



ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE

Facultad de Educación

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE
QUE FOMENTE LA APLICACIÓN DE FUNCIONES REALES EN LA SOLUCIÓN
DE SITUACIONES PROBLEMA EN ESTUDIANTES DE GRADO ONCE DEL
COLEGIO CENTRO INTEGRAL JOSE MARIA CORDOBA**

Presenta

AURA LUCÍA QUINTERO POVEDA

JOSE JAVIER MORENO CORREDOR

JIONI AUGUSTO NEIRA TIMOTE

Docente Tutor

Luz Nelly Romero Agudelo

Lic. En informática y Máster en Tecnología Educativa

Bogotá, D.C. Colombia Febrero 17 de 2013



**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE
QUE FOMENTE LA APLICACIÓN DE FUNCIONES REALES EN LA SOLUCIÓN
DE SITUACIONES PROBLEMA EN ESTUDIANTES DE GRADO ONCE DEL
COLEGIO JOSE MARIA CORDOBA**

Presenta

AURA LUCÍA QUINTERO POVEDA

JOSE JAVIER MORENO CORREDOR

JIONI AUGUSTO NEIRA TIMOTE

**Trabajo de grado presentado para optar al título de especialista en Diseño de ambientes
virtuales de aprendizaje**

**Para todos los efectos, declaramos que el presente trabajo es original y de nuestra total
autoría; en aquellos casos en los cuales hemos requerido del trabajo de otros autores o
investigadores, hemos dado los respectivos créditos**

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS UNIMINUTO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN DISEÑO DE AMBIENTES Y APRENDIZAJE

BOGOTÁ D.C., FEBRERO 17 DE 2013

TABLA DE CONTENIDO

GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	10
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.1.1 Sobre el Ambiente Virtual de Aprendizaje	12
1.1.2 Sobre el tratamiento de funciones reales en la aplicación a situaciones problema	13
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1. Descripción del problema	14
1.2.2. Pregunta de investigación	15
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivos Específicos.....	16
1.4. HIPÓTESIS.....	17
1.5. ANTECEDENTES (ESTADO DEL ARTE).....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
2.1. Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje.....	22

2.1.1. Modelos pedagógicos para la construcción de un Ambiente Virtual de Aprendizaje	24
2.1.1.1. Constructivismo social de Lev Vygotsky.....	24
2.1.1.2. Aprendizaje significativo de David Ausubel.	25
2.1.1.3 Inteligencias múltiples de Howard Gardner.....	25
2.1.1.4. El porqué de estos modelos.....	26
2.1.1.5. Ventajas del Aprendizaje Significativo.....	27
2.1.2. Objetos Virtuales De Aprendizaje (OVA).....	28
2.1.3. La educación a distancia	28
2.1.4. Aula Virtual.....	29
2.1.5. La Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas	30
2.2. Funciones Reales.....	31
2.2.1. Reseña histórica	31
2.2.2. Definición de función	32
2.2.3. Definiciones básicas para realizar gráficas de funciones.....	33
2.2.5. Aplicación de funciones.....	34
CAPITULO III. METODOLOGIA.....	36
3.1. Instrumentos para la recolección de datos.....	38

3.2. Población y Muestra	39
CAPITULO IV. DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL AVA	41
4.1. Titulo Ambiente Virtual De Aprendizaje	41
4.2. Tutores	41
4.3. Descripción del Modelo Pedagógico que fundamenta la propuesta del AVA.	42
4.3.1. Propuesta de Modelo Pedagógico	44
4.4. Fases Diseño e Implementación del AVA	47
4.4.1. Etapa de análisis	47
4.4.2. Etapa de diseño	48
4.4.3. Etapa de desarrollo	48
4.4.4. Etapa de implementación	49
4.4.5. Etapa de evaluación	49
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL AVA.....	51
5.1 Objetivo de la encuesta	54
5.2. Tabulación de encuestas a estudiantes de grado once del Colegio “Centro Integral José María Córdoba”	54
5.3. Análisis De La Encuesta A Estudiantes	56

CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA.....	60
ANEXOS.....	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplo de tabla de valores	34
Tabla 2. Elementos e Instrumentos para la evaluación del AVA.....	37
Tabla 3. Perfil de los estudiantes.....	40
Tabla 4. Modelo Pedagógico que fundamenta la propuesta del AVA.....	44
Tabla 5. Tabla de respuestas	55

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Representación de la función de la tabla 1, en el plano cartesiano.	34
Ilustración 2. Esquema de la propuesta de modelo para el diseño, desarrollo e implementación del modelo.	50
Ilustración 3. Encuesta a estudiantes.	56

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a estudiantes que desarrollaron el ava	63
--	----

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo corresponde a una de las tareas formativas promovidas en el marco de la Especialización en Diseño de Ambientes de Aprendizaje; en este sentido, este escrito, más que el fin es el medio para desarrollar competencias investigativas en cuanto a lectura, estudio y diseño de un ambiente virtual de aprendizaje en el campo de la Matemática.

Este trabajo se alimentó inicialmente de experiencias en clase con alumnos de grado once correspondientes a la articulación en Redes y Seguridad Informática del Colegio José María Córdoba en convenio con la Universidad Minuto de Dios, donde los estudiantes mostraron dificultades para resolver situaciones problema utilizando el concepto de funciones reales.

Dichas experiencias crearon una preocupación por fomentar el aprendizaje del tema de funciones reales dada su transversalidad en nuestras asignaturas. Por lo que optamos por recurrir al diseño de un ambiente de aprendizaje virtual para reforzar tal concepto, gracias entre otros a la interactividad y dinamismo que no son fáciles de conseguir con solo el tablero, esto ocurre especialmente en el estudio de la Geometría y de las Funciones.

Esta investigación se movió alrededor de una serie de intereses. El primero la relación explícita o implícita entre el uso de las TIC y el desarrollo de situaciones problema utilizando las funciones reales entre estudiantes que frecuentemente acceden a estas tecnologías.

En segundo lugar esta nuestro interés por realizar un acercamiento a las nuevas herramientas que brindan las tecnologías de la información, con el fin de emplearlas como mediadores pedagógicos en los procesos de aprendizaje de la Matemática de hoy.

En cuanto a la metodología, se aplicará el enfoque cualitativo, el cual utiliza un método de recolección de datos no estandarizados y describir las cualidades del ambiente de aprendizaje diseñado y su impacto en la concepción de funciones reales por parte de los estudiantes de Grado Once. La finalidad será pues la aplicación de conocimientos con un objetivo experimental, así como su alcance transversal mediante la realización de situaciones problema que involucren el concepto de función.

Atendiendo a lo anterior la investigación se desarrolla en cuatro fases, así: Fase uno, Generalidades del proyecto, contiene la respuesta a las preguntas sobre la justificación, el objeto, las intenciones y la metodología del estudio; Fase dos: diseño de las actividades propuestas para el AVA; Fase tres: diseño del AVA; Fase cuatro: desarrollo e implementación del AVA; Fase cinco: aplicación y validación del AVA.

1.1. JUSTIFICACIÓN

El potencial impacto que genera un Ambiente Virtual de Aprendizaje –AVA- en la enseñanza, y particularmente en la enseñanza de las Matemáticas (específicamente como mediador del currículo, del conocimiento del profesor y del aprendizaje del estudiante), y la

necesidad de esclarecer el tratamiento de las funciones reales aplicadas en situaciones problema, son los dos elementos que justifican el estudio.

1.1.1 Sobre el Ambiente Virtual de Aprendizaje

El constante avance de la tecnología ha generado que en el siglo XXI cualquier proyecto educativo que pretenda desarrollar competencias necesarias para la vida, reconozca que las tecnologías de la comunicación y la información –TIC– son instrumentos potenciales para el crecimiento científico, cultural y económico de una comunidad.

