediación pedagógica y la creación de ambiente de aprendizaje.

Figura No. 1. Representación esquemática de los elementos de mediación en un entorno de Aprendizaje mediado por TIC



Fuente: esta investigación

Según Valdés (2010), la mediación pedagógica considerada como elemento fundamental en la generación y construcción de conocimientos, permite entender el proceso enseñanza aprendizaje, realizado por alumnos y docentes en el aula escolar, así como en los diversos y variados espacios educativos para comprender su dimensión pedagógica al contextualizar dicho proceso en una sociedad caracterizada por el uso de las TIC en la educación, este último planteamiento requiere la reconsideración de algunos conceptos utilizados tradicionalmente por la pedagogía, y la incorporación de otros surgidos de diferentes disciplinas, construyendo una estructura epistemológica que permita un mejor entendimiento y comprensión acerca del uso de las TIC en la educación.

Hablar de mediación es hablar de los medios para propiciar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje, la mediación por lo tanto implica acción, intervención, los medios por sí mismos no generan mediación, éstos son soportes que registran, almacenan, codifican, decodifican y trasladan información, la

mediación es un proceso que propicia la separación y la integración de algo, en este caso de los elementos que comprenden el proceso de comunicación. El proceso de mediación altera las condiciones de tiempo y espacio en los que originalmente transcurren los procesos de comunicación, este fenómeno ocurre principalmente por la acción de los medios o soportes tecnológicos utilizados en el proceso de mediación.

Los procesos de mediación son cotidianos, situacionales, nos permiten relacionarnos día a día con los demás y hacer más inteligible nuestro entorno; los medios (soportes tecnológicos de los procesos de mediación) también lo son, propician la elaboración de teorías personales en gran medida mediados por la tecnología, la mediación entonces posee una estructura, de la cual forman parte las tecnologías, los lenguajes, símbolos, entre otros. De esta manera al hacer referencia a la mediación se estaría hablando de un proceso que posee una estructura, que tiene ciertos componentes que aportan determinadas características y que a su vez ésta les proporciona un sentido a cada uno de los componentes.

La estructura de mediación propiciada por el soporte tecnológico digital permite formas diferentes de presentar y abordar la información, conjugando de manera simultánea y en un solo medio, texto, dibujos, animación, video, colores, movimiento y música, este proceso es llamado multimedia.

Las nuevas mediaciones surgidas del uso de las TIC, permiten entender, comprender, presentar, representar, recrear, entre otros, de una forma diferente nuestro universo y su complejidad. La mediación es un proceso que como tal está compuesto por elementos y factores interrelacionados en una estructura, que se ha denominado de mediación, uno de esos factores es el tecnológico que constituye el soporte para los procesos de mediación y que en la actualidad, dadas las características del avance tecnológico, se ha transformado en digital, este cambio en los procesos de mediación y sus estructuras ha requerido por

parte de los sujetos sociales el desarrollo de habilidades, competencias y lenguajes acordes a los mismos, la manera adecuada de afrontar esta situación sería, implementar nuevos contenidos y formas de enseñar en la escuela, el asunto es que los procesos pedagógicos para satisfacer estas necesidades ya están transcurriendo fuera de la institución que no termina de reaccionar ante los nuevos procesos de mediación generados por las TIC.

El aspecto pedagógico de la mediación, "... es el conjunto de interacciones que realizan educando y educador en el marco de una institución educativa con la finalidad de facilitar la adquisición de determinadas competencias, motivaciones, actitudes y cualidades que el primero requiere para avanzar en su proceso formativo. Esta relación encuentra su razón de ser en la formación... La relación pedagógica tiene por función construir interactiva e intersubjetivamente una situación educativa. Esta consiste en colocar al estudiante en un aquí y un ahora en el que pueda recuperar su experiencia y encontrar diversas posibilidades de subjetivación..." (Yurén 2.000).

Lo pedagógico no es únicamente aprendizaje, la acción pedagógica formativa implica, ante todo intervención, intención, es decir, enseñanza, el carácter pedagógico de la estructura de mediación está dado en gran medida por la intervención del que enseña y no solo por lo que enseña, sino por todo lo humano y formativo que implica propiciar las condiciones de aprendizaje y enseñanza.

Las condiciones de aprendizaje y enseñanza, requieren de una metodología para ser propicias. Precisamente las TIC como elementos de la estructura de mediación y su desarrollo en el área de la educación y la pedagogía, han modificado el proceso de mediación pedagógica de dicha estructura.

La mediación pedagógica y tecnológica, siempre han existido y tienen bastante relación, cuando las ubicamos como funciones de una estructura

adquieren un significado diferente en la actualidad, el uso educativo, pedagógico y didáctico de las TIC, resalta el fenómeno de la mediación.

La idea de mediación, concepto que, con la inserción de las TIC en el proceso educativo, comienza a ser muy utilizado, significa, descubrir, de manera precisa un objeto de aprendizaje y desarrollarlo hasta convertirlo en un aprendizaje significativo. Para Ausubel (1987) un aprendizaje significativo es “cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) un objeto, concepto, idea, con lo que el alumno ya sabe”, esto es, cuando el alumno afianza lo aprendido gracias a sus conocimientos y habilidades previas.

A partir de este concepto fundamental, la metodología empleada deberá diagnosticar primero esos saberes previos, esos intereses e inquietudes, esas motivaciones y razones que generan en el alumno el deseo de continuar con lo propuesto por el profesor, en caso contrario, la descontextualización que fije el profesor como meta o propósito de sus actividades, vía una metodología incoherente con la realidad inmediata del alumno, producirá una apatía que no permitirá que las TIC sean empleadas para desarrollar más aún las habilidades, ni profundizar los conocimientos diagnosticados.

Ausubel explica que no se trata de simples asociaciones de conceptos e ideas, como cuando memorizamos palabras y para recordarlas, las vemos asociadas con ideas o conceptos previos, un aprendizaje significativo es más que eso, es cuando puede incorporarse a las estructuras de conocimiento que posee el sujeto, es decir, cuando el nuevo material adquiere significado a partir de su relación con conocimientos anteriores. Es entonces, a partir de esta primera premisa que iniciamos la elaboración de un esbozo de metodología que permita integrar las TIC al proceso de enseñanza – aprendizaje, o más bien, establecer los aprendizajes que pretendemos lograr incorporando las TIC al proceso de Enseñanza siendo mediadores en este fabuloso intento.

Los ambientes de aprendizaje son una respuesta para la organización del proceso de enseñanza – aprendizaje, donde es imperante diseñar situaciones educativas cuyo centro son los estudiantes, para el desarrollo de su pensamiento crítico y creativo mediante el trabajo en equipo cooperativo, propiciando en ellos una participación activa para este proceso.

Los “Ambientes de Aprendizaje” deben ser flexibles y deben ubicar en un papel dinámico al docente, donde interactué efectivamente con los estudiantes, por lo tanto, un ambiente se convierte en una oportunidad para mejorar los procesos de articulación de nuevos conceptos interconectados de manera múltiple a las "mallas de conceptos" preexistentes en los integrantes del ambiente. Las instituciones educativas y los docentes dejan de ser fuentes de todo conocimiento y el profesor pasa a actuar como guía de los procesos, facilitando a los estudiantes el uso de recursos y de herramientas, que se necesitan para explorar y desarrollar destrezas y nuevos conocimientos; el docente pasa a actuar como gestor de los recursos del aprendizaje (Rodríguez 2009).

Con base en la teoría del Aprendizaje Significativo, puede caracterizarse un ambiente de aprendizaje por sus componentes y sus condiciones. El “Ambiente de Aprendizaje” debe permitir que la vida, y la naturaleza del trabajo ingresen al entorno como materias de estudio, reflexión e intervención. (Andrade 1996).

El diseño de un ambiente de aprendizaje analiza el comportamiento de los actores del proceso, con el fin de facilitar la labor educativa. Por tanto, los recursos físicos se desarrollan, según los canales de percepción y los niveles de aprendizaje. De acuerdo con las necesidades de las personas involucradas en este escenario educativo, las condiciones físicas del ambiente influyen de forma significativa en aquellos que lo ocupan, afectando las conductas y el comportamiento de los actores en el desarrollo de los procesos al interior de las actividades de aprendizaje. Esto se constituye en una herramienta poderosa, que poseen los profesores para emplear en diversos propósitos, y donde estos pueden

disponer y colocar fácilmente materiales de aprendizaje de modo que desempeñen un papel activo en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Loughlin y Suina 1997).

Esta clase de ambientes de aprendizaje deben estar dotados con material de apoyo, que deben considerar una relación estrecha con el entorno en el cual se desarrolla dicho ambiente, el cual no debe desconocer, los niveles e intereses de aprendizaje de los estudiantes involucrados en el proceso. La posibilidad de aprender con las dotaciones de un ambiente, solo se aprecian con la compenetración de los estudiantes con estos materiales. Si estos tienen un poder de retención, es probable que los educandos los operen con cierta profundidad y se desplacen hacia una variedad de aprendizajes. Los materiales de una complejidad relativamente elevada mantienen interesados a los estudiantes, prolongando su periodo de atención y reducen la dirección del tutor y su ayuda en las actividades de aprendizaje (Kritchevsky, Prescott y Walling 1977).

El grado de complejidad brindado por los materiales depende del número de opciones que estos presenten. Los materiales complejos brindan muchas opciones a la actividad mientras que los simples ofrecen una sola posibilidad (Jones 1973).

Además de la existencia y uso de los materiales de apoyo, en un Ambiente de Aprendizaje es necesario contextualizar estos materiales, en este sentido es de gran utilidad la planeación para el desarrollo del ambiente. El desarrollo de planeaciones encaminadas hacia la proliferación de Ambientes de Aprendizaje busca lograr interés por parte del estudiante generando “focos de interés”:

El desarrollo de esta planeación permite al docente estructurar el escenario, generando un ambiente propicio para que el estudiante consiga el desarrollo de ciertas capacidades por medio de la construcción significativa de conceptos, además, permite articular los recursos existentes e inexistentes dentro del aula.

Al respecto se considera que las TIC propician dichos ambientes de aprendizaje, donde estas se constituyen en escenarios que van más allá de ser meros materiales de apoyo.

Para complementar el estado del arte que enmarca este estudio se da a conocer en el capítulo siguiente, el proceso llevado a cabo en la puesta en marcha de la propuesta estrategia didáctica que incluye OVA, en el aprendizaje de Funciones Trigonométricas.

3. ESTRATEGIA DIDÁCTICA

La investigación contempla como uno de sus objetivos específicos, desarrollar una estrategia didáctica que incluya el uso de OVA en el aprendizaje de funciones trigonométricas, de tal manera que al llevarlo a cabo, logre favorecer el aprendizaje y el interés por el área, en los estudiantes.

Para ello la formulación de la presente estrategia didáctica obedece al orden: planeación - modelación - ejecución - control y evaluación.

3.1 Planeación.

Se considera que de una adecuada planificación de la estrategia depende la mejora de los aprendizajes. Particularmente, en el caso de estrategias apoyadas en TIC como un elemento mediador de la mejora y calidad de los aprendizajes, si el profesor estructura las actividades en función del tipo de estudiantes y de los contextos en los cuales éstos están inmersos. Considerando, además, una planificación previa referida al cumplimiento de los objetivos conceptuales y procedimentales, es altamente probable que se esté propiciando tareas significativas y con fuertes resultados desde el punto de vista cognitivo.

Dicha planificación contempla los siguientes momentos:

- Revisión bibliográfica sobre teorías acerca de estrategias didácticas.
- Revisión bibliográfica sobre las diferentes concepciones, evolución, estándares que los reglamentan y aplicación que han tenido los Objetos Virtuales de Aprendizaje.
- Estudio y navegación por los principales Bancos de OVA existentes en el país.

3.1.1 Sobre las estrategias didácticas.

Se examinan los planteamientos de distintos autores en relación al concepto de **didáctica**, entre ellos Medina (2003a) y colaboradores, quienes señalan que “la didáctica es la disciplina o tratado riguroso de estudio y fundamentación de la actividad de enseñanza, en cuanto que propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos”. En este sentido, la didáctica está entendida como aquel proceso que planificadamente favorece la enseñanza y el aprendizaje, dejando abierta la posibilidad del tipo de contexto que se encuentre, ya sea constructivo, socio-constructivo o tecnológico.

Al respecto también es importante mencionar la connotación de **didáctica digital** acuñado por el grupo de investigación Chileno MECESUP FRO (2003), entendiéndose en función de todos aquellos aspectos metodológicos que intentan integrar curricularmente las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje, especialmente las estrategias y experiencias exitosas con uso de tecnologías que estimulan y potencian el aprendizaje en los estudiantes.

A nivel de contenidos de formación, la didáctica digital, se identifica principalmente con las estrategias de aprendizaje y de enseñanza que integran las TIC como recursos de apoyo, entre las que se destacan el trabajo colaborativo, proyectos y microproyectos de aula, aprendizaje autónomo, aprendizaje significativo, la enseñanza centrada en el estudiante, las estrategias de rincones tecnológicos, con la incorporación de ordenadores en el aula de clase, entre otras. Particularmente, en la investigación objeto de este trabajo se hecho uso de las estrategias de aprendizaje tales como trabajo colaborativo, aprendizaje autónomo, aprendizaje significativo y la enseñanza centrada en el estudiante.

Para centrar el presente trabajo investigativo, se utiliza el concepto de Monereo y Castello (2002) quienes definen **estrategia didáctica de aprendizaje**,

como “un proceso de toma de decisiones, consciente e intencional, que consiste en seleccionar los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales, necesarios para cumplir un determinado objetivo, siempre en función de las condiciones o de la situación educativa en que se produce la acción”. Las estrategias implican una secuencia de acciones que se ejercen de forma planificada, deliberada, consciente e intencional por parte de los sujetos sobre qué y cómo encadenar una serie de procedimientos apropiados para lograr una determinada meta, Martí (2002).

Distintas investigaciones muestran evidencias de la importancia de las estrategias, por ejemplo, un estudio desarrollado en Estados Unidos, el cual compara a los estudiantes que entran a Benchmark, un centro educativo que recibe estudiantes con bajas calificaciones, definidos por ellos como poco exitosos, y buenos estudiantes, definidos como exitosos; demuestra que la diferencia entre los estudiantes exitosos y los que no tienen éxito, con similar capacidad intelectual, estriba en el uso de estrategias de aprendizaje, de pensamiento y de resolución de problemas. Gaskins y Elliot (1999). En el estudio, se concluye que “los buenos estudiantes, son conscientes de factores que afectan el aprendizaje y de cómo poner en marcha un conjunto de estrategias, también controlan factores que afectan la enseñanza y el pensamiento, manejando activamente las estrategias que son necesarias para tener éxito.”

3.1.1.1 El constructivismo como sustento de la estrategia didáctica.

La estrategia didáctica planteada en la investigación “Objetos Virtuales de Aprendizaje como mediadores del proceso de Aprendizaje de Funciones Trigonométricas desarrollada en la IEM Marco Fidel Suárez”, se sustenta a partir **del constructivismo**, lo central de este modelo es que el estudiante es el constructor de su propio aprendizaje y en este sentido las TIC potencian este propósito. El estudiante descubre, indaga, establece hipótesis, que luego a través de un trabajo de reflexión, autónomo y muchas veces lúdico, descubre las

respuestas, asimilando los conocimientos entregados. El constructivismo, se trata de un diseño más interpretativo y abierto, a diferencia de los que habitualmente son utilizados bajo el diseño instruccional, actúa como apoyo para el estudiante ofreciéndole propuestas de aprendizaje en términos de procesos.

Lo anterior se puede evidenciar cuando el estudiante del grupo experimental navega de forma libre, lúdica e intuitiva por el OVA que se le presenta, logrando un aprendizaje.

Así mismo, se plantea en esta perspectiva, como dice Beltrán, J. (2003) que “aprender con tecnología implica una concepción diferente de la tecnología y de los ordenadores, interpretándolos como instrumentos cognitivos o instrumentos mentales. Lo que subyace bajo esta nueva denominación es una concepción constructivista de la tecnología al servicio del aprendizaje significativo”. Aunque en este sentido y en relación al estudio que se realiza, se hace necesario indicar “que la tecnología por sí misma no es componente necesario para el desarrollo del ambiente de aprendizaje constructivista, ni es suficiente en sí misma para el aprendizaje, pero también es verdad que suministra medios que aumentan la posibilidad de que el aprendizaje constructivista pueda, de hecho, tener lugar.” Beltrán (2003).