Además en el proceso educativo, las TIC sirve como apoyo a la docencia y proporciona al proceso de enseñanza – aprendizaje las herramientas necesarias para que el alumno esté motivado, y desarrolle el trabajo en un ambiente colaborativo como son las comunidades de los entornos virtuales.

En el campo de las matemáticas a pesar de ser una de las disciplinas más simples, por mucho tiempo les ha generado problema a los estudiantes de los diferentes niveles. Según Kline (1974), algunas de estas dificultades son: el vocabulario, la memorización de algoritmos y la falta de preparación para la vida práctica, ya que es típico observar, a lo largo de la actividad desarrollada en el aula de clase, que por lo general, el estudiante recibe un entrenamiento algorítmico para la resolución de situaciones sencillas y luego se le valora cuantitativamente.

Por lo que los profesores deben utilizar estrategias donde el principio sea aprender haciendo y en las que se utilicen las herramientas de trabajo que ofrece la matemática, así como plantear diferentes situaciones problemas donde las estrategias de solución sean diferentes y el estudiante logre adquirir el concepto.

A lo que Santos (2007), reporta que las estrategias de enseñanza en el aula de clase requieren de metodologías pertinentes de acuerdo con los avances culturales, como lo son las nuevas tecnologías. Entre las que se encuentra el AVA, en el cual se puede presentar información en pequeñas porciones seguido de un conjunto de situaciones problema que por una parte ejemplifiquen y que por la otra exijan del estudiante el desarrollo de procesos cognitivos como: Observación, comparación, relación, clasificación, análisis, síntesis, generalización y transferencia; y en el cual el estudiante desarrolle habilidades y destrezas para aplicar sus conocimientos a problemáticas posteriores.

1.1.2. Sobre el tratamiento de funciones reales en la aplicación a situaciones problema

En la enseñanza de las matemáticas uno de los conceptos más importantes es el de función, ya que es uno de los conceptos más utilizados en la vida práctica, por lo que está implícito en los programas de Matemática de la enseñanza general y en la enseñanza superior.

Es por esto que es necesario que el estudiante comprenda el concepto de función y lo pueda aplicar en diferentes áreas, para lo cual debe identificarlo o construirlo y aplicarlo.

La resolución de situaciones problema según Guzmán (1993): "... pone el énfasis en los procesos del pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos como un campo de operaciones con el propósito de adquirir formas de pensamiento eficaces".

Por lo que si tenemos en cuenta que "aprender matemáticas es hacer matemáticas" la resolución de problemas de matemáticas es el campo por excelencia del aprendizaje matemático y debe constituir una parte fundamental de la metodología de la enseñanza de esta

materia. De hecho: “En todos los niveles de la enseñanza de las matemáticas deberían incluirse oportunidades para la resolución de problemas, incluida la aplicación de las matemáticas a situaciones de la vida diaria” (Cockcroft, W.H, 1982).

La educación tradicional en el aula de clase no puede estar sesgada al conocimiento disciplinar, sino que debe darse en un entorno interdisciplinar con el objeto de convertirla en una mejor manera de enseñar. Es indiscutible que los estudiantes en la actualidad se encuentran inmersos en un mundo de sistemas informáticos y electrónicos, resulta indispensable hacer uso de los AVA para tal vez mejorar la competitividad de Centro Educativo Integral José María Córdoba.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción del problema

La materia de Precálculo y en especial el concepto de función, es importante en distintas áreas de formación académica, debido a que es una materia del núcleo básico de la mayoría de carreras universitarias que se ofrecen en el país. Además son de gran utilidad para resolver problemas de finanzas, ingeniería, economía, geología, y de cualquier disciplina que relacione variables.

Por su parte, el estudio del Cálculo implica el estudio de funciones, ya que estas determinan cuando un elemento está íntimamente relacionado con otro o conjuntos de ellos. Además, con el estudio de las funciones se pretende facilitar el manejo y entendimiento de las diferentes asignaturas (cálculo, redes y programación), puesto que se precisa de este saber para llevar a cabo cálculos que se aplican en la vida diaria.

En el Colegio José María Córdoba, jornada de la mañana, entre los alumnos de grado once (11°), se han identificado algunas debilidades en aspectos como el desarrollo de diversas situaciones problema que implican el uso de las funciones reales, y no es desconocido que desde siempre los estudiantes en general han manifestado poco agrado en el aprendizaje de las Matemáticas. Por lo que consideramos cambiar tal situación utilizando las TIC como un medio para incentivar este aprendizaje.

Con respecto a lo anterior, los “Estándares Curriculares para Matemáticas” sobre el conocimiento procedimental:

“...el conocimiento procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente... ayuda a la construcción y refinamiento del conocimiento conceptual y permite el uso eficaz, flexible y en contexto de los conceptos, proposiciones, teorías y modelos matemáticos...” (MEN, 1998)

Se entiende entonces que parte de la dificultad de los estudiantes para resolver situaciones problema, se encuentra en la falta de habilidades y destrezas para integrar el concepto de función al contexto dado, lo que ocurre generalmente por la falta de apropiación del concepto de función.

Por lo tanto, consideramos necesario buscar estrategias pedagógicas que favorezcan el desarrollo de situaciones problema en las que intervengan el concepto de funciones reales.

1.2.2. Pregunta de investigación

¿Cuál es el impacto que genera la aplicación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de funciones reales aplicadas a

situaciones problema, en estudiantes de grado once del Colegio Distrital José María Córdoba en la ciudad de Bogotá?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje enfocado en el concepto de funciones reales aplicadas a la solución de situaciones problema, en estudiantes de grado once del colegio José María Córdoba.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje a partir de la observación e identificación de problemáticas asociadas a la comprensión del concepto de funciones reales, presentado por los estudiantes de grado once.
- Determinar los recursos didácticos multimedia que permitan al estudiante abordar el tema de una forma reflexiva y crítica, incorporando varias estrategias para crear aprendizajes constructivistas y significativos.
- Construir un aula virtual de matemáticas como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Colegio José María Córdoba.
- Implementar el ambiente virtual de aprendizaje en los estudiantes de grado once del de Colegio José María Córdoba.
- Evaluar los desarrollos obtenidos a través Ambiente Virtual de Aprendizaje en los estudiantes de grado once del de Colegio José María Córdoba.

1.4. HIPÓTESIS

Teniendo en cuenta tanto la pregunta de investigación como el objetivo del proyecto, la utilización de las TIC para fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje del concepto de funciones reales a través de la solución de situaciones problema, la hipótesis planteada se circunscribe en :

“El uso de un ambiente virtual de aprendizaje es viable para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto funciones reales aplicadas a situaciones problema”

Una estrategia de enseñanza- aprendizaje apoyada por las TIC y en especial en un AVA, puede suponer un mejor desempeño y apropiación de conceptos matemáticos, y por tanto los estudiantes podrán lograr el objetivo con una mayor motivación, gracias a la facilitación del contexto, los recursos, las herramientas y los apoyos proporcionados para su desarrollo.

1.5. ANTECEDENTES (ESTADO DEL ARTE)

El siguiente estado del arte, es un análisis de tres trabajos centrados en el diseño e implementación de las TIC.

Ramos, M. (2008). “Diseño e Implementación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje apoyado en las tic que mejore la expresión oral y escrita; para los estudiantes del grado quinto del Colegio La Palestina IED, Tesis de especialización. Bogotá: Universidad Minuto de Dios”.

Esta investigación muestra el interés de la autora en introducir un ambiente virtual en una población de estudiantes que no había tenido la posibilidad de contar con esta herramienta.

Utiliza la teoría de Jean Piaget en conjunto con la de Vygotsky, para el diseño de AVA. Además, la estrategia usada fue utilizar el tipo de investigación cuantitativo-experimental, y la metodología empírico-analítica en modalidad experimental. Para ello toma dos poblaciones muestra, la de control y la experimental.