Al diseñar la estrategia desde la perspectiva constructivista se pretende que la enseñanza no se centren en los contenidos y los conocimientos nuevos a aprender, sino que preste especial atención a la creación de espacios que faciliten y promuevan las condiciones para que el profesor pueda ofrecer ayuda a los estudiantes y pueda desarrollar con éxito las interacciones necesarias para lograr dicha ayuda. Es sumamente importante aclarar que en el diseño de esta estrategia didáctica, la misión de las TIC no es reducir o eliminar el papel del profesor, sino por el contrario, amplificar y ponderar la presencia del mismo.

Según las teorías constructivistas, el aprendizaje es el resultado del proceso de construcción interno de significados y nuevos conceptos, acomodándolos y relacionándolos con conocimientos adquiridos previamente. Según Ausubel, mientras más significativo sean para nosotros los nuevos conocimientos, mayor será el aprendizaje realizándolo de una manera más profunda y significativa, perdurando así en nuestra red interna de conocimientos.

Con base en esto, se considera que la incorporación correcta de las TIC en estrategias y contenidos enriquecerá el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que teniendo material mediatizado y por lo tanto con mayor significación, enriquecido con imágenes, sonidos, multimedia, entre otros. De esta forma el aprendiz se verá motivado y le dará mayor significación a los nuevos conceptos logrando retener un aprendizaje perdurable.

Ahora, no sólo es de beneficio para el momento del aprendizaje, sino también, las TIC vienen a enriquecer el ambiente donde éste puede desarrollarse. Un ambiente de aprendizaje idóneo es fundamental para lograr un aprendizaje significativo; en este punto las TIC pueden apoyar este tipo de ambiente de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje en estos ambientes mediados por las TIC deben ser desarrollados de tal forma que sean capaces de lograr un contexto idóneo para la correcta comunicación de los contenidos y los mensajes entre docente y estudiante y entre estudiante y estudiante.

1.1.1.2 Estudio y navegación por los principales bancos de OVA existentes en el país.

El Ministerio de Educación Nacional desarrolla una serie de iniciativas cuyo propósito es ampliar la cobertura de la educación a nivel nacional. Dentro de éstas iniciativas, cobra importancia el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje como alternativas educativas. La idea de incentivar el desarrollo de estas herramientas es que reflejar los avances en el campo de la investigación de cada institución y

posteriormente puedan ser agrupadas todas en un único Banco Nacional de Objetos Virtuales de Aprendizaje, donde el desarrollo educativo de las instituciones sea más asequible y pueda ser aprovechado por un público más amplio.

En el país, el Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos - Portal Colombia Aprende reúne la mayor cantidad de objetos virtuales, la gran mayoría pertenecientes a centros de educación superior. Sin embargo existen otras instituciones y centros educativos que independiente han venido acumulando información de recursos educativos virtuales o de soluciones informáticas.

Tabla No. 1 Bancos de Objetos Virtuales de Aprendizaje en Colombia.

Banco	Desarrollado por la organización	Temas
Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos - Portal Colombia Aprende	Ministerio de Educación Nacional Instituciones de Educación Superior en Colombia	educación superior objeto virtual de aprendizaje objeto informativo recursos digitales recursos educativos
Red OVAS UNAD	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD	educación superior universidad abierta universidad a distancia educación virtual objetos de aprendizaje banco de objetos de aprendizaje

Fuente: www.recedis.referata.com/wiki/Banco_Nacional_de_Objetos_de_Aprendizaje_e_Informativos_-_Portal_Colombia_Aprende. Junio 2009

El Portal Colombia Aprende permite acceder a esta Red de Conocimiento, compartir las experiencias de uso en el aula y dialogar con otros colegas docentes sobre la calidad y la pertinencia de los materiales.

Para participar en esta Red debe registrarse primero en el Portal Educativo Colombia Aprende.

Todos los objetos son de libre acceso y descarga, sin embargo es muy importante leer y cumplir con los derechos de uso con los cuales fueron publicados, además del uso educativo propuesto por los autores.

El Banco nacional de Objetos de Aprendizaje e Informativos del Ministerio de Educación Nacional tiene una organización por temas o áreas de conocimiento bajo las cuales se agrupan los diferentes Objetos de Aprendizaje y los Objetos Informativos.

El siguiente listado presenta las principales agrupaciones a las que se puede acceder:

- Agronomía, Veterinaria y afines
- Bellas Artes
- Ciencias de la Educación
- Ciencias de la Salud
- Ciencias Sociales y Humanas
- Economía, Administración, Contaduría y afines
- Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines
- Matemáticas y Ciencias Naturales

3.2 Modelación.

Se eligen las temáticas en concordancia a estas, se selecciona los objetos virtuales de aprendizaje de los bancos mencionados debido a que ellos ofrecen materiales de libre acceso, descarga y uso educativo, se contextualizan los OVA escogidos y se estructuran las clases.

3.2.1 Temáticas.

Las temáticas que se trabajan con OVA son las correspondientes al tema funciones trigonométricas que se encuentran en el plan de área de trigonometría del grado décimo de la Institución, que como se ha indicado, este tema es de difícil apropiación por parte de los estudiantes por lo cual se opta por diseñar la presente estrategia.

Los temas son los siguientes:

- Ángulos
- Medidas
- Razones trigonométricas
- Signos de las razones trigonométricas
- Solución de triángulos
- Leyes de seno y coseno

3.2.2 OVA seleccionados para la estrategia didáctica.

En la escogencia de los OVA a aplicar en la estrategia se tienen en cuenta tanto los aspectos que contempla el Ministerio de Educación Nacional, componentes internos, criterios de diseño, criterios de calidad, como aspectos específicos del contexto, temas a abordar, nivel de dificultad.

Componentes internos.

Los OVA están constituidos por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además, estos objetos de aprendizaje deben tener una estructura de información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación.

Criterios de Diseño de OVA.

Un objeto está diseñado a partir de criterios como (MEN):

- **Atemporalidad:** Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- **Didáctica:** El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- **Usabilidad:** Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- **Interacción:** Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
- **Accesibilidad:** Garantizada para el usuario según los intereses que le asisten.

Los Objetos de Aprendizaje pretenden favorecer el acceso a los contenidos educativos y optimizar los recursos destinados a su producción mediante su reutilización.

Criterios de Calidad de un Objeto de Aprendizaje.

Susan Metros identifica dos aspectos de calidad a tener en cuenta en un Objeto de Aprendizaje:

Si los objetos de aprendizaje son pobremente diseñados o usados inapropiadamente, el aprendizaje sufre. Por lo tanto, dos componentes de aseguramiento de calidad deben ser contemplados. El primero es cómo el objeto es usado, y el segundo es la calidad del objeto mismo. Los críticos temen que los instructores tiendan a generar una serie de objetos de aprendizaje que carezcan de significado pedagógico. Sin embargo, la situación con los objetos de aprendizaje no es diferente a la de los medios tradicionales. La instrucción deficiente lo es sin importar su formato. Todas las instituciones acreditadas

mantienen revisiones y balances para monitorear y evaluar el éxito en el aula de clase, tanto en lo presencial como en lo virtual.

El segundo componente es la calidad del objeto de aprendizaje mismo. ¿Quién y qué organización revisará y clasificará los objetos para garantizar una alta calidad en su contenido y estructura? Para atender este problema, muchas organizaciones tienen procesos de evaluación definidos. Algunos son selectivos sobre el material enviado y poseen equipos de profesionales en educación para evaluar los objetos antes de su publicación.

Metros tiene una política de envío abierto pero ha desarrollado un formato estándar y un sofisticado sistema de revisión por pares. Siguiendo el modelo de revisión utilizado por las publicaciones académicas tradicionales, equipos disciplinarios cuidadosamente seleccionados y entrenados revisan y valoran los objetos de aprendizaje relevantes a sus áreas de conocimiento.

Para esta investigación se trabajó con los siguientes Objetos de aprendizaje:

- **Repaso Trigonometría**, es una aplicación, a modo de repaso, acerca de funciones trigonométricas. El capítulo se desarrolla a través de talleres con preguntas y ejercicios, el estudiante puede conocer la respuesta correcta de algunos de ellos.

Este OVA permite aprender a través de preguntas.

Tabla No. 2 Caracterización OVA Repaso Trigonometría.

Enviado por Ljimenezt el Jue, 2007-04-19 16:24.

General		OBJETO DE APRENDIZAJE
Título:	Repaso Trigonometría	
Descripción:	Es un capítulo, a modo de repaso, acerca de algunos elementos de trigonometría. El capítulo se desarrolla a través de talleres con preguntas y ejercicios; de algunos de los cuales, el estudiante, puede conocer la respuesta correcta.	
Idioma(s):	Español	

Palabras Clave:	Trigonometría; identidades trigonométricas; ecuaciones trigonométricas; solución de triángulos;
Ciclo de Vida	
Autor(es):	Mantilla, Constantino
Entidad(es):	Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín.
Versión:	V.1.0
Fecha:	2005
Técnico	
Formato:	Comprimido (zip, rar, tar.gz)
Ubicación:	http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/medellin/nivelacion/uv00005/index.html
Instrucciones de instalación:	Explorador de Internet: Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, etc.
Requerimientos:	Descargue el archivo "trigonometria.zip" y en la carpeta "trigonometria" abra la pagina "contenido.html" , permítale ver los elementos emergentes en la barra superior amarilla.
Educacional	
Contexto de aprendizaje:	Educación Media y Superior
Nivel de Interactividad:	Medio
Población objetivo:	Estudiante
Tipo de Interactividad:	Combinado
Tipo de recurso de aprendizaje:	Cuestionario Ejercicio Gráfico Planteamiento de problema Texto narrativo
Derechos	
Costo	Libre
Derechos de Autor y otras Restricciones	Copyright 2005 © Universidad Nacional de Colombia. Todos los derechos Reservados
Anotación	
Uso Educativo	Hace parte de un curso de nivelación en matemáticas del Programa de nivelación académica Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, el desarrollo de este curso a modo de repaso. El curso le permite al estudiante repasar conceptos acerca de trigonometría a través del desarrollo de los talleres que allí se plantean.
Clasificación	
Fuente de Clasificación	Áreas de Conocimiento
Ruta Taxonómica	Matemáticas y Ciencias Naturales -> Matemáticas, Estadística y afines -> Matemáticas

- **Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades trigonométricas** corresponde a una presentación tutorial elaborada con PowerPoint 2003. Contiene texto, imágenes, animaciones y sonidos, aplicados para ilustrar las relaciones de las funciones trigonométricas. Adicionalmente aplica la mnemotécnica a este trabajo, con el fin de facilitar a los estudiantes la recordación de los dibujos y las relaciones que éstos contienen y que les servirán además como referencia para la solución y desarrollo de ejercicios teóricos o prácticos desde la trigonometría básica, hasta el manejo de las derivadas de las funciones trigonométricas.

Tabla No. 3 Caracterización OVA Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades trigonométricas.

Enviado por catalogador el Lun, 2006-10-23 17:11.

Tags: Matemáticas

General	OBJETO DE APRENDIZAJE
Título:	Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades trigonométricas.
Descripción:	Presentación tutorial elaborada con PowerPoint 2003. Contiene texto, imágenes, animaciones y sonidos, aplicados a un sistema totalmente nuevo para ilustrar las relaciones de las funciones trigonométricas. Este sistema fue ideado en su totalidad por el docente, quien lo ha denominado en su forma básica como El Hexágono Trigonométrico (del cual se derivan las demás ayudas, que también ha creado). Adicionalmente aplica la mnemotécnica a este trabajo, con el fin de facilitar a los estudiantes la recordación de los dibujos y las relaciones que estos contienen, y que les servirán como referencia para la solución y desarrollo de ejercicios teóricos o prácticos desde la Trigonometría Básica, hasta el manejo de las derivadas de las funciones Trigonométricas
Idioma(s):	Español
Palabras Clave:	Matemáticas, trigonometría, funciones trigonométricas, hexágono, tortuga, flor, telaraña, boxeador, mnemotécnica, identidades
Ciclo de Vida	
Autor(es):	Correa Toro, Jorge Mario
Entidad(es):	SENA

Versión:	1.0
Fecha:	2006/10/30
Técnico	
Formato:	Otro
Instrucciones de instalación:	El documento es un archivo PowerPoint que no requiere instalación.
Requerimientos:	PowerPoint Viewer 2003. (Visualizador gratuito de archivos PowerPoint) Compatible para sistemas operativos: Windows 2000 Service Pack 3, Windows 98, Windows 98 Second Edition, Windows Server 2003, Windows XP Descargable de la siguiente dirección: http://www.microsoft.com/downloads/
Educacional	
Contexto de aprendizaje:	Educación
Nivel de Interactividad:	Medio
Población objetivo:	Estudiante
Tipo de Interactividad:	Expositiva
Tipo de recurso de aprendizaje:	Presentación Texto narrativo
Derechos	
Costo	Libre
Derechos de Autor y otras Restricciones	Este objeto esta licenciado bajo la licencia <u>Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5.</u>
Anotación	
Uso Educativo	El presente tutorial pretende a través de unos gráficos didácticos, ayudar a encontrar fácil y rápidamente relaciones entre las funciones trigonométricas, con el fin de facilitar la recordación de formulas básicas, así como todas sus variantes posibles para la solución de ejercicios. La presentación de estas diapositivas multimedia apunta fundamentalmente a que el estudiante aprenda el manejo de estas ayudas, sin embargo también pretende facilitar la memorización de las mismas, de modo que pueda acceder a ellas en cualquier momento, aunque no las tenga impresas o a la mano.
Clasificación	
Fuente de Clasificación	Áreas de Conocimiento - NBC

- **Trigonometría** corresponde a una presentación que muestra cómo obtener las ecuaciones para contestar problemas de trigonometría, se puede leer cada problema y activar el sonido, luego se puede cotejar la solución con la solución demostrada en la próxima página. Este OVA se destaca por el trabajo a partir del planteamiento de problemas que invita a los estudiantes a resolverlos.

Tabla No. 4 Caracterización OVA Trigonometría.

General		OBJETO DE APRENDIZAJE
Título:	Trigonometría	
Descripción:	Presentación que muestra cómo obtener las ecuaciones para contestar problemas de trigonometría, se puede leer cada problema y activar el sonido, luego se puede cotejar la solución con la solución demostrada en la próxima página.	
Idioma(s):	Español	
Palabras Clave:	Trigonometría; identidades trigonométricas; ecuaciones trigonométricas; solución de triángulos;	
Ciclo de Vida		
Autor(es):	Elba Cepúlveda	
Entidad(es):	ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN CROEM .	
Versión:	V.1.0	
Fecha:	Agosto 2003	
Técnico		
Formato:	Comprimido (zip, rar, tar.gz)	
Ubicación:	www .	
Instrucciones de instalación:	Explorador de Internet: Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, etc.	
Requerimientos:	Descargue el archivo "trigonometria.zip" y en la carpeta "trigonometria"	
Educativo		
Contexto de aprendizaje:	Educación Media y Superior	
Nivel de Interactividad:	Medio	
Población objetivo:	Estudiante	

Tipo de Interactividad:	Combinado
Tipo de recurso de aprendizaje:	Cuestionario Ejercicio Gráfico Planteamiento de problema Texto narrativo

Derechos

Costo	Libre
Derechos de Autor y otras Restricciones	Copyright 2005 © Universidad Nacional de Colombia. Todos los derechos Reservados

Clasificación

Fuente de Clasificación	Áreas de Conocimiento
Ruta Taxonómica	Matemáticas y Ciencias Naturales -> Matemáticas, Estadística y afines -> Matemáticas

3.2.3 Contextualización de OVA seleccionados.

La contextualización de los OVA, consiste en adecuarlos a la temática a tratar y las necesidades de la clase, como por ejemplo, el OVA “Trigonometría” se complementa con varios ejercicios de aplicación adicionales que permiten mayor refuerzo de la temática; con el OVA “Repaso Trigonometría” se refuerza lo tratado anteriormente avanzando hasta la solución de triángulos y problemas de aplicación, es éste se ve la necesidad de ampliar actividades de aplicación para que con base en los ejemplos dados en el OVA y refuerzo del docente, los estudiantes analicen y resuelvan.