La pregunta problema que planteada fue : “¿Cómo mejorar la expresión oral y escrita de los estudiantes del grado quinto del colegio La Palestina IED, mediante la aplicación de un AVA, apoyado en las TIC, abordando el tema: La oración (partes, clases y aplicaciones)?”, para resolverla la autora creó una serie de módulos, basados en el modelo pedagógico del constructivismo.

Los resultados de esta investigación fueron muy dicentes a favor del uso de los AVA, ya que el grupo experimental obtuvo un resultado de 86.89%, mientras que el de control obtuvo un 68,90%, mostrando un desempeño más bajo que aquellos que fueron reforzados mediante el aula virtual.

Tobón, M. (2007). “Diseño Instruccional en un entorno de aprendizaje abierto. Tesis de Maestría. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira”.

Esta investigación presenta una propuesta metodológica para elaborar módulos en un entorno virtual bajo una modalidad semipresencial; fundamentada en la Teoría de Diseño Instruccional basado en entornos de aprendizaje abiertos de Charles M. Reigeluth, y la estructura lógica y física basada en la metodología desarrollada por Cisco Systems.

Con base en la teoría de Charles M. Reigeluth que reconoce cuatro componentes básicos: facilitar el contexto, recursos, herramientas y apoyos se diseñó un módulo, cuya combinación de recursos, gráficos, imágenes, simulaciones, lecturas recomendadas, multimedia, audio, video y materiales impresos, permiten crear un diseño virtual para la enseñanza de las redes informáticas de manera general y básica. Además se empleó el método de Aprendizaje Basado en Problemas.

El módulo está estructurado en cuatro lecciones, en donde las Lecciones 1 y 2 se referían a las *Generalidades e Introducción a las redes*, y contenían imágenes ilustrativas del texto con las cuales el estudiante podía interactuar, además de asociación de conceptos y problemas concretos con base en las lecciones. Esta actividad debía realizarse de forma colaborativa en un foro de reflexión. En las lecciones 3 y 4 tienen ilustraciones, crucigramas y simulaciones en las que el estudiante puede intervenir, y su retroalimentación consiste en elaborar una red con los conceptos aprendidos.

Al finalizar el módulo y como examen final se presenta un problema concreto del campo de aplicación y definición del tema tratado, pero abierto en lo que respecta a la forma de ser abordado.

Para evaluar la viabilidad y los resultados obtenidos se aplicaron instrumentos como entrevistas y la escala de Lykert, para conocer las opiniones de los estudiantes, las limitaciones para el acceso a la tecnología, el nivel de experticia en el uso de recursos tecnológicos y la información acerca de diversos aspectos relacionados con la eficiencia y el atractivo del módulo. Estos instrumentos fueron validados por tres profesores expertos en Informática Educativa. Además, se utilizó la técnica de reportes generados por la plataforma

MOODLE sobre la dinámica de acceso de los estudiantes al aula virtual, número de visitas y tiempo en cada una ellas. Esta técnica se aplicó al finalizar el proceso.

Gamiz, V. (2009). “Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: implementación, experimentación y evaluación de la plataforma Aula Web. Tesis de Doctoral. España: Universidad de Granada”.

Esta investigación presenta dos intereses, el primero la utilización de las TIC en el ámbito educativo y en segundo indagar en la mejora de la formación práctica inicial de los estudiantes de educación.

El problema de investigación está dado por la pregunta “¿Pueden ayudar las TIC y en concreto las plataformas de e-learning a aumentar la calidad de la formación práctica de los futuros docentes fomentando la reflexión y dinamizando la comunicación entre los distintos agentes del Prácticum?” (Gámiz, 2009)

Por tanto esta investigación tiene como propósito utilizar y aprovechar las nuevas tecnologías de la información para ofrecer unas herramientas flexibles e interactivas para el apoyo del aprendizaje, implementando un programa en Aula Web basado en las competencias que debe tener un docente.