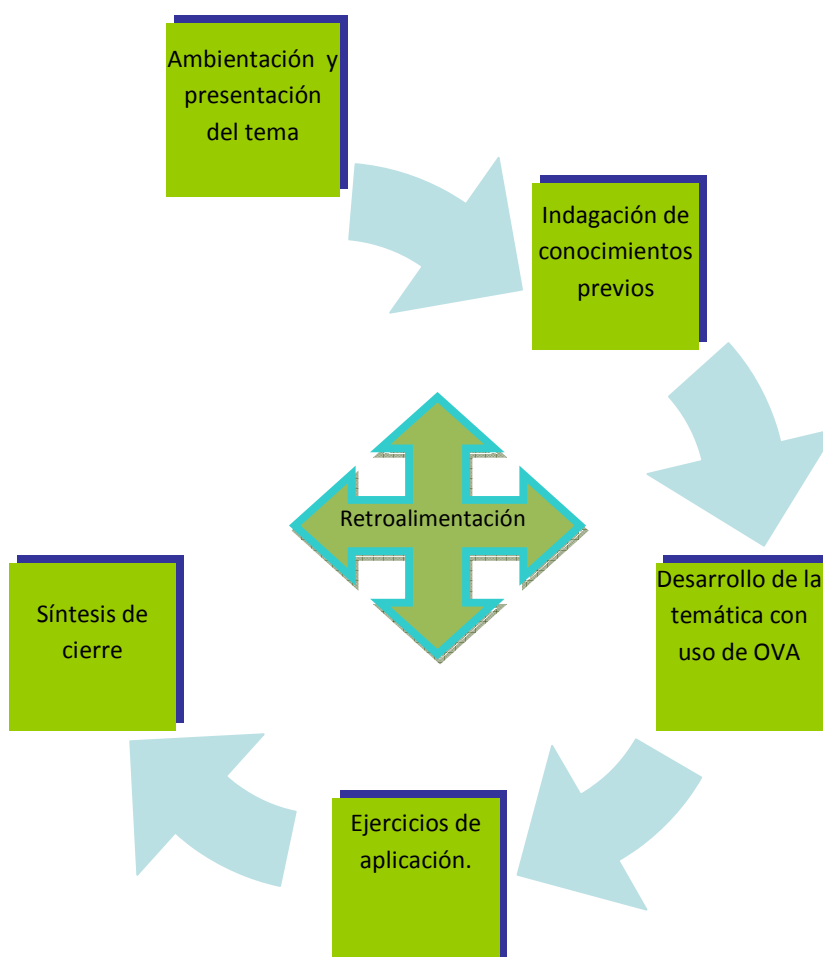
En el OVA “Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades Trigonométricas”, se trabaja las razones y relaciones trigonométricas, tomando los gráficos de las figuras presentadas, se registran en Excel las relaciones obtenidas. Tanto en este OVA, como el anterior se adecúan de tal manera que en los ejercicios planteados, la solución no sea presentada inmediatamente, de esta manera se brinda al estudiante la oportunidad de analizar para luego resolver acertadamente cada situación, además no se toma del OVA

la parte de derivadas e integrales debido a que no hacen parte de la temática tratada.

3.2.4 Estructura de las clases.

La estructura de las clases consta principalmente de los siguientes momentos: saludo y presentación del tema, indagación de conocimientos previos, desarrollo de la temática con el uso del OVA, realización de actividades prácticas, síntesis de cierre y un proceso permanente de retroalimentación. Dichos momentos se ilustran con el siguiente esquema.

Figura No. 2 La estructura de las clases.



Fuente: esta investigación

Las clases se orientan a través de ejemplos prácticos como el cálculo de distancias y ángulos de inclinación presentes en diferentes sucesos de la cotidianidad, los cuales se desarrollan paso a paso con apoyo del computador, donde los estudiantes obtienen un panorama en detalle de la actividad que deben realizar con la aplicación de los diferentes OVA.

Se proponen actividades de ejercitación, aplicación y organización de información determinada para luego trabajarla y sistematizarla, presentándola en el computador, ya sea en el OVA indicado, en Excel, o en el cuaderno. Es preciso anotar que en todo momento el docente atiende en forma individual a los estudiantes que requieren asesoría, bien sea por solicitud directa o por observación del docente, guiando su proceso de aprendizaje con gran interés.

Durante este monitoreo pedagógico, se revisa las tareas desarrolladas y las retroalimenta, aquello significa indicación de aciertos, errores y sugerencias.

Figura No.4 Sesión de clases



Fuente: esta investigación

La síntesis de cierre se caracteriza por ser un repaso de contenidos y por el reconocimiento a los trabajos realizados por los estudiantes, lo cual se traduce en el recordatorio de ideas fuerza de los contenidos abordados. Lo anterior, se suma al desarrollo de actividades donde los estudiantes realizan, fundamentalmente, procesos que fortalecen la colaboración y cooperación entre ellos y que permiten, al docente desarrollar el rol de guía del aprendizaje.

Al diseñar la estrategia didáctica que incluye el uso de OVA como mediadores del aprendizaje, se han tenido en cuenta aspectos como los siguientes:

- Vincular los contenidos y objetivos curriculares con las actividades de aprendizaje apoyado en las TIC.
- Evaluar los procesos de las actividades de aprendizaje con OVA.
- Fomentar con el uso del ordenador, la realización de actividades, que permitan el intercambio y confrontación de puntos de vista entre los compañeros.
- Centrar la atención en el tipo de actividades que se encomiendan a los estudiantes, para que éstas sean prácticas, eficientes y eficaces.
- Permitir al estudiante desarrollar una actividad mediada, estructurante, guiada, crítica y significativa.

3.3 Ejecución.

Las clases de trigonometría con el grupo experimental, se desarrollan en el aula de informática de la Institución Marco Fidel Suárez, éstas incluyen el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, dichos materiales didácticos digitales, junto con las temáticas y la metodología a implementar, han sido previamente seleccionados, contextualizados, planificados y preparados por las investigadoras.

Comienza la experiencia en el grupo experimental realizando una ambientación en el aula para facilitar la comunicación entre el docente y su grupo de estudiantes, explicando a la vez el proceso a seguir, como se va a llevar a cabo

el desarrollo de las clases, las ayudas con las que se va a contar y las actividades de evaluación.

Figura No.4 Sesión de clases.



Fuente: esta investigación.

Se procede con la indagación de conocimientos acerca de algunos elementos de trigonometría como triángulo rectángulo y el teorema de Pitágoras, estudiados en clases anteriores. A pesar de su expectativa y timidez inicial algunos de los estudiantes participan acertadamente y otros expresan no recordar, por lo cual a través del OVA “Trigonometría” se realiza un repaso general ordenado sobre los conceptos básicos de trigonometría como ángulos y conversiones y solución de triángulos, rectángulos y oblicuángulos.

Cabe anotar que es muy importante tener en cuenta el diseño, desarrollo y aplicación del OVA de acuerdo a las características especiales de las personas con quien se trabaja, en este caso se trata de jóvenes que sienten agrado por las animaciones, sonidos, gráficos, colores, la exploración, entre otros, que son elementos que tiene el OVA a favor para integrar con la temática, específicamente funciones trigonométricas, de tal forma que se pueda lograr el aprendizaje.

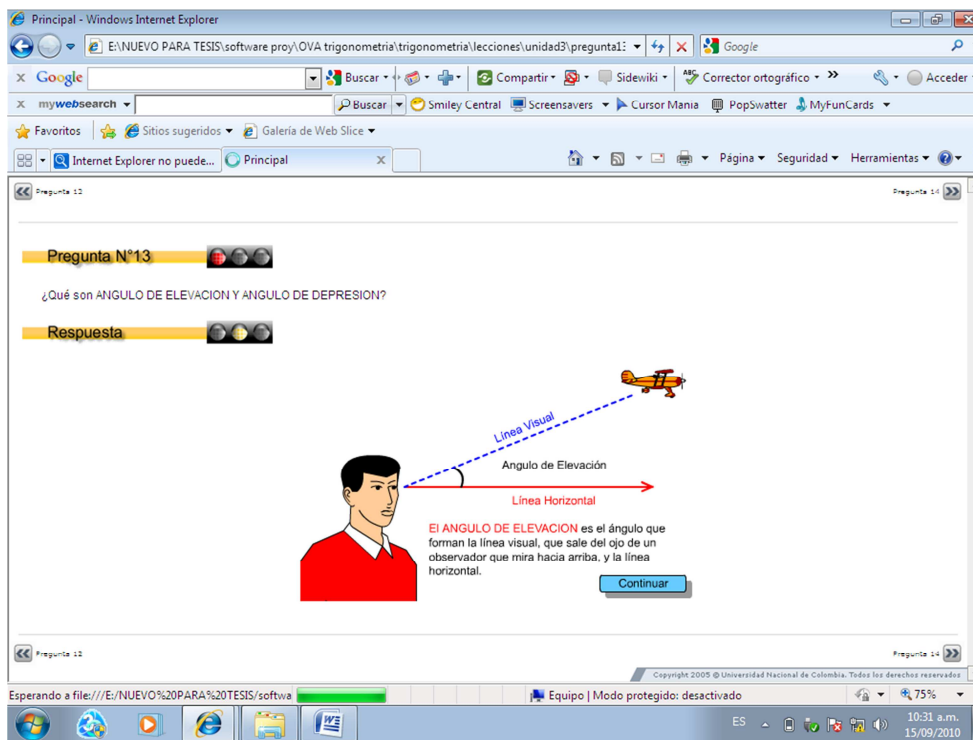
Pantalla No.1 Introducción al OVA repaso trigonometría.



Fuente: esta investigación.

Su presentación plasmada de una manera agradable y amigable, está dada a través de planteamiento de preguntas y respuestas como se muestra en las siguientes figuras, en un lenguaje claro y utiliza cuando es necesario la graficación y/o animación; además posee varios ejemplos de aplicación.

Pantalla No.2 Ángulos de elevación y depresión, OVA repaso trigonometría.



The screenshot shows a web browser window with the following content:

- Address bar: E:\NUEVO PARA TESIS\software proy\OVA trigonometria\trigonometria\lecciones\unidad3\pregunta1:
- Search bar: Google
- Navigation buttons: Buscar, Compartir, Sidewiki, Corrector ortográfico, Acceder
- Navigation bar: Favoritos, Sitios sugeridos, Galería de Web Slice
- Content area:
 - Question: **Pregunta N°13**
 - Text: ¿Qué son ANGULO DE ELEVACION Y ANGULO DE DEPRESION?
 - Answer: **Respuesta**
 - Diagram: A person in a red sweater looking at an airplane. A horizontal red arrow labeled "Línea Horizontal" extends from the person's eye. A dashed blue line labeled "Línea Visual" extends from the person's eye to the airplane. The angle between these two lines is labeled "Angulo de Elevación".
 - Text: **El ANGULO DE ELEVACION** es el ángulo que forman la línea visual, que sale del ojo de un observador que mira hacia arriba, y la línea horizontal.
 - Button: Continuar
- Footer: Esperando a file:///E:/NUEVO%20PARA%20TESIS/softwa, Equipo | Modo protegido: desactivado, Copyright 2005 © Universidad Nacional de Colombia. Todos los derechos reservados, 75%, 10:31 a.m. 15/09/2010

Fuente: esta investigación.

Se inicia a trabajar, desde los conceptos básicos de ángulo y medidas, con la pregunta ¿Qué es un ángulo?, a la cual se da una respuesta clara y gráfica, el docente presenta también más ejemplos. El profesor atiende las inquietudes de los estudiantes y en su recorrido por cada estación de trabajo identifica dificultades, que son aclaradas oportunamente de una manera individual o general si fuese necesario. Además el estudiante tiene la oportunidad a través del OVA de avanzar o retroceder de acuerdo a sus necesidades, refrescar conocimientos, auto aprendizaje, cuenta en todo momento con la asesoría docente y comparte conocimientos e inquietudes con sus compañeros dando lugar al trabajo en equipo.

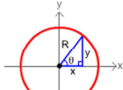
Pantalla No.3 Definición de Funciones Trigonómicas, OVA repaso trigonometría.

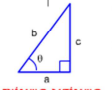
Pregunta N°3

¿Cómo se definen las funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo y en una circunferencia de radio R y centro en el origen?

Respuesta

Teniendo en cuenta las figuras siguientes, las funciones trigonométricas se definen así: (Haz click sobre las diferentes funciones trigonométricas para ver más claramente su definición)





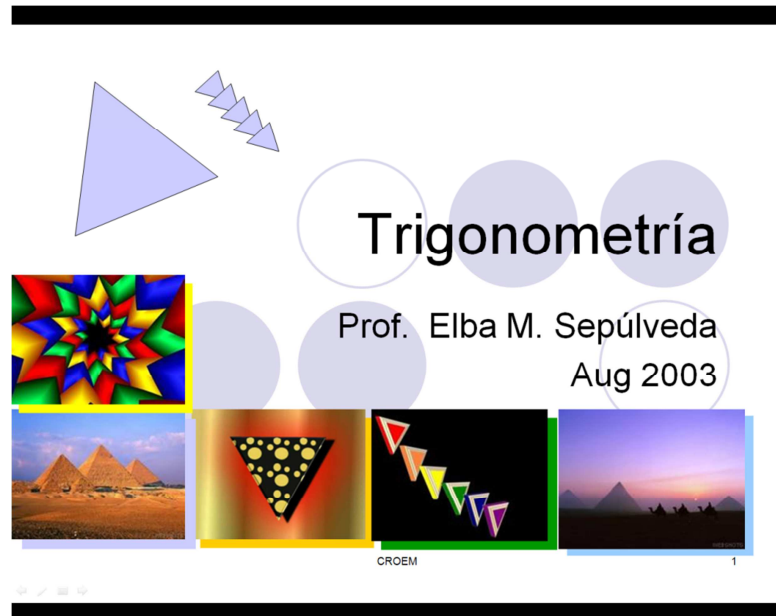
TRIÁNGULO RECTÁNGULO

$\text{Sen}(\theta) = \frac{y}{R}$	$\text{Sen}(\theta) = \frac{c}{b} = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$
$\text{Cos}(\theta) = \frac{x}{R}$	$\text{Cos}(\theta) = \frac{a}{b} = \frac{\text{Cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$
$\text{Tan}(\theta) = \frac{y}{x}, \text{ con } x \neq 0$	$\text{Tan}(\theta) = \frac{c}{a} = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{Cateto adyacente}}$
$\text{Cot}(\theta) = \frac{x}{y}, \text{ con } y \neq 0$	$\text{Cot}(\theta) = \frac{a}{c} = \frac{\text{Cateto adyacente}}{\text{Cateto opuesto}}$
$\text{Sec}(\theta) = \frac{R}{x}, \text{ con } x \neq 0$	$\text{Sec}(\theta) = \frac{b}{a} = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto adyacente}}$
$\text{Csc}(\theta) = \frac{R}{y}, \text{ con } y \neq 0$	$\text{Csc}(\theta) = \frac{b}{c} = \frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto opuesto}}$

Fuente: esta investigación

Una vez terminado el OVA repaso Trigonometría, se trabaja con otro OVA llamado “Trigonometría”, publicado por la Profesora Elba M. Sepúlveda, con el fin de realizar un mayor refuerzo y profundización de los temas tratados. Para ello el docente realiza una introducción general sobre el contenido y el recorrido del OVA, luego los estudiantes van explorando y trabajando en el OVA a su propio ritmo.

Pantalla No.4 Pantalla inicial del OVA Trigonometría.



Fuente: esta investigación.

En el OVA se encuentra la conceptualización de ángulos, sistemas de medición, triángulos rectángulos, teorema de Pitágoras, como se observa en la siguiente figura.

Pantalla No.5 Trigonometría y ángulos rectos presentación OVA trigonometría.

La trigonometría de los ángulos rectos

- **Trigonometría**- estudio de relaciones entre los lados y ángulos de los triángulos rectángulos.
- **Triángulo rectángulo**- triángulo que contiene un ángulo recto o de 90° .

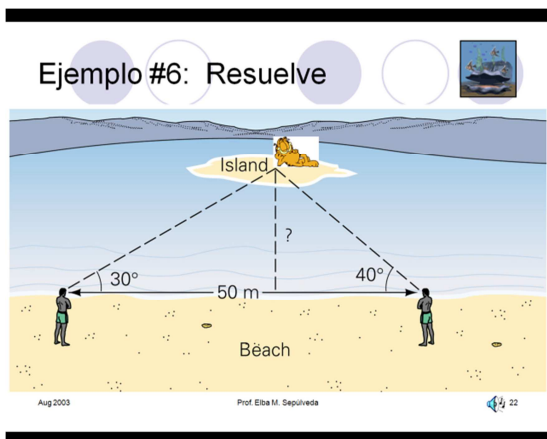
The diagram shows a right-angled triangle with a right angle symbol at the bottom right. The hypotenuse is labeled 'r' and '(hypotenuse)'. The side adjacent to the angle θ is labeled 'x' and '(side adjacent)'. The side opposite to the angle θ is labeled 'y' and '(side opposite)'. The angle θ is indicated at the bottom left vertex.

Aug 2003 Prof. Elba M. Sepúlveda 3

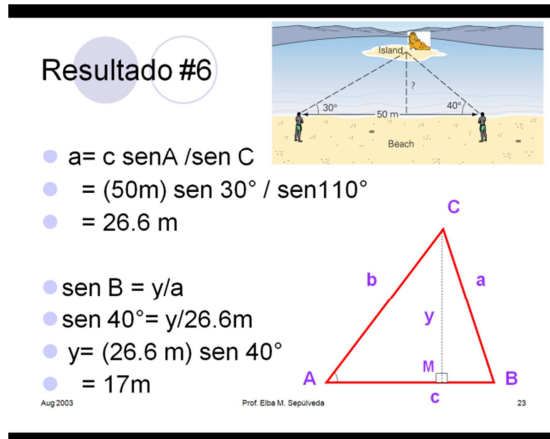
Fuente: esta investigación

El OVA, muestra además cómo resolver problemas de trigonometría, con diferentes ejemplos para analizar. Comprendido el tema y los ejemplos planteados los estudiantes realizan actividades dadas por el docente, desarrollando las habilidades experimentales y de análisis de datos.

Pantalla No.6 Solución de triángulos, presentación OVA trigonometría



Problema



Solución

Durante la utilización de este OVA es posible observar que los estudiantes se muestran bastante interesados, algunos se anticipan a mirar la solución, otros prefieren realizarla y luego cotejarla, como lo propone la autora del OVA, otros realizan preguntas a sus compañeros, por ejemplo, ¿cómo lo vas a hacer?, ¿en qué parte vas?, ¿acertaste en la solución?, algunos también solicitan la orientación del docente, con preguntas como: ¿Qué hay que hacer aquí?, ¿Cómo se calcula esto? con ello se puede decir que se propician espacios de interacción entre compañeros, dinamismo, trabajo auto regulado, optimización del tiempo, interés por aprender con algo nuevo; escuchando comentarios como: ¿por qué no nos enseñan siempre así?.

Las clases le permite al docente recoger las inquietudes, intereses, gustos, motivaciones y necesidades de los jóvenes con respecto al tema y a la estrategia.

Figura No.5 Sesión de clases.



Fuente: esta investigación.

Al finalizar la sesión el docente les presenta una síntesis, para reforzar o despejar dudas, teniendo en cuenta además que no todos los estudiantes lograron llegar hasta la misma parte de una manera ágil.

Los estudiantes se despiden manifestando agrado con expresiones como: ¡que corta estuvo la clase, ¡cuando nos toca otra vez, entre otras.

Continuando con el proceso, se trabaja en una nueva sesión de clase utilizando el OVA “Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades Trigonométricas”. Se trata de una presentación en Power Point que involucra la mnemotecnia que consiste en técnicas para memorizar de una manera lúdica.

Pantalla No.7 Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades Trigonométricas.



Fuente: esta investigación.

De una forma lúdica utilizando figuras como flor, boxeador, araña y figuras geométricas como rectángulos y hexágonos, el estudiante relaciona y extrae razones e identidades trigonométricas, como se observa en las siguientes pantallas.

El OVA Ayudas Mnemotécnicas contiene texto, imágenes, animaciones y sonidos, aplicados a un sistema para ilustrar las relaciones de las funciones trigonométricas. A través de dibujos divertidos, el estudiante tiene la oportunidad de descubrir y aprender fácilmente, por ejemplo al ubicar las Funciones Trigonométricas en torno al Hexágono relaciona todo entre sí y encuentra fácil y rápidamente las relaciones que sirven para resolver ejercicios de Trigonometría.

Pantalla No.8 Representación de las razones trigonométricas en la telaraña, Mnemotecnia.

LA telaraña

Listado de fórmulas que se obtienen a través de esta relación:

$S = 1 / CSC$	$C =$	$T =$
$CSC = 1 / S$	$SC =$	$CT =$

La telaraña te ilustra una nueva dirección, dentro de toda la multidireccionalidad de estas ayudas.

Si miras frente a frente, diametralmente, Podrás relacionar:

S con CSC,
C con SC,
 y
T con CT

Relación:

Cualquier función es igual a 1 sobre la función que tenga al frente.

Fuente: esta investigación.

Pantalla No.9 Representación de relaciones trigonométricas en la flor, Mnemotecnia.

LA flor

Esta es igual a... (T) esta... (S) sobre esta... (C) esta... (SC) sobre esta... (CSC)

Como podrás apreciar, las relaciones son multidireccionales. Puedes avanzar tanto en el sentido de las manecillas del reloj (de izquierda a derecha), como en el sentido antihorario (de derecha a izquierda).

Una forma sencilla de recordar la 2ª relación es recorriendo toda la flor en una dirección, señalando con el dedo índice a partir de cada función, diciendo:

"Esta, es igual a Esta sobre Esta".

Con La flor podrás Jugar con **3 funciones** Que se encuentren Vecinas.

Mira dos relaciones:

1) Cada una de las funciones, es igual al producto de las que estén a cada lado suyo.

Ejemplos:

$CT = C \times CSC$

$CSC = SC \times CT$

2) Cada una de las funciones, es igual a la función vecina, sobre la siguiente función vecina tomada en la misma dirección.

Ejemplos:

$T = S/C$

$T = SC/CSC$

Fuente: esta investigación.

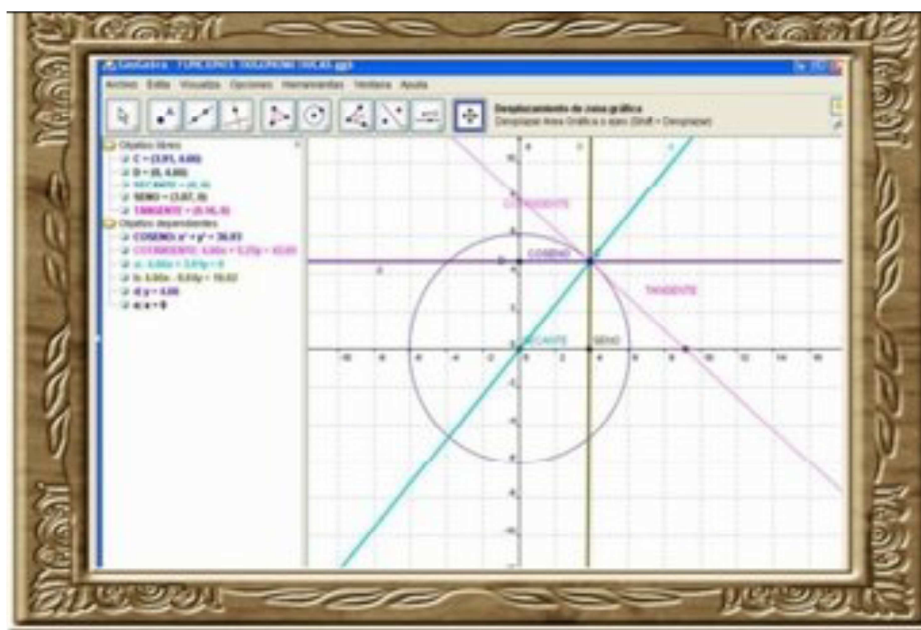
Se observa muchas expectativas y curiosidad por parte de los estudiantes, quienes exploran de una forma general todo el software para luego detallarlo parte por parte llamándoles la atención en primera instancia los gráficos, dibujos y sonidos; continúan con los ejemplos desarrollados, donde algunos estudiantes solicitan la asesoría del docente o de sus compañeros contiguos con quienes intercambia puntos de vista.

El docente por su parte de una manera personalizada atiende las inquietudes de los estudiantes, muchas de las cuales las ve necesarias para realizar una asesoría generalizada a todo el grupo. Además en su recorrido por cada estación de trabajo el docente identifica dificultades particulares en conceptos base que necesita refuerzo.

Este OVA facilita a los estudiantes recordar, debido a los dibujos, sonidos y las relaciones que éstos contienen, referencias básicas para la solución y desarrollo de ejercicios teóricos o prácticos desde la Trigonometría que se necesita para el desarrollo de problemas de la vida diaria.

Con el fin de realizar un mayor afianzamiento de las temáticas se utilizan dos simuladores, uno de ellos es el programa **Geogebra**, el cual permite realizar construcciones con funciones que posteriormente se pueden modificar dinámicamente, se trabajan entonces funciones trigonométricas algebraica y gráficamente, translaciones y desfase.

Pantalla No.10 Representación de las funciones trigonométricas en Geogebra.

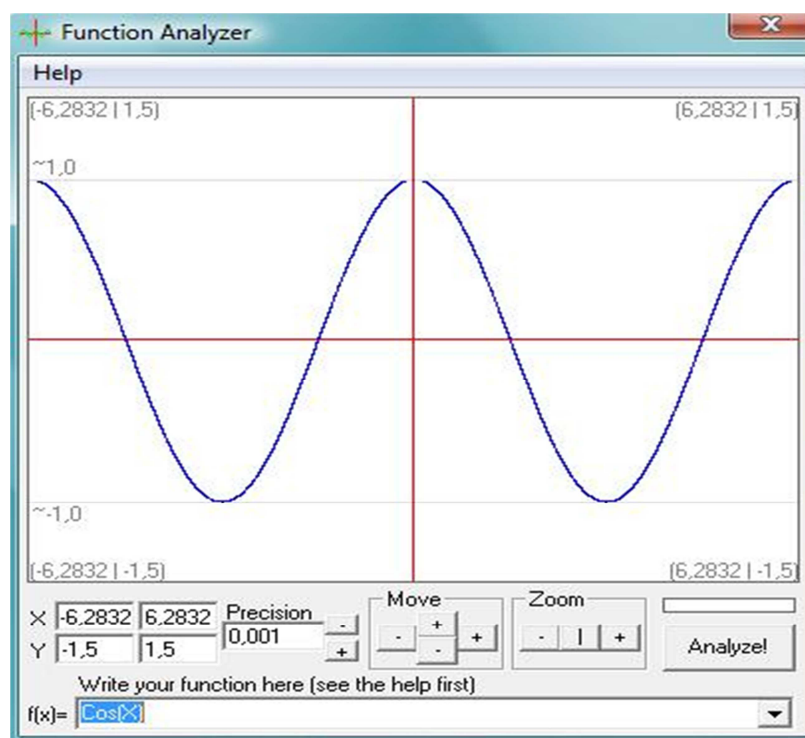


Fuente: esta investigación.

Luego de una asesoría para el manejo del programa en la temática a tratar, se indica la actividad a desarrollar, donde los estudiantes expresan sus dudas al docente para ser guiados, logrando además agilidad con el programa en el desarrollo de la actividad adicionado a ello el profesor puede observar lo prácticos o diestros en el manejo del equipo de cómputo.

Otro simulador utilizado es la aplicación **Analizer**, con la cual se construye gráficas de funciones trigonométricas analizando las variaciones de cada una de ellas a medida que aumenta el valor del ángulo, con el fin de determinar dominio y el rango para comprender mejor la gráfica en cada caso; se obtiene también repitencia cada cierto intervalo de valores: período, amplitud y desfase o desplazamiento hacia izquierda o derecha.

Pantalla No.11. Gráfica función Coseno en Analizer.



Fuente: esta investigación.

La experiencia permite identificar gráficamente de una forma ágil y fácil los cambios realizados a la función trigonométrica con los diferentes ejemplos planteados.

Se organizan actividades con los estudiantes para que realicen las gráficas correspondientes de las seis funciones trigonométricas: seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante, para los ángulos pertenecientes a los múltiplos de $\pi/6$ en un intervalo de $(0, 2\pi)$. El estudiante busca las funciones matemáticas, selecciona la que necesita y sigue el procedimiento indicado por el programa apoyado en la herramienta de graficación.

Se observa en los estudiantes, mayor agilidad, creatividad en la presentación de la gráfica y experimentación de diversos cambios en las funciones trigonométricas, relacionando la presentación algebraica con los cambios que

realiza la gráfica de dichas funciones, además estuvieron en capacidad de identificar los errores cuando la gráfica no correspondía a su forma.

En este sentido se coincide con los autores Abello, López y Sara (2003) quienes afirman que la simulación como estrategia didáctica permite acceder a la construcción de un modelo de situación real que facilita la experimentación y construcción del conocimiento por parte de los alumnos.

A partir de lo observado es posible decir que los OVA trabajados captan el interés y la atención de los estudiantes, lo cual puede dar cuenta del papel motivacional que estos poseen, ya que el estudiante interactúa con ellos, favoreciendo la aprehensión de saberes a través del descubrimiento y la comprensión; finalmente, su papel reforzador, permite también la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Los estudiantes pueden proponer y experimentar sus propias actividades para el logro de los objetivos, así como las técnicas y secuencia, retroalimentando en aquellos puntos donde lo crean necesarios obteniendo sus propios resultados experimentales; para ello necesitan realizar un proceso de comprensión del tema con la teoría y ejercitación para proponer y argumentar.

En este espacio de aprendizaje se observa que el estudiante adquiere destrezas prácticas, que lo conlleva a estimular el desarrollo de sus capacidades, habilidades, aptitudes y actitudes y sobre todo lo ayuda a establecer relaciones con otros conocimientos previos que ya posee.

Se puede decir también que durante la investigación, la utilización de OVA en el aprendizaje de funciones trigonométricas, ofrece ambientes interactivos que apoya metodologías activas de aprendizaje, que motiva su aprender en los estudiantes y los procesos de construcción involucrados, brindan también la

posibilidad de intercambiar puntos de vista, lo cual favorece sus procesos de aprendizaje.

El interés es claramente diferenciado entre los estudiantes que trabajan funciones trigonométricas sin OVA (grupo control) y los que trabajan con OVA (grupo experimental), a favor del último, en aspectos como: su puntualidad en la asistencia a clase, la espontaneidad en sus preguntas, su participación en clase y la posibilidad de intercambiar opiniones, conocimientos, comparar y contrastar.

Además, dicha estrategia didáctica que incluye OVA, permite la individualización de la enseñanza y por tanto una atención diferenciada a los estudiantes, aumenta su actividad cognoscitiva por que pasan de espectadores a actores en el aprendizaje, permite la comprobación y/o corrección (retroalimentación) directa e inmediata de los resultados del aprendizaje, fácil reutilización del material de estudio bajo distintas condiciones de trabajo, permite dirigir el proceso de reforzamiento, autoaprendizaje y evaluación de los estudiantes en forma individual.

3.4 Control y evaluación.

La evaluación no se ha concebido como meramente procedimental desprovista de conceptos, ni tampoco se ha evaluado solo lo conceptual obviando lo procedimental, en general se opta por realizar evaluaciones mixtas, con especial atención en la parte práctica y de resolución de problemas, el trabajo de los estudiantes es evaluado en forma individual, grupal y de manera continua. Es preciso mencionar que los resultados de las evaluaciones de los estudiantes, junto con las percepciones de las investigadoras frente a las actitudes de los mismos, observadas durante las clases son los indicadores que permiten continuar con confianza o realizar ajustes a la estrategia e implementar actividades de apoyo según sea el caso.