Para su diseño se tuvo en cuenta algunas características pedagógicas descritas por De Benito (2000), como son: seguimiento del progreso del estudiante, comunicación interpersonal, trabajo cooperativo, creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación, accesos a la información, interacción con la plataforma y gestión y administración de los estudiantes. Por tanto para su diseño se contó con tres fases, la fase inicial consistió de una encuesta para recoger información de las características y conocimientos previos de los

estudiantes. La segunda fase, la fase de desarrollo consistio en adapatar el Aula Web, y en la fase final se utilizo las perspectivas paradigmaticas de D' Acona (2001), para la recoleccion de la informacion.

Donde los resultados arrojaron que el modelo era beneficioso para los estudiantes en cuanto a la presencialidad, pero en cuanto a la interaccion con los tutores se evidencio muy poco trato, ademas se reconocio que este tipo de ambientes debe ser manejado por estudiantes competentes en el uso de tecnologías, ademas se concluyo que aun faltaba crear un conciencia de aprendizaje autonomo en los estudiantes.

Frente a las investigaciones precedentes a esta, se verifica que aun cuando existen trabajos similares en cuanto al uso de las TIC y Ambientes Virtuales de Aprendizaje, no hay bibliografía que haga referencia al tema particular al que hace referencia la presente investigación.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrolla el marco de referencia para el análisis, el cual comprende la descripción general de algunos elementos de los ambientes virtuales de aprendizaje como la teoría de referencia de funciones reales.

2.1. LOS AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Cuando se habla de ambientes virtuales de aprendizaje se reconoce un sistema de software diseñado para facilitar las lecciones, la administración y el desarrollo de un curso a los profesores que enseñan a través de cursos virtuales. Aunque inicialmente este tipo de ambiente fue diseñado para el desarrollo de cursos a distancia, hoy en día es también utilizado como una herramienta de fortalecimiento del aprendizaje en cursos presenciales.

Estos Ambientes Virtuales están basados en el principio de aprendizaje colaborativo, donde a través de foros de discusión se permite a los estudiantes interactuar, expresar sus inquietudes y dar aportes, además esta herramienta permite que el aprendizaje sea más agradable y didáctico.

Por tanto los ambientes virtuales de aprendizaje deben manejar un modelo pedagógico que los sustente desde una perspectiva Pedagógica, donde se reconozcan las transformaciones culturales asociadas a las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la relación entre lo local y lo global. A lo que Gómez (2003) propone un modelo que articula tres polos: el saber, la enseñanza y la información.

Donde esta última se transforma en el eje del saber, y el saber se elabora por consulta, y la actividad pedagógica se concentra sobre el aprendizaje de métodos de dominio de la información, para que el estudiante con base en una idea y en su conocimiento anterior, busque construir su propio conocimiento; lo que facilita la formación de estudiantes autónomos, que sean capaces de encontrar los elementos disponibles para un mayor nivel de aprendizaje en su medio y así mismo integrarlos al trabajo intelectual.

Esto sugiere que la planificación de la actividad educativa sea pensada desde las actitudes, habilidades y competencias que trae el individuo, formando así un ser autónomo y activo en la construcción de su propio conocimiento.

Actualmente la enseñanza con la utilización de un AVA, hace posible hacer una carrera o quizás un curso de alguna cátedra de interés desde cualquier parte del mundo y esto ha sido posible por el advenimiento del Internet y en particular de la educación a distancia con la herramienta de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA).

Como lo expresa Gallego (2009), “El desarrollo científico y tecnológico tiene su máxima expresión en las tecnologías de producción y las TIC por su facilidad de aplicación a las relaciones sociales y económicas que permiten el intercambio de conocimiento, bienes y servicios, al igual que la comunicación social y la interacción entre las personas en el ámbito internacional”.

La herramienta AVA se define según López (2002), como “el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje”.

No se trata de cambiar el tablero y los marcadores por un monitor y un teclado, sino que se busca un cambio en los paradigmas de la educación, parafraseando a López (2002), debe existir un cambio de roles en los docentes y estudiantes que utilicen este complemento a la educación para impulsar una oferta educativa con una mayor cobertura, flexibilidad; siendo esto posible mediante el uso adecuado de las TIC.