Como parte de la dinámica de las clases se brinda a los estudiantes oportunidades, tanto de autoaprendizaje como de aprendizaje colaborativo, donde es posible observar y valorar al estudiante en su rol de sujeto activo que construye su conocimiento y adquiere mayor responsabilidad en todos los elementos del proceso. Por ejemplo, en una actividad en grupo se valora si los estudiantes determinan estrategias, distribuyen responsabilidades, establecen compromisos, los cumplen y se autoevalúan, convirtiendo la evaluación en un proceso de reflexión permanente sobre lo que se está logrando y sobre la forma en que se logra, para partir de ello y establecer el camino a seguir, teniendo un control del lo que sucede en la aplicación de la estrategia.

Lo que se ha expresado en este apartado lleva a reflexionar sobre la mejor forma de cumplir con los objetivos de aprendizaje planteados y al replanteamiento de las actividades a desarrollar en el salón de clase de sea necesario.

Al evaluar la estrategia didáctica, es posible comprobar si se han adquirido los conocimientos en el nivel deseado, ampliar la información y elevar el nivel de conceptualización para que los conocimientos se adquieran con mayor profundidad.

4. HORIZONTE DE LLEGADA Y DISCUSIÓN.

4.1 Análisis de resultados.

La presente investigación utiliza el paquete estadístico SPSS para realizar el análisis de la información obtenida, por medio de la representación gráfica de los datos, tablas, medidas de frecuencia, localización, variabilidad y distribución.

4.1.1 Caracterización de la población.

Para caracterizar la población se realiza un análisis univariado de las variables intervinientes edad, género, disponibilidad de computador, asistencia a clase, repitencia, horas de estudio extra clase, hora de estudio en computador; clasificadas en aspectos socio demográfico y aspectos académicos, como se observa en la siguiente tabla:

4.1.1.1 Aspectos socio demográficos.

Tabla No. 5 Aspectos socio demográficos.

VARIABLES	VALORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Edad	15	4	10,26
	16	23	58,97
	17	10	25,64
	18	2	5,13
Género	Femenino	21	53,85
	Masculino	18	46,15
Disponibilidad de Computador en Casa	Si	4	10,26
	No	34	87,18
	Datos perdidos	1	2,56
Total		39	100,00

a) Variable Interviniente Edad.

La edad de los 39 estudiantes del grado décimo presenta la siguiente frecuencia. Se puede observar que la mayoría de estudiantes corresponden a 16 años de edad en un 58,97% del total de la población y el porcentaje más bajo del 5,13% corresponde a estudiantes de 18 años de edad, lo cual significa que no existe mayor diferencia de edades en el grupo

b). Variable Interviniente Género.

De los 39 estudiantes de grado décimo, el 53.8 % corresponde al género femenino, es decir 21 estudiantes y el 46.1% al masculino que serian 18 estudiantes, de lo cual se deduce que el grupo es uniforme en cuanto al género, presentando proporcionalidad en esta variable.

c). Disponibilidad de Computador.

La mayoría de los estudiantes no disponen de computador en sus hogares, solo 4 de los 39 estudiantes cuentan con esta herramienta, esto significa que el 87,2 % de estudiantes cuentan para sus prácticas e investigaciones solo con los equipos que les facilita la institución en horario de clase o extra clase.

4.1.1.2 Aspectos académicos.

Tabla No.6 Aspectos académicos.

VARIABLES	VALORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Asistencia semanal a clase	1	1	2,56
	2	20	51,28
	3	14	35,90
	4	3	7,69
	Perdido Sistema	1	2,56
Repitencia	0	32	82,05
	1	7	17,95
Horas semanales que los estudiantes dedican extra clase, al estudio de la asignatura	0	11	28,21
	1	19	48,72
	2	9	23,08
Tiempo de estudio extra clase en computador	0	1	2,56
	1	3	7,69
	Dato perdido	35	89,74
Total		39	100,00

a) Asistencia Semanal a Clase.

Todos los estudiantes de grado décimo asisten durante 2 y 3 horas semanales a la clase de trigonometría.

El 51,3% de los estudiantes que equivale a la mayoría asisten 2 horas, el 35,9% asisten 3 horas y el 2,6% que corresponde a un estudiante solo asiste a una sola hora semanal, factor que permite entender que la asistencia es masiva determinando que la presencialidad en las clases es significativa.

b) Repitencia.

Corresponde a los estudiantes que están repitiendo el grado décimo en la Institución Educativa. Se encuentra que 7 estudiantes repiten el grado décimo y por ende el área de trigonometría, lo que indica que para el 82,1% de los estudiantes el concepto de trigonometría y sus aplicaciones a la vida cotidiana es nuevo.

c) Horas de Estudio Semanal Extraclase.

El 48,72% de estudiantes dedica 1 hora semanal extra clase al estudio del área, el 28,21 % que corresponde a un porcentaje muy significativo no dedica tiempo al estudio del área fuera de clase y el 23,08% dedica 2 horas de estudio extra.

Lo anterior representa la falta de dedicación por parte del estudiante para reforzar el aprendizaje en la institución y en sus hogares en un horario no correspondiente a su jornada escolar.

d) Tiempo de dedicación al estudio del área en el computador.

De los 4 estudiantes que disponen de computador en sus casas, 3 de ellos dedican 1 hora semanal de estudio extra clase con este medio tecnológico. El estudiante restante, no aprovecha el recurso tecnológico que posee para sus actividades escolares del área.

4.1.2 Análisis Estadístico.

Con el propósito de comparar la caracterización del grupo experimental con respecto al grupo control, y establecer si por la aleatoriedad empleada para la conformación de los grupos, estos son homogéneos, se utiliza el análisis bivariado

Para ello se aplica la prueba t de Student para comparar variables cuantitativas como es el caso de edad, asistencia semanal a clase, repitencia, horas de estudio semanal extraclase, tiempo de dedicación al estudio del área en el computador; con una variable cualitativa denominada uso de ova.

Para variables cualitativas como el caso de género y disponibilidad de computador que se comparan con respecto a la variable independiente uso de ovas, se aplica una tabla de contingencias y prueba Chi cuadrado para evaluar la relación entre las variables categóricas.

Para el análisis se tiene que 19 estudiantes usaron Objetos Virtuales de Aprendizaje en las clases de la temática funciones trigonométricas, que corresponden al grupo experimental y 20 no usaron las herramientas, conformando el grupo control.

El análisis bivariado, se realiza, teniendo en cuenta la clasificación de las variables intervinientes en características socio demográficas y características académicas así:

4.1.2.1 Características socio demográficas.

Se compara la variable independiente Uso de Ovas con las variables intervinientes género, edad y disponibilidad de computador en los dos grupos.

a) Edad y uso de OVA.

Tabla No.7 Edad y uso de OVA.

Uso de ovas	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	T de student	Grados de libertad	P valor
EDAD G. experimental	16,16	,765	,175	-,835	37	,409
G. control	16,35	,671	,150			

Se obtiene un p valor mayor que 0.05 con lo cual se demuestra que no hay diferencias significativas en el grupo experimental y control, por tanto no se puede concluir que la edad no altera los resultados.

La desviación típica que nos indica la desviación de los datos respecto a la media, para el caso del grupo experimental quienes utilizaron los OVA en el aprendizaje de funciones trigonométricas, la media en cuanto a edad es de 16,16 y en el grupo control de 20 estudiantes la media es de 16,35 años.

No se encuentra diferencias con respecto a la variable edad en los dos grupos, por tanto esta variable no incide en los resultados. Lo que significa que con respecto a la edad los grupos control y experimental son homogéneos.

b) Género y uso de OVA.

Tabla No.8 Género y uso de OVA.

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Género * Uso de ovas	3	10	0	,0	3	10
	9	0,0%		%	9	0,0%

Tabla No.9 De contingencia Género * Uso de ovas.

Género		Uso de ovas		Total
		G. experimental	G. control	si
Femenino	Recuento	9	12	21
	% de Género	42,9%	57,1%	100,0%
Masculino	Recuento	10	8	18
	% de Género	55,6%	44,4%	100,0%
Total	Recuento	19	20	39
	% de Género	48,7%	51,3%	100,0%

Chi-cuadrado de Pearson	Grados de libertad	P valor
,626(b)	1	,429

De los 39 estudiantes pertenecientes al grado décimo, 48.7% es decir 19 estudiantes utilizan OVA y el 51.3% 20 estudiantes no utiliza OVA en el aprendizaje de las matemáticas. De los 19 estudiantes que utilizan OVA 9 son mujeres y 10 son hombres. De los 20 estudiantes que no utilizan OVA 12 son mujeres y 8 son hombres.

Del total de las mujeres del grado decimo, 9 estudiantes utilizan OVA correspondiente al 42.9% y 12 estudiantes no utilizan estas herramientas que corresponden a 57.1%.

De 18 hombres del grado decimo, 10 estudiantes utilizan OVA para el aprendizaje de funciones trigonométricas, correspondiente al 55.6% y 8 estudiantes no utilizan estas herramientas que corresponden a 44.4%.

La diferencia no es significativa por cuanto el p valor es mayor que 0.05, lo que permite establecer si los resultados de una muestra aleatoria son atribuibles o

no al azar. Por tanto no se puede concluir que el género masculino o femenino influya en el uso de objetos virtuales de aprendizaje.

c) Disponibilidad de Computador y Uso de OVA.

Tabla No.10 de contingencia Disponibilidad de Computador * Uso de ovas.

Disponibilidad de Computador personal		Uso de ovas		Total	Chi-cuadrado de Pearson	
		Si	no		P Valor	Grados de libertad.
Si	Frecuencia	3	1	4	1,369(b)	1
	%	75,0%	25,0%	100,0%		
No	Frecuencia	16	19	35		
	%	47,4%	52,6%	100,0%		

En cuanto a la variable interviniente disponibilidad de computador personal, se obtiene que 4 de los alumnos poseen computador en casa y los 35 alumnos restantes no cuentan con esta herramienta. De los 4 alumnos que tienen disponibilidad de computador 3 corresponden al grupo experimental, quienes utilizan OVA para el aprendizaje del área, o sea el 75% y el alumno restante que corresponde al 25% pertenece al grupo control.

De los 35 estudiantes que no tienen disponibilidad de computador, el 47.4% representado en 16 estudiantes, participan de la experiencia de utilizar ova para el aprendizaje de Funciones Trigonométricas y el 55.9% utilizan el método tradicional o sea 19 estudiantes.

De los 19 alumnos que utilizan OVA, 3 disponen de computador en la casa y 16 no cuentan con esta herramienta.

De los 20 alumnos que no utilizan OVA, 1 disponen de computador en la casa y los 19 restantes no dispone de computador.

Al aplicar la prueba Chi cuadrado el P valor es de 1,369, lo cual significa que al ser mayor que 0.05, la variable analizada: disponibilidad de computador personal, no incide en los resultados, por cuanto no existe diferencia significativa, en otras palabras los grupos experimental y control son homogéneos respecto a esta variable.

4.1.2.2 Características académicas.

Tabla No.11 Aspectos Académicos.

Variables intervinientes	Uso de ovas	No. Estudiantes	Media	Desvia. típ.	Error típ. de la media	T de Student	Grados de libertad	P Valor
Asistencia Semanal a Clase	Si	19	2,47	,772	,177	-2,233	36	817
	No	19	2,53	,612	,140			
Repitencia	Si	19	,16	,375	,086	-3,334	37	740
	No	20	,20	,410	,092			
Horas Estudio Semanal Extraclase	Si	19	1,32	,582	,134	3,520	37	667
	No	20	,60	,681	,152			
Tiempo dedicación estudio de área en PC	Si	3	,67	,577	,333	-5,500	2	667
	No	1	1,00	.	.			

En la anterior tabla se representa el análisis de las variables intervinientes, asistencia semanal a clase, repitencia, horas de estudio semanal extraclase, tiempo de dedicación al estudio del área en el computador, con respecto al uso de ovas para el aprendizaje de funciones trigonométricas.

Se observa que de los 19 estudiantes que utilizan OVA tienen una media de 2,47 horas de asistencia a clase semanales, y los que no utilizan OVA asisten en promedio 2.53 horas en la semana. Al aplicar la prueba estadística T de student, se comprueba que no existe diferencia significativa de esta variable en los

dos grupos, por cuanto el p valor es de 0.817, mayor que 0.05, de ahí se deduce que la variable no incide en los resultados.

En cuanto a los estudiantes que están repitiendo año tanto en el grupo experimental como en el control, la media es de 0,16 y 0,20 respectivamente, significando que el número de estudiantes que repiten al área es mínimo, y se da en los grupos en proporciones similares. La prueba T de student indica que al ser el p valor de 0.740, mayor de 0.05, no existe diferencia significativa, por lo cual la variable repitencia no afecta los resultados.

La variable Horas Estudio Semanal Extraclase, presenta el siguiente comportamiento: en el grupo experimental los estudiantes dedican en promedio 1.32 horas semanales al estudio del área, en cambio los estudiantes que pertenecen al grupo control solo dedican 0.60 horas en promedio a esta actividad. Al aplicar la prueba t de student se observa que dicha variable presenta alta significancia por cuanto el p valor es de 0.01, lo cual significa que puede incidir en los resultados.

En lo referente a Tiempo dedicación al estudio de área en el computador, los 3 estudiantes del grupo experimental que cuentan con un computador personal dedican en promedio 0.67 horas al estudio del tema con dicha herramienta, y el único estudiante del grupo control que también cuenta con el dispositivo tecnológico, dedica una hora de estudio semanal a dicha actividad. De acuerdo a la prueba t de student esta variable no es significativa en los resultados de la investigación por cuanto el P valor de 0.667 es mayor de 0.05.

En conclusión del análisis de las variables intervinientes contempladas, solo una de ellas correspondiente a las Horas de Estudio Semanal Extraclase, clasificada dentro de los aspectos académicos, puede incidir en los resultados de la investigación, por encontrarse un P valor altamente significativo, indicando que los estudiantes del grupo experimental dedican más tiempo extraclase al estudio del área, con un promedio de 1.32 horas, en comparación con el grupo control que

solo dedica en promedio 0.60 horas, dicho en otras palabras, el primer grupo se dedica en promedio una hora y media y el otro grupo se dedica en promedio media hora aproximadamente.

4.1.2.3 Nivel de aceptación por el área con el uso de ovas.

Se determinó el **Nivel de Aceptación**, con respecto al **Uso de OVA**, a través de la aplicación del Cuestionario 1: Nivel de aceptación de los estudiantes por el uso de OVA en el aprendizaje de Funciones Trigonómicas, basado en la escala Likert, validado por la investigación *RELACION ENTRE LAS VARIABLES AFECTIVIDAD Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA EN ALUMNOS DE LA ESCUELA TELESECUNDARIA. México. 2.008* y también validada al interior de la investigación, aplicándose a 5 estudiantes del grupo experimental, para a partir de ello, realizar los ajustes necesarios.

Posteriormente se aplicó a la totalidad de estudiantes del grupo experimental.

Dicho cuestionario es un instrumento de medición o de recolección de datos, que emplea un conjunto de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción favorable o desfavorable, positiva o negativa de los estudiantes. Los 24 casos que plantea están repartidos de acuerdo a distintas dimensiones que permiten determinar el nivel de aceptación en el grupo, ellas son: interés, importancia, grado de dificultad y metodología, medidas con respecto a la escala: totalmente en desacuerdo, desacuerdo, indiferente, de acuerdo, totalmente de acuerdo.

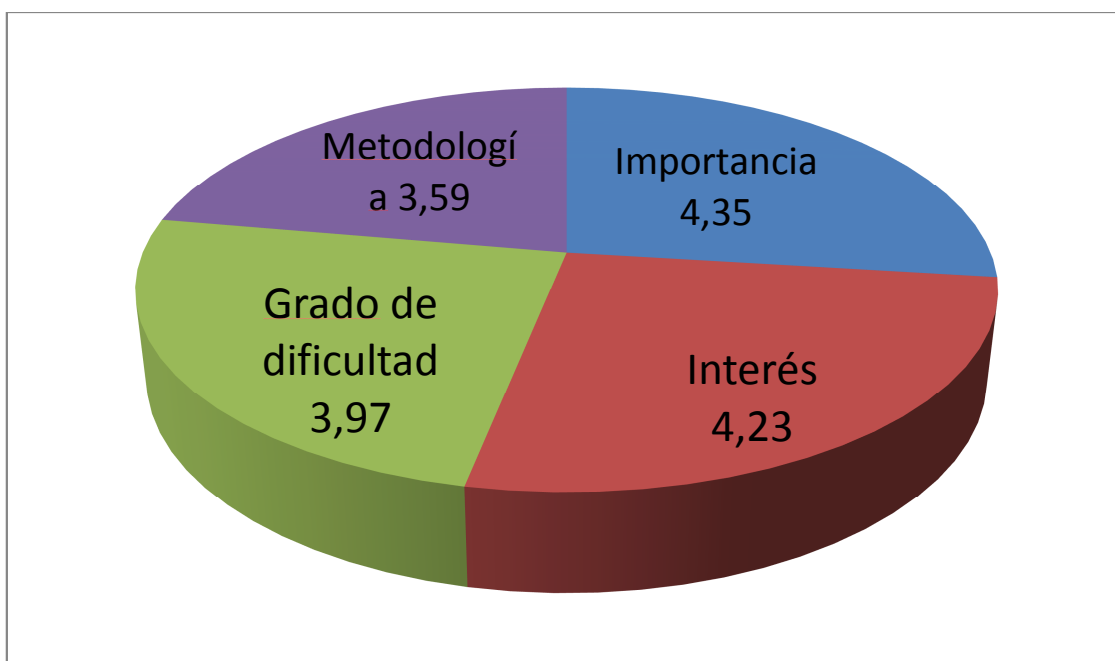
Tabla No.12 Equivalencia de la escala con respecto al rango.

ESCALA	RANGO
TOTALMENTE EN DESACUERDO	(0 - 1)
DESACUERDO	(1.1 -2)
INDIFERENTE	(2.1 – 3)
DE ACUERDO	(3.1 – 4)
TOTALMENTE DE ACUERDO	(4.1 – 5)

Tabla No.13 Características del Nivel de Aceptación.

DIMENSIÓN	INDICE PROMEDIO	ESCALA
Importancia	4,35	TOTALMENTE DE ACUERDO
Interés	4,23	TOTALMENTE DE ACUERDO
Grado de dificultad	3,97	DE ACUERDO
Metodología	3,59	DE ACUERDO

Gráfica No. 1 Nivel de Aceptación



Con el fin de describir el comportamiento de cada una de estas dimensiones se realizó un análisis univariado, obteniendo como resultados que hay un alto grado de aceptación de los estudiantes por el aprendizaje del tema con el uso de Objetos Virtuales de aprendizaje, en la medida en que sus respuestas se ubican en la escala totalmente de acuerdo, además también se puede notar que le dan alto valor a la importancia que tienen los OVA en sus clases, representado en un promedio de 4.35. De igual manera, el interés que genera en ellos esta estrategia por el área con el uso de OVA se encuentra en la escala Totalmente de Acuerdo, con promedios de 4.23 y 4.15 respectivamente.

Las dimensiones Grado de dificultad y metodología han sido valoradas con promedios de 3.97 y 3.59, lo que significa que los estudiantes están de acuerdo con la metodología utilizada y que el uso de OVA mejora el grado de dificultad que representa para ellos el aprendizaje de Funciones Trigonométricas.

Obteniendo que la variable nivel de aceptación tiene una valoración promedio de 4.058, que corresponde a totalmente de acuerdo, siendo este el nivel

más alto de la escala, con lo cual se deduce que la estrategia didáctica que incluye el uso de OVA en el aprendizaje de Funciones Trigonométricas presenta un alto nivel de aceptación por parte de los estudiantes del grupo experimental.

Sin embargo, la metodología requiere una constante revisión, por cuanto cada sesión presenta particularidades como el horario, el tiempo asignado, el tema. Las investigadoras consideramos que la estrategia además de ser una metodología nueva para los estudiantes, que requería nuevos roles en los participantes, tuvo corto tiempo de aplicación a los cuales se atribuye la valoración asignada.

4.1.2.4 Nivel de aprendizaje.

Para determinar el efecto de la utilización de OVA en cuanto al nivel de aprendizaje se utiliza un Test o prueba evaluativa que se realizará después de la experiencia con OVA, esta prueba se aplica a los grupos experimental y control, dicha evaluación consta de 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta, y será valorada de acuerdo a la escala de evaluación que contempla el PEI de la institución en el **Artículo No 2. La escala de valoración institucional y su respectiva equivalencia con la escala nacional.** De conformidad con el Decreto 1290 del 16 de abril de 2009 en su Art. 5, La Institución aplica la siguiente escala de valoración institucional de carácter cuantitativo equivalente con la escala nacional:

Valoración entre 9.0 y 10 Equivalente a Desempeño Superior

Valoración entre 8.0 y 9.0 Equivalente a Desempeño Alto

Valoración entre 6.0 y 7.9 Equivalente a Desempeño Básico

Valoración entre 1 y 5.9 Equivalente a Desempeño Bajo

Para comparar los resultados obtenidos por cada grupo con respecto al otro se aplica la prueba T de student que determina la existencia de diferencias significativas en cuanto a los promedios de los resultados.

GRUPO	No. ESTUD.	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	F	Sig.	t
EXPERIMENTAL	19	79,7895	11,46773	6,217	,017	4,137
CONTROL	20	60,5000	16,96901			

Gráfica No. 2 Nivel de Aprendizaje.



Una vez aplicada la prueba estadística, se puede apreciar que los estudiantes del grupo experimental obtuvieron en la prueba de conocimientos

específicos, un promedio de 8 superando al promedio del grupo control cuyo promedio es de 6.05 observando que existe diferencia altamente significativa en los resultados a favor del grupo experimental, por cuanto el P valor es menor al 0.01. Con lo cual se puede afirmar que, se cumple la hipótesis: “el uso de OVA mejora el nivel de aprendizaje de Funciones Trigonométricas en estudiantes de grado décimo de la I.E.M. Marco Fidel Suárez.”

Con el fin de determinar la perduración de los aprendizajes se aplica en Noviembre de 2.010 una prueba de conocimientos específicos de Funciones Trigonométricas a los estudiantes de los grupos experimental y control, obteniendo un promedio de calificación de 7.1 en el grupo experimental y de 3.8 en el grupo control. Esta perduración de los aprendizajes lleva a comprobar que los estudiantes que aprenden con OVA logran aprendizajes significativos.

Además, al aplicar la prueba se observa mayor interés, seriedad y confianza, en los estudiantes del grupo experimental y rechazo por presentar la prueba por parte de los estudiantes del grupo control.

Estos hallazgos reafirman lo expresado en este documento en cuanto al cumplimiento de la hipótesis planteada.

4.2 Discusión.

A partir de la experiencia, es posible decir que la incorporación de Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA en el aprendizaje de funciones trigonométricas ha generado algunos cambios en el proceso de aprendizaje.

4.2.1 El espacio físico.

La clase se desarrolla en un espacio diferente, pasan del salón de clase convencional, a un salón de clase donde están presentes otros elementos como:

computadores, OVA instalados y una pantalla digital, que según los resultados obtenidos en la investigación, le permiten al estudiante trabajar con mayor interés y agrado por el aprendizaje, alcanzando mejor nivel de conocimiento específico y aprendizaje más significativo.

4.2.2 Los docentes.

Por otra parte, se evidencian cambios en el rol del docente: los docentes pasan de ser el mediador pedagógico y parte central de la clase, a convertirse en guías de tales procesos a través del monitoreo del trabajo y de la retroalimentación de las actividades desarrolladas, y en este caso son los OVA los que desempeñan el papel de mediadores del proceso.

Se reconoce sin duda alguna, que el docente tiene un papel importante porque está presente durante todo el proceso, atendiendo las constantes inquietudes de los estudiantes, encaminando de manera apropiada las actividades de los mismos, tanto relacionado con su formación académica y humana.

Situaciones de agresión verbal e incluso física, durante las clases se presentaron en algunas ocasiones, en las cuales el docente tuvo que intervenir. Esto demuestra que la presencia del docente tiene incidencia en la formación de los estudiantes.

Sin embargo, se detecta que la estrategia puede tener inconvenientes para aplicarse por docentes de otras áreas, por cuanto requiere de ellos unas cuantas horas de autoformación, de planificación, de investigación que muy seguramente se tomarán de su tiempo libre, además se necesita de algunos recursos económicos, ante lo cual los docentes se pueden mostrar reacios.

4.2.3 Los estudiantes.

En los estudiantes también se observa otras actitudes, como el alto grado de interacción y colaboración entre pares, cuando se buscan para resolver inquietudes, compartir experiencias sobre el tema, usar en forma correcta los recursos y distribuirse las tareas, de tal forma que sea posible realizar sus actividades con celeridad y éxito. En este sentido el aprendizaje colaborativo según Ortega (1998) “surge a partir de las relaciones entre los estudiantes y el profesor, es decir, se requiere un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes establecen relaciones de colaboración con sus compañeros, intercambian ideas para solucionar problemas comunes y comparten el sentir de lograr la meta de forma conjunta”.

En la presente experiencia cuando se propuso actividades en grupo, cada miembro tuvo la responsabilidad de aportar su trabajo al producto final, por lo que se requirió de la implicación activa y la responsabilidad individual de todos los integrantes.

Vygostky, considera que el estudiante aparte de aprender construyendo, necesita de los demás, necesita relacionarse e interrelacionarse a través de trabajos colaborativos o de integrar grupos de pares, donde el papel de los mediadores juegan un rol importante en la asimilación de los distintos aprendizajes, mediadores tales como el profesor, los artefactos que serían los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, los computadores, las redes, etc.

4.2.4 Efecto de la estrategia didáctica.

Entre los efectos de la **estrategia didáctica**, con OVA como **mediadores del proceso de aprendizaje** de Funciones Trigonómicas fue posible observar que los estudiantes, le dan mucha importancia al uso de OVA en su aprendizaje,

además genera en ellos alto grado de interés, agrado y gusto con lo cual se demuestra que hay **aceptación de la** estrategia y mejora el nivel de aprendizaje.

Lo dicho se evidencia también en la investigación “**Módulo Redes Informáticas con base en los Objetos de Aprendizaje Reutilizables**” (Tobón 2007) indagó sobre la pregunta “¿Qué resultados se obtienen al aplicar el Módulo Redes Informáticas en un entorno semi-presencial, -Entornos de Aprendizaje Abiertos- referenciada por Charles M. Reigeluth?”. El módulo se construye con base en el uso de Objetos de Aprendizaje Reutilizables y son medidos en un módulo semipresencial y presencial. El análisis de los resultados se enfoca a la efectividad, eficiencia y atractivo del módulo. Donde, *el nivel de eficacia o efectividad*, es una cuestión de lo bien que funciona la aplicación del módulo y viene indicado por el buen resultado que hayan obtenido los estudiantes en la evaluación. Y *el nivel de atractivo o interés*, es el grado con el que los alumnos disfrutaban la enseñanza, dependiendo del diseño del curso y los recursos que se proporcionan.

Se obtuvieron mejores resultados en el módulo semipresencial, no obstante las valoraciones se ubican en un rango alto, lo cual significa que los estudiantes aprenden con el módulo diseñado a base de OVA tanto en modalidad presencial como en semipresencial.

Al respecto, en la investigación objeto de discusión: OVA como mediadores del proceso de aprendizaje de Funciones Trigonométricas, aplicada en modalidad presencial a estudiantes de media, mide el efecto de la estrategia según la variable Nivel de aprendizaje, a través de la aplicación de una prueba evaluativa, obteniendo también, que los estudiantes si logran aprender con la estrategia didáctica que incluye OVA, de lo cual se puede decir que estos mediadores tecnológicos al ser utilizados adecuadamente, contribuyen en el logro de aprendizajes en diferentes contextos.

Por otra parte, la investigación contrastada mide el *atractivo o interés*, encontrando que el 73% de los estudiantes manifestaron estar *totalmente de acuerdo* o *en acuerdo*, con las diferentes afirmaciones positivas con respecto al módulo. En este aspecto, también existe relación de afirmación de resultados en la medida en que la variable nivel de aceptación tiene una valoración promedio de 4.058, que corresponde a totalmente de acuerdo, siendo este el nivel más alto de la escala, con lo cual se deduce que la estrategia didáctica que incluye el uso de OVA en el aprendizaje de Funciones Trigonométricas presenta un alto nivel de aceptación por parte de los estudiantes del grupo experimental.

Todo lo anterior representa que el uso de estrategias que incluyan la tecnología, tiene una significancia positiva para estudiantes que aprenden diferentes temáticas, en diferentes contextos, modalidades, edades y género, por cuanto la investigación punto de referencia, aplica el módulo con base en OVA, para orientar la temática de Redes Informáticas, en contextos de educación superior, en modalidades presencial y semipresencial, con estudiantes con rango de edad entre 19 y 40 años, con predominancia de género femenino y la investigación actual, aplica la estrategia didáctica que incluye el uso de OVA, en la temática Funciones Trigonométricas, con estudiantes de educación media, en modalidad presencial, con edades que oscilan entre los 14 y 18 años, con presencia de hombres y mujeres en proporciones equitativas, encontrando que en todas las circunstancias expresadas, se obtienen buenos resultados tanto en la satisfacción que encuentran los estudiantes por el uso de OVA en el aprendizaje, como en nivel de aprendizajes alcanzados.

Otro efecto que se resalta del trabajo en clase con OVA, es el agrado que muestran los estudiantes en cada sesión. Los autores Gaskins, I. y Elliot, T. (1999), comentan que “normalmente cuando las estrategias son exitosas, el agrado en los estudiantes crece por querer aprender”, esto implica que junto a la enseñanza de los contenidos se debería analizar la forma en que están aprendiendo los estudiantes.

Una de las cuestiones importantes que se plantea al estudiar el aprendizaje de los alumnos, es el papel que ocupa el interés. Es posible que la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje impulse el estudio sobre la influencia de los factores motivacionales y sobre el efecto de los contenidos de la enseñanza capaces de suscitar el interés de los alumnos. ¿Mejoran las TIC la motivación de los alumnos? ¿O exigen un alumno ya motivado? Algunos estudios han comprobado que los alumnos que tienen éxito en los cursos a distancia son automotivados, independientes, autodirigidos y con gusto por la expresión escrita. Si esta conclusión se extendiera también a la enseñanza presencial, supondría que los alumnos con mayor motivación tienen más probabilidades de mejorar su aprendizaje con las TIC. Hay que tener en cuenta que la incorporación de las TIC en la educación obligatoria está basada en la enseñanza presencial, pero tiende a prolongarse en actividades extraescolares en las que se exige la utilización de Internet. Una hipótesis plausible es que los alumnos menos motivados para el aprendizaje tradicional se sentirán más atraídos por los contenidos cuando se utilicen las TIC siempre que exista un control y una orientación del profesor.

Las investigaciones sobre el efecto de la TIC en el aprendizaje han comprobado sus ventajas en las habilidades de los alumnos para resolver problemas y en el interés por la materia estudiada con este tipo de materiales. Los estudios realizados por el Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997) son un buen ejemplo de esta apreciación. En el trabajo de problemas geométricos, en el que se plantea a los alumnos que trabajen como arquitectos resolviendo problemas de la comunidad, tales como el diseño de lugares seguros para que los niños jueguen; se encontraron ganancias significativas en la comprensión de los conceptos geométricos. Además, los estudiantes mejoraron sus habilidades en el trabajo en equipo y en la comunicación de sus ideas a audiencias reales.

Se realizó también un seguimiento longitudinal de estos alumnos. Un año después de la realización de estas actividades, los estudiantes las recordaban con nitidez y satisfacción (Barron et al. 1998).

Otros estudios comparativos con clases que no utilizaron las TIC mostraron claras ventajas del grupo experimental en la capacidad de resolver problemas complejos y en la evaluación de posibles soluciones a esos problemas. Pero también encontraron que los alumnos desarrollaban mayor confianza en sí mismos en relación con las matemáticas y tenían más interés por el estudio de esta materia (Pellegrino et al. 1991).

Cuando se habla de la estrategia en sí, es importante tener en cuenta su **adecuada planificación**. Particularmente, en el caso de estrategias apoyadas en TIC como un elemento mediador de la mejora y calidad de los aprendizajes, si el profesor estructura las actividades en función del tipo de estudiantes y de los contextos en los cuales éstos están inmersos, considerando una planificación previa referida al cumplimiento de los objetivos conceptuales y procedimentales, es altamente probable que se esté propiciando tareas significativas y con fuertes resultados desde el punto de vista cognitivo.