2.1.1. Modelos pedagógicos para la construcción de un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

2.1.1.1. Constructivismo social de Lev Vygotsky.

Parafraseando a Páez (2009), una de las aportaciones más importante que realizó este pensador fue la de considerar al hombre como un ser social y que su aprendizaje está influido por el medio y las persona a su alrededor.

Como lo afirma Páez (2009), “en esta teoría, Vygotsky explica el ‘Origen social de la mente’, y afirma que el desarrollo humano (ya sea del antropoide al ser humano o el paso del niño a hombre) no es consecuencia solo de la herencia genética, sino que se produce gracias a la actividad social y cultural; así, lo que asimila el individuo es fundamentalmente un reflejo de lo que pasa en la interacción social, en una sociedad determinada y una época histórica”.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede inferir que al planear un trabajo de aula se debe tener en cuenta el entorno socio-cultural en el que se desempeñan los aprendices y donde el tutor es el encargado de seleccionar técnicas adecuadas para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, “para Vygotsky la educación no se reduce a la adquisición de informaciones, sino que constituye una fuente del desarrollo del individuo, siempre y cuando se le proporcione instrumentos, técnicas interiores y operaciones intelectuales”, Páez (2009).

2.1.1.2. Aprendizaje significativo de David Ausubel.

Esta teoría enuncia que el saber con qué cuenta el aprendiz en su estructura cognitiva en el tema que se desee enseñar es lo más importante a tener en cuenta para optimizar el proceso de enseñanza.

Para Tomas (2012), "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un sólo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

Un factor influyente adicional según Tomas (2012), son los "preconceptos (conocimiento espontáneo de algo) ya que estos pueden determinar el éxito o fracaso en el aprendizaje, los preconceptos están arraigadas en la estructura cognitiva".

El aprender mediante esta teoría significa que el aprendiz incorpora la nueva información a su estructura de conocimiento.

2.1.1.3 Inteligencias múltiples de Howard Gardner.

Según la teoría de Gardner, el ser humano cuenta con siete tipos diferentes de inteligencias; lingüística, lógico-matemática, musical, espacial, interpersonal e intrapersonal, Llapa (2007), agrega que, "la inteligencia múltiple plantea un conjunto pequeño de potenciales intelectuales humanos, que todos los individuos pueden tener en virtud de que pertenecen a la especie humana; pero todo individuo normal puede desarrollar cada inteligencia en cierta medida, aunque sólo tuviera una oportunidad modesta para hacerlo".

Parafraseando a Llapa (2007), las inteligencias mencionadas anteriormente interactúan desde el nacimiento, pero existe una tendencia de cada persona a desarrollar una o algunas de

ellas y este autor hace la siguiente comparación; “los dispositivos de una computadora para el procesamiento de cierto tipo de información, es decir, que el cerebro de un individuo en particular, tiene ciertas estructuras que le hacen más sensible a un determinado tipo de información, aunque el ejemplo de ninguna manera pretende hacer creer que el cerebro humano funcione igual que una computadora”.

2.1.1.4. El porqué de estos modelos.

El trabajo de investigación que se está desarrollando se basa en estos tres modelos pedagógicos que fundamenta teóricamente la experiencia práctica que se desarrolla con la aplicación del AVA: Lev Vygotsky - constructivismo social, David Ausubel - aprendizaje significativo y de Howard Gardner – inteligencias múltiples.

El constructivismo en la educación contemporánea se basa en la conceptualización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. “El constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir que conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo. El constructivismo sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales. Cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto, como resultado podemos decir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias (Abbott, 1999)”.

De lo anterior se destaca que el AVA debe estar orientado a ayudar al estudiante modificar lo que ya sabe e incorporar conocimiento nuevo en el estudio de la matemática, teniendo en cuenta su entorno social y cultural.

Adicionalmente, con el aprendizaje significativo se hace a un lado lo memorístico, “... los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando” (Abbott, 1999).