Se reconoce después de este proceso investigativo, que las TIC por sí solas no generan aprendizaje, es necesario una intencionalidad pedagógica. En este marco, una buena práctica de aula apoyada en TIC dependerá entre otros factores; del tipo de actividades a realizar, de su nivel de estructuración, contextualización, del protagonismo del estudiante y el rol mediacional de la tecnología que será planificada por el docente.

En definitiva, se comparte la apreciación de Beltrán, J. y Pérez, L. (2003) cuando refieren que la **calidad del aprendizaje** dependerá en algún grado importante de la planificación y de la calidad de las actividades realizadas al

aprender; en la medida en que el estudiante repita, reproduzca o relacione los conocimientos, tendrá un aprendizaje significativo.”

Los alumnos consideran que la experiencia les permitió trabajar de un modo más autónomo, por otra parte los alumnos afirman que han aprendido más que en una clase tradicional, además, afirman que le gustaría realizar una experiencia similar, que fue bastante positiva ya que casi el total de estos la califica como interesante, fácil, divertida y motivadora.

Los autores Sigalés, C. y Mominó, J. (2004) comentan, que todo parece indicar que el papel de las TIC en los procesos de formación a lo largo de la vida cobrará cada vez más importancia. Desde esta perspectiva, la adquisición de competencias y habilidades para un aprendizaje significativo debe contemplar necesariamente el procesamiento de la información y el acceso al conocimiento por medios digitales. En este sentido, el presente estudio considera que incorporar el uso de OVA se constituye en una buena práctica de aprendizaje.

De acuerdo con la definición del Grupo de investigación en Didáctica y multimedia (DIM) Marquès, P. (2006), se entiende por buenas prácticas de aprendizaje las intervenciones educativas que facilitan el desarrollo de actividades de aprendizaje en las que se logren con eficiencia los objetivos formativos previstos y también otros aprendizajes de alto valor educativo, como por ejemplo, una mayor incidencia en colectivos marginados, menor fracaso escolar en general y mayor profundidad en los aprendizajes.

En función de la definición anterior, los OVA como parte de las TIC dentro de las buenas prácticas educativas, cumplirán la función de **mediadores pedagógicos y** facilitadores del aprendizaje. El apoyo de los OVA al desarrollo de estas buenas prácticas educativas, se plantea en términos de situar a las tecnologías, como instrumentos cognitivos, que “tienen la misión de ayudar a los estudiantes a aprender de manera significativa, trabajando en equipo en la

construcción del conocimiento. Pueden colaborar en el aprendizaje obligando al estudiante a planificar las tareas que necesita llevar a cabo y favoreciendo, de esta manera, el pensamiento reflexivo del estudiante.” (Beltrán y Pérez 2003).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

En ningún caso se busca conclusiones definitivas. El objetivo con estas páginas ha sido provocar una reflexión crítica ante el término Objetos Virtuales de Aprendizaje.

El interés centrado en la estrategia didáctica mediada a través de OVA implica centrar el análisis en varios puntos:

La incorporación de OVA como mediadores del proceso de aprendizaje lleva a valorar y a reflexionar sobre su eficacia. Quizás sea ésta una de las razones de abordar el "cómo" de la enseñanza con TIC, tema que ha sido escasamente estudiado por docentes de las diferentes áreas del conocimiento.

En este sentido, al analizar y valorar las transformaciones que estos medios han aportado al mundo educativo se encuentran nuevos escenarios y entornos de aprendizaje, nuevas modalidades de formación, procesos de mejora o innovación que ha supuesto, la necesidad de diseñar nuevos planteamientos educativos, cambios producidos en el rol del profesor y del alumno, el diseño y producción de material, la evaluación entre otros.

A diario se observa a los docentes utilizar en sus clases medios tecnológicos como el Video-Beam para proyectar una clase en power point sobre algún tema, con gran cantidad de información creyendo que el esfuerzo cognitivo del alumno y su capacidad de autorregulación son las únicas vías para provocar el aprendizaje significativo. Esta investigación nos permitió evidenciar que no basta

con usar la tecnología para transmitir información, lo importante es diseñar una estrategia que logre motivar el aprendizaje y para ello se requiere de una reflexión del docente donde identifique las necesidades reales y los intereses del estudiante.

El éxito de la estrategia didáctica del uso de OVA en el proceso de aprendizaje de funciones trigonométricas está relacionado, en buena medida, con los medios seleccionados y empleados donde se tuvo en cuenta las condiciones institucionales y del contexto de desarrollo.

Se concibe que los OVA vistos como medios de enseñanza, para todo tipo de aplicaciones educativas, requieren de diseñar una estrategia didáctica que incluya una adecuada planeación, modelación, ejecución, control y evaluación.

Para poder utilizar de manera conveniente un OVA, además de un adecuado conocimiento de sus bondades, ventajas y limitaciones, es imprescindible tener un profundo dominio de la base metodológica general que sustenta su uso en cada una de las formas organizativas, así como su concepción en sistema, para seleccionarlos, crearlos y utilizarlos.

La utilización de OVA para desarrollar el proceso de aprendizaje del tema Funciones Trigonométricas, da lugar una estrategia didáctica a tener en cuenta para la orientación de temáticas hacia un proceso con mayor calidad, acorde a las nuevas exigencias de la educación actual. Esta estrategia tiene su punto de partida en la formación pedagógica adquirida en el proceso de la Maestría en Educación donde se desarrolla una actitud investigativa y de reflexión.

En cuanto al nivel de aceptación que los estudiantes muestran por el uso de OVA, se concluye:

Se aprecia que los estudiantes valoran en mayor medida la importancia que tienen los OVA en su proceso de aprendizaje. En este orden de ideas, Palomo y otros (2006) sostienen que las TIC se están convirtiendo poco a poco en un instrumento cada vez más indispensable en los centros educativos. Asimismo estos autores señalan que estos recursos abren nuevas posibilidades como por ejemplo el acceso inmediato a nuevas fuentes de información y recursos (en el caso de Internet se puede utilizar buscadores), de igual manera el acceso a nuevos canales de comunicación (correo electrónico, chat, foros...) que permiten intercambiar trabajos, ideas, información diversa, procesadores de texto, editores de imágenes, de páginas web, presentaciones multimedia, utilización de aplicaciones interactivas para el aprendizaje: recursos en páginas web, visitas virtuales, entre otros.

Como docentes existe la satisfacción notable de haber empleado las herramientas adecuadamente, con el objeto de favorecer el aprendizaje y la aceptación en los estudiantes. Como es el caso de las funciones trigonométricas con los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Marco Fidel Suarez, donde de acuerdo a la temática a tratar se utilizaba el OVA correspondiente obtenido de internet, en busca de un aprendizaje significativo en el desarrollo de sus competencias.

Por otra parte se asume que las distintas tecnologías de comunicación organizan formas de conocimiento diferenciados y que la situación escolar debe dar cuenta de las nuevas habilidades y competencias que estas tecnologías provocan. De las cuales la experiencia generó estudiantes interesados por el tema, interesados por explorar los objetos virtuales, trabajo en colaborativo y auto aprendizaje.

El buen funcionamiento de las clases de matemáticas con el uso de TIC, no parece influir en el hecho de que los alumnos estudien más en casa, lo único que se observa es que trabajan más, en clase.

Los OVA tienen un cierto poder de “fascinación” que puede hacer que por desear probarlas y ejercitarlas, se pueda perder de vista cuál es el verdadero sentido de su uso, para ello fue importante la presencia del docente como guía regulador del proceso de enseñanza aprendizaje.

Se ha constatado a lo largo de las clases que el trabajo en pequeños grupos o en parejas resulta una forma muy adecuada de trabajar con OVA, estos ofrecen la posibilidad de interacción que pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos. Aumentan la implicación del alumnado en sus tareas y desarrollan su iniciativa, ya que se ven obligados constantemente a tomar decisiones, a filtrar información, resolver problemas, responder preguntas, a escoger y seleccionar.

Es importante destacar que el uso de las TIC favorecen el trabajo colaborativo con los iguales, el trabajo en grupo, no solamente por el hecho de tener que compartir ordenador con un compañero o compañera, sino por la necesidad de contar con los demás en la consecución exitosa de las tareas encomendadas. La experiencia demuestra que los OVA trabajados desde una estrategia didáctica adecuada favorecen actitudes como ayudar a los compañeros, intercambiar información relevante, resolver problemas, estimula a los integrantes de los grupos a intercambiar ideas, a discutir y decidir en común, a razonar el por qué de tal opinión.

Cuando se estudia el nivel de aprendizaje se encuentra las siguientes conclusiones:

El uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje mejora el aprendizaje de funciones trigonométricas y no solo eso, sino que durante este proceso se evidenció el interés y el trabajo de los estudiantes.

Se encuentra que las TIC se convierten en una necesidad sentida de la educación, brindan al maestro la oportunidad de conocerlas, de manipularlas y de evaluar su desempeño como tal.

Con esta estrategia el docente participa en la aplicación de OVA con el fin de lograr un aporte en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Como sucede en el aprendizaje de Funciones Trigonómicas a partir del trabajo con los Objetos Virtuales como: Repaso trigonometría, Trigonometría, Ayudas Mnemotécnicas para aprender fácilmente relaciones e identidades trigonómicas, donde el estudiante a partir de la interacción con estos elementos afianza sus aprendizajes desarrollando problemas de la vida diaria aplicando funciones trigonómicas.

Desde la perspectiva de aprendizaje por parte del docente, el aporte recibido a partir de la experiencia genera una revisión, ajuste y sobre todo renovación de la programación general de las matemáticas de décimo, como la del plan de aula incorporando la estrategia facilitadora de aprendizajes significativos. Al mismo tiempo, se produce una mayor proximidad y conocimiento de las necesidades de los alumnos. Durante todas las clases, los OVA han actuado como motor de dichas mejoras, en tanto que han obligado a repensar la materia, en función de sus potencialidades y han ampliado el horizonte docente.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones responden a los resultados obtenidos de acuerdo a cada objetivo específico abordado en la investigación.

Para enseñar, no es suficiente con transmitir información. El uso de las OVA como medio didáctico sufre una falta de estudio y reflexión sobre: su incorporación en los procesos de enseñanza aprendizaje y los cambios que ello conlleva. En esta línea las potencialidades educativas de las TIC quedan relegadas, siendo necesario un planteamiento renovador de la educación.

Es importante ser conscientes de que igual que los alumnos, los profesores necesitan aprender los nuevos lenguajes de las TIC que les permita utilizar de manera eficaz y eficiente los OVA en sus actividades pedagógicas. Necesita, además competencias para usar los programas y los recursos, pero sobre todo necesita adquirir competencias didácticas para el uso de todos estos medios en sus distintos roles docentes como mediador, orientador, asesor, tutor, organizador de aprendizajes, modelo de comportamiento, entrenador de los aprendices, motivador.

Para una plena integración de las TIC, que trascienda de las experiencias puntuales lideradas por el entusiasmo de algunos profesores en sus clases, es necesario contar con un apoyo firme del equipo directivo y el compromiso de la comunidad educativa de la Institución. Es necesario que las Administraciones Educativas impulsen estos procesos facilitando recursos, materiales, infraestructura, materiales de apoyo, así como también asesorías permanentes

Es fundamental considerar el tema de las estrategias didácticas con TIC para el manejo de la clase, como un aspecto básico en la actuación docente y un medio de llegar a esa ansiada educación de calidad, atención individualizada y demás objetivos que persigue la reforma del Sistema Educativo. Por ello se

considera importante que el maestro reflexione acerca de cuál puede ser la estrategia didáctica con OVA pertinente y adecuada para que pueda en el aula explicar, hacer comprender, motivar, estimular, mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje

Sin duda alguna entre los beneficios que tienen las TIC en la educación está la promoción del aprendizaje autónomo y del aprendizaje cooperativo. Sin embargo, es importante recalcar que para que estos aprendizajes sean posibles son indispensables estrategias didácticas diseñadas para fomentar el aprendizaje orientado a actividades tanto individuales como grupales. En este sentido, es fundamental que los profesores cambien de un rol tradicional a un rol activo apoyado en una relación horizontal con sus alumnos.

Las estrategias de enseñanza apoyadas en OVA para orientar clases de matemáticas son más significativas si proponen aprender de manera autónoma, autorregulada, presentan actividades prácticas y situaciones problema que retan al estudiante a revisar y profundizar el sentido que atribuye a los nuevos contenidos desarrollando la capacidad del alumno para utilizar estratégicamente el conocimiento que va aprendiendo y aplicarlo convenientemente.

En Internet hay OVA disponibles, pero el profesorado necesita orientación para seleccionar y utilizar dichos recursos, teniendo en cuenta criterios de calidad, criterios de uso, contextualización y concordancia con la temática. En este sentido, los bancos de OVA constituyen un gran apoyo, porque tienen un equipo idóneo que evalúa estos materiales.

Se recomienda usar OVA en las clases, por cuanto ofrecen una extensa gama de posibilidades para interactuar como la utilización del video, del audio, de imágenes en tercera dimensión, la realidad virtual. Asimismo, la gama de herramientas en cuanto a diseño visual, desde colorido y posibilidad de acción que permiten repetir las actividades en ambientes simulados que crean un aprendizaje

significativo con dinámicas que atraen la atención del estudiante y que es, entre muchas, una de las mejores bondades de los OVA. Estas posibilidades de captar la atención y causar interés, representan una ventaja para el docente de cualquiera de las áreas del conocimiento.

La variedad, la dinámica de las interacciones, el entusiasmo y la dedicación del docente, además de la metodología, son elementos fundamentales para motivar a los estudiantes y para que ellos se sientan a gusto en el ambiente de aprendizaje creado. Por ello al momento de diseñar una estrategia didáctica con uso de OVA se sugiere una adecuada planeación, modelación, ejecución, control y evaluación, como se plantea en la presente investigación.

Con la llegada de las TIC a la educación, la forma de estudiar ha cambiado puesto que ahora los estudiantes interactúan con materiales impresos y con material multimedia. En este sentido, los ya libros no son la única forma de conocer porque ahora existe la posibilidad de verlo y escucharlo de interactuar con textos hipermedia todo lo cual permite una dinámica más compleja en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido los OVA constituyen un apoyo.

Los estudiantes llegan a las instituciones de educación con habilidades tecnológicas ya procesadas desde antes, con competencias de uso y adopción de nuevos procesos y aparatos modernos de manera ágil, tomando decisiones de su aplicación y uso de éstos en su beneficio. Tal como lo menciona Marc Prensky (2001), en su artículo "Digital Natives, Digital Immigrant", estos nativos digitales han experimentado desde tempranas edades con aplicaciones tecnológicas que responden a su lógica y comportamiento, implementos digitales que fueron hechos para su manera de ser y de pensar, con la necesidad mínima de capacitación para su uso, por tanto poseen habilidades de búsqueda de forma autónoma y de manejo de herramientas que les ayudan a superar las dificultades que se les presentan en su corta vida adoptándolas en tiempo record, encargándose por ellos

mismos de encontrarlas y de aprender a manejarlas. Es por ello importante aprovechar estas habilidades que los estudiantes manifiestan, orientándolas al aprendizaje en el campo educativo.

Se recomienda difundir entre la Comunidad Académica la estrategia y los resultados obtenidos en la investigación, con el fin de hacer un aporte a la educación no solo en el campo de las matemáticas, sino en todas las áreas de estudio.

La educación hoy se encuentra en un contexto mediado por una multiplicidad de tecnologías digitales. Los OVA como mediadores usados en esta investigación motivaron el aprendizaje del tema funciones trigonométricas, de ahí, la importancia de investigar las TIC como mediadores pedagógicos que proporcione a los individuos las herramientas necesarias para aprender de forma significativa.

El correcto desarrollo de estos medios en el ámbito educativo requiere algo más que conocimientos tecnológicos. Las instituciones educativas que incorporan las TIC como recurso didáctico deben dirigir sus esfuerzos a la creación de material didáctico y entornos educativos significativos que faciliten la consecución de un tipo de aprendizaje comprensivo; también, a fomentar la interactividad y la interconexión, del alumno, de tal manera que promueven y motiven el aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

ABELLO, C., LÓPEZ, L., SARA, A.M. (2003). *Sistemas de simulación educativa, interactiva y digital en la formación de conductores y asesores*. *Military Review*, Julio-Agosto. Consultado el 19 de noviembre de 2007, Disponible: <http://usacac.army.mil/CAC/milreview/Spanish/JIAug03/argentina.pdf>.

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE LOS EE.UU. (2009). *Cómo aprende la gente*. *Being*.

AREA Moreira, M. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Editor Pirámide. p. 217.

ANDRADE LONDOÑO Edgar (1996). *Ambientes de aprendizaje para la educación en tecnología*. En: *Revista de Educación en Tecnología*. No. 1. Bogotá.

ATKINSON, R. (1969). *Computerized instruction and the learning process*. *American Psychologist*.

ARMAS RAMÍREZ, N., LORENCES GONZÁLEZ, J. y PREDOMO VAZQUEZ, J.M. (2003). *Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa*. *Camagüey: Universidad Pedagógica "Félix Varela"*, 27 p. (En soporte electrónico).

ANDRADE, Edgar (1995). *Aproximaciones a una Pedagogía del Diseño, Primer Seminario de Innovación y Competitividad*. *Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería*. Bogotá. p. 5.

AUSUBEL, David P. (1987) *Psicología educativa: una visión cognitiva*. México, D.F: Editorial Trillas.. p. 51.

BARBERO Jesús Martín, PRIETO CASTILLO Daniel (1995) *Comunicación y educación el proceso didáctico como proceso de comunicación significado y sentido de la mediación pedagógica*.

BRANSFORD, J.D., BROWN, A.L. y COCKING, R.R. (2000). *How people learn. Brain, mind, experience*.

BEING (2009) *Fluent with Information Technology*, documento publicado por la editorial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos(NAP) (ON LINE) http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=6482, Fecha de consulta diciembre 2009.

BARRON, B.J., SCHWARTZ, D.L., VYE, N.J., MOORE, A., PETROSINO, A., Zech (1998), L. y *Cognition and Technology Group at Vanderbilt.. Doing with understanding: Lessons from research on problem and project-based learning. Journal of Learning Sciences.* 7(3 y 4): 271-312.

BELTRAN, J. y PÉREZ, L. (2003). *La novedad Pedagógica de Internet.* Madrid: Educared.

BUELL, Cindy. *Cognitivism.* Recuperado el 10 de Diciembre, 2004 de <http://web.cocc.edu/cbuell/theories/cognitivism.htm>.

CABERO, J., SALINAS, J., DUARTE, A., DOMINGO, J., (2000) *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación,* Madrid:Ed. Síntesis,

CAMPISTROUS, L et. al. (1989). *Orientaciones Metodológicas. Décimo Grado. Matemática.* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

CASTELLS Manuel (2010). *Conferencia titulada Comunicación y poder en la sociedad red,* tomando como base su último libro *Comunicación y Poder* 2009. Buenos Aires.

COLL, C y MARTÍ, E. (2000). *La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.* Alianza Editorial, S.A, Madrid, España.

----- (2001). *Médiation sociale et sémiotique dans la construction des connaissances: quelques implications pour le choix des unités d'analyse.* À: J.P. Bernié (ed.). *Apprentissage, développement et significations.* Bordeaux: Presses Universitaires de Bordeaux.

COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL.(2008) *Colombia Aprende.* (On Line) <http://www.colombiaprende.edu.co>. Fecha de consulta Junio 2.008.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1996). *Looking at technology in context: a framework for understanding technology and education.* En C. Berliner y R. Calfee (eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 807-841). New York: Simon&Schuster MacMillan.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1997). *The Jasper project: Lessons in curriculum, instruction, assesment, and professional development*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

COCKCROFT, W. (1985) *Informe Cockcroft. Las matemáticas, sí cuentan*. Madrid: MEC.

CROOK, Ch. (1998). *Ordenadores y aprendizaje colaborativo*. Madrid: Ediciones Morata

CHOQUE LARRAURI Raúl (2008). *Tesis Doctoral Estudio en Aulas de Innovación Pedagógica y desarrollo de capacidades en Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC*. Universidad Nacional Mayor De San Marcos Facultad de Educación.

DE PABLOS Pons, J. (1996). *Tecnología y educación. Una aproximación sociocultural*. Barcelona, España: Cedecs Editorial.

DE ZUBIRIA, Miguel y DE ZUBIRIA, Julián. (1989) *Biografía del pensamiento* Bogotá: Editorial Panamericana.

DOWNES, Stephen (2002). *Paying for Learning Objects in a Distributed Repositor y Model*. <http://www.downes>.

DRISCOLL, M. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Needham Heights, MA, Allyn & Bacon.

EDUTEKA. (2007) *El porqué de las TIC en educación*.

EDUCAUSE (1999). *IMS Learning Resource Meta data Best Practises and implementation Guide*, <http://www.imsproject.org/metadata>.

FAINHOLC, B. (1990). *La tecnología educativa propia y apropiada*. Editorial Humanitas, Bs.As.

FERNANDEZ NODARSE, Francisco y LIMA MONTENEGRO Silvia (1999) *Herramientas Computacionales en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Marianao, Cuba. No 1-15.

FERNÁNDEZ PRIETO, M.S. (2001): *Las Nuevas Tecnologías en la educación. Análisis de modelos de aplicación*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

FERRO, Soto C., MARTINEZ, Serna A. y OTERO, Neira M. *Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Número 29.

GALVIS A. (1992) *Ingeniería del Software Educativo*. Universidad de los Andes: Ediciones Unidades;.

GASKINS, I y ELLIOT, T. (1999) *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela*. Buenos Aires. Paidós.

GUAZMAYÁN RUIZ Carlos. (2004) *La Internet y la Investigación Científica. El uso de los medios y las nuevas tecnologías de la educación*. Bogotá:Magisterio.

GUTIÉRREZ PÉREZ, Francisco; PRIETO CASTILLO, Daniel. (1995), *La mediación pedagógica, apuntes para una educación a distancia alternativa*, Buenos Aires: Ciccus

GUTIERREZ PORLAND, Isabel (2008). *Usando objetos de aprendizaje en enseñanza secundaria obligatoria*. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. No. 27.

GREDLER, M. E. (2001) *Learning and Instruction: Theory into Practice – 5th Edition*, Upper Saddle River, NJ, Pearson Education.

Gruñid, S (1991). Producto o Praxis del currículo. Madrid, España. Ediciones Morata S.A.

HODGINS, Wayne, (2000) *Draft Standard for Learning Object Metadata*. New York: Copyright by the Institute of Electrical and Electronics Engineers. http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_WD6-1_1.doc.

IMS *Learning Resource Meta-data Information model*, IMS Global Learning Consortium, Inc.,<http://www.imsproject.org>.

IEM MARCO FIDEL SUÁREZ. *Actas de reuniones de la comisión de evaluación y promoción*. Acta No. 02 Febrero de 2008 y No. 03 de Mayo de 2008.

IEM MARCO FIDEL SUÁREZ. *Registro de calificaciones 2 y 3 período académico del año 2006-2007 y 2007-2008*. Archivo de la Institución.

JONES, Elizabeth (1973). *Dimensions of Teaching-Learning Environments: Handbook for Teachers*. Pacific Oaks College Bookstore. Pasadena.

JURADO Gloria, ROSERO María Lorcy, VELASCO Betty. *Encuestas y entrevistas aplicadas a alumnos del grado 11 IEM Marco Fidel Suárez quienes ya estudiaron las temáticas correspondientes a la Trigonometría en grado 10*.

KRITCHEVSKY, Sybil, PRESCOTT, Elizabeth y WALLING, Lee. (1977) *Planning Environments for Young Children: Physical Space*. National Association for the Education of Young Children. Washington.

KOERNER, S., ERNST, D., JENKINKS, H. CHISHOLM, A. (2002): *Pathways to Measuring Consumer Behavior in an Age of Media Convergence* documento presentado en ESOMAR Conference, Cannes, los días 22 y 23 de junio.

TRAHTEMBERG L. (2001). *El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar*. En Varios, Análisis de prospectivas de la educación en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: UNESCO.

LANDAZÁBAL CUERVO, Diana Patricia (1999). *Mediación en Entornos Virtuales de Aprendizaje Análisis de las Estrategias Metacognoscitivas y de las Herramientas Comunicacionales*. Universidad El Bosque.

LOUGHLIN, C.E. y SUINA, J.H. (1997) *El ambiente de aprendizaje: diseño y organización*. Ministerio de Educación y Cultura. . Madrid :Ediciones Morata.

LARRAURI Raúl.(2009). *Estudio en Aulas de Innovación Pedagógica y desarrollo de capacidades en Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC*. Tesis doctoral publicada. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Educación Perú, Asesor: Dr. Cristóbal Suárez Guerrero (cristobalsuarez@hotmail.com) Defensa: Lima, 26 de mayo 2009. Lima, Perú.

MAYER. Richard E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

MALBERTI, M.A., VALENZUELA, F.A., y ORTEGA, M.O. (2002) *Una experiencia metodológica sobre la inserción de la Tecnología Computacional*. Revista

Iberoamericana de Educación. OEI. Disponible en: http://www.campus_oei.org/revista/frame_anteriores.htm/. Fecha de consulta noviembre 2009.

MARTÍN, E. (2003). Conclusiones: Un currículo para desarrollar la autonomía del estudiante. En Monereo y J.I. Pozo (Eds.), *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía* (pp. 285-292). Madrid: Síntesis.

MILOJICIC, D. M. BREUGST, I. BUSSE, y J. Campbell (1998) *The OMG mobile agent system interoperability facility*. Lecture Notes in Computer Science.

MARCHESI Alvaro, MARTIN Elena, CASAS Enrique, IBAÑEZ Augusto et. al (2003). *Tecnología y aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula*. Madrid, España: Impresores Boadilla del Monte.

MACIAS, F.D. *Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas*. (On line): <http://www.rieoei.org/deloslectores/1517Macias.pdf>.

MACIAS MORA, David, SERRANO IGLESIAS Edel et.al (2008). *Los ambientes digitales en el desarrollo de competencias matemáticas*. Revista de Investigaciones UNAD Volumen 7 • Número 2.

MARTINEZ BECERRIL Arcelia. Investigación Actitud docente frente al uso de las TIC en la práctica áulica. Universidad Mesoamericana de México.

MARTINEZ VELANDIA, Fabián y USECHE BARON, Norely. (2007) *Aciertos Matemáticos*. Bogotá Educar Editores.. 324 p.

MARTÍNEZ, F., PRENDES, y SOLANO, I. M^a (2001). *Diseño y evaluación de Multimedia para la formación*. Murcia. España.

MARTÍNEZ, F.; PRENDES, M. (2003). *Redes para la formación, en: Martínez, F. Redes de Comunicación en la Enseñanza*. Barcelona: Paidós.

MARQUÈS Graells, (1999). *Rol del estudiante frente a las TIC*. <http://www.peremarques.net> Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, Grupo de investigación y comunidad de aprendizaje DIDÁCTICA Y MULTIMEDIA Universidad Autónoma de Barcelona (última revisión: 5/06/04).

MEDINA, A. (2003a). *La Didáctica: disciplina pedagógica aplicada*. En A. Medina y F. Salvador (coords), *Didáctica general*. Madrid: Prentice Hall.

----- . (2003b). *Enfoques, teorías y modelos de la Didáctica*. En A. Medina y F. Salvador (coords), *Didáctica general*. Madrid: Prentice Hall.

METROS Susan (2002). *Learning Objects in Higher Education*. EDUCASE, Center for applied Research. Research Bulletin: Volumen 2002 Issue 19, Octubre.

MONEREO, C. CASTELLO M. y otros (2004) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Grao.

MORE, Marianne (1993). *Mecanismos de Interactividad e Influencia Educativa en Ambientes Virtuales de aprendizaje*.

ORTEGANO, L. (1998) *la tecnología de la información emergente: un nuevo reto para la educación superior*. Revista educación y ciencias humanas.

OTÓN TORTOSA Salvador, tesis doctoral (2006) *Propuesta de una arquitectura software basada en servicios para la implementación de repositorios de objetos de aprendizaje distribuidos*.

Online, <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/propertyvalue-34418.html>. fecha de consulta Junio 2009.

(On line) <http://informaticaeducativa/metodologiayTIC/mediacion pedagogica> fecha de consulta Junio 2009.

(OnLine),

http://recedis.referata.com/wiki/Banco_Nacional_de_Objetos_de_Aprendizaje_e_Informativos_-_Portal_Colombia_Aprende. Fecha de consulta Junio 2009

OSPINA Oscar, (2.009). *La mediación pedagógica*. Universidades de San Carlos - Universidad Rafael Landívar, Quito Ecuador.

PATRON, L. (2003). *Online Learning Related Terminology*. UNU Online Learning.

PELLEGRINO, J.W, H9CKEY, D., HEALTH, A., REWEYG, K, (1991) *The Cognition and Technology Group at Vanderbilt. Assesment the outcome of an innovative instructional program. The 1990-91 implementation of the Adventures of Jasper Woodbury*. Technology Report N° 91-1. Nashville, TN: Vanderbilt Learning Techology Center.

PÉREZ, L.(2003). *Cómo aprender con Internet*. Madrid: Fundación Encuentro.

PINEDA, M. (2003). *La sociedad de la información como una sociedad en transición: Caracterización, tendencias y paradojas*. Revista de Ciencias Sociales (RCS), IX (2), Mayo - Agosto.

PRENSKY, Marc. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently?* On the Horizon. University Press 9 consultado el 15 de mayo de 2009 en [://www.marcprensky.com/writing](http://www.marcprensky.com/writing)

RABAJOLI Graciela, IBARRA Mario (2007). *Recursos Educativos Digitales: cómo reconocerlos*.

R.E. Mayer. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

REES Martin, ALVAREZ Gutiérrez, Angel, BLANCO Martín, Francisca y otros. *Metodología y aplicaciones de las Matemáticas en la E.S.O. Colección Aulas de Verano*. Instituto superior de formación del profesorado. España.

REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN. (2006) *La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas* – No. 42.

RODRÍGUEZ, Antonio. (2009) *Con respecto a los ambientes de aprendizaje*, online www.polisemiadigital.com, Universidad Autónoma de Colombia.

SANGRÀ MORER, A. (2002). *Educación a Distancia, Educación Presencial y Usos de la Tecnología: Una Tríada para el Progreso Educativo*. En: Revista Electrónica de Tecnología Educativa. No. 15.

SIGALÉS, C. Y MONOMIO, J. (2004). *Investigación La escuela en la sociedad red, internet en el ámbito educativo no universitario*. Barcelona. España: Edita FUOC

TORRES, Edgar. MARÍN, Luis F. BUSTAMANTE, Guillermo. GOMEZ, Jairo. BARRANTES, Esteban (2001). *El concepto de competencia*. Bogotá: Alejandría libros.

TOBÓN LINDO Martha Isabel. (2007). *Módulo Redes Informáticas con base en los Objetos de Aprendizaje Reutilizables*.

UNESCO/TEALDI. *La Educación a Distancia y la Función Tutorial. UNESCO para Centroamérica y Panamá*. Disponible en: www.unesco.org/educativos/pdf/53_21.pdf.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. (2007). *Maestría en Comunicación Educativa*. Facultad Ciencias de la Educación. Pereira.

VALDÉS, Juan Carlos. (2010). *Proyectos colaborativos por Internet*. Congreso Virtual Colombia Aprende: La mediación pedagógica y sus implicaciones en el uso de las nuevas tecnologías.

YURÉN, Camarena María Teresa.(2000). *Formación y puesta a distancia. Su dimension ética*, México: Ed. Paidós.

WEINER, B. (1985). *An Attributional Theory of Achievement Motivation and Emotion*. Psychological Review.

WEINER, B. (1987). *The Role of Emotions in a Theory of Motivation*, en F.Halish & J.Kuh1 (eds.): *Motivatwn, Intentwn, and Volitwn*, Berlin: Springer-Verlag.

WILEY, David. A. (2001). *Learning Objects: difficulties and opportunities*. Consultado en 06, 25, 2008 en: wiley.ed.usu.edu/docs/lo_do.pdf..

----- (2003). *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. En: D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: versión online*. Visitado 05 20, 2008, from the World Wide Web: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

WOODBURY, Jasper (1997). *The Cognition and Technology Group at Vanderbilt. The Jasper project: Lessons in curriculum, instruction, assesment, and professional development*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Mahwah, New Jersey London.