2.1.1.5. Ventajas del Aprendizaje Significativo

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

Finalmente, utilizando algunos aspectos de las inteligencias múltiples, se puede ayudar a los estudiantes a comprender, “Las investigaciones que se están llevando a cabo demuestran que los alumnos, en un porcentaje muy elevado, no entienden lo que estudian. A esto se añade el hecho de que en muchos casos se confunde el aprendizaje con un cúmulo de datos, una

especie de alfabetización cultural que no lleva a ningún sitio, y que finalmente no tiene nada que ver con la comprensión”.

2.1.2. Objetos Virtuales De Aprendizaje (OVA)

La labor docente en este contexto, tiene una labor adicional a la disciplinar que es escoger, modificar o crear el material adecuado para su clase virtual así como conocer la forma de incluirlo dentro del ambiente virtual.

Según Rico (2011), “Se define como todo material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la Internet. Un Objeto Virtual es un mediador pedagógico que ha sido diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas”.

Los educadores se encuentran con la obligación de conocer las herramientas para lograr estas acciones como si se tratara de un conocedor en sistemas, pues de lo contrario el diseño del aula se hará complicado, los docentes deben a su vez adquirir habilidades adicionales a su conocimiento disciplinar.

2.1.3. *La educación a distancia*

Se podría definir la educación a distancia como lo hace Barrantes (1992), “Es una estrategia educativa basada en la aplicación de la tecnología del aprendizaje sin la limitación del lugar, tiempo, ocupación o edad de los estudiantes”.

El modelo de educación a distancia existe desde hace bastante tiempo, quizás la única diferencia radica en los medios utilizados para la comunicación docente-aprendiz

(correspondencia, siglo XVIII), la característica de esta según Sabogal (2002) es, “...se inspira en criterios de flexibilidad y autoformación, como parámetros fundamentales para el desarrollo de la formación integral de las personas, mediante el uso de diversos medios y mediaciones que se articulan a partir de un sistema de comunicación bidireccional, propiciadora de procesos de autogestión de conocimiento...”

La idea principal de este modelo era potenciar las habilidades de los aprendices teniendo en cuenta el contexto en que se desarrolla el estudiante, aparte del desarrollo del proceso de autoformación haciendo que el aprendiz busque sus propios espacios para su formación.

2.1.4. *Aula Virtual*

Al cambiar el paradigma de la educación, los docentes introducen al computador como una herramienta que puede ser usada como apoyo en la labor al interior del aula real así como medio de familiarizar a los aprendices con el uso de los medios tecnológicos.

Como la define Rico (2011), el aula virtual, “Es el espacio que usa el computador como mediador para la comunicación entre los educadores y educandos, en el cual se encuentran para realizar actividades que conducen al aprendizaje”.

Así mismo, este espacio permite al estudiante tener a su alcance material de estudio que usará en su proceso formativo y además, servir de enlace con el tutor y compañeros de clase de forma asincrónica.

2.1.5. La Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas

Se puede observar que las herramientas utilizadas en la enseñanza de las matemáticas han evolucionado junto a esta. Desde la regla de cálculo, pasando por la calculadora y actualmente el uso de modernos procesadores han hecho que la forma del proceso enseñanza-aprendizaje también se modifique.

Así como lo afirman Guzmán y Gil Pérez (1993); “... el acento habrá que ponerlo, en la comprensión de los procesos matemáticos más bien que en la ejecución de ciertas rutinas que en nuestra situación actual, ocupan todavía gran parte de la energía de nuestros alumnos, con el consiguiente sentimiento de esterilidad del tiempo que en ello emplean. Lo verdaderamente importante vendrá a ser su preparación para el diálogo inteligente con las herramientas que ya existen, de las que algunos ya disponen y otros van a disponer en un futuro que ya casi es presente...”.

La metodología para la enseñanza de las matemáticas debe ser orientada no únicamente enfocada en el conocimiento disciplinar, sino que además se debe preparar al estudiante en competencias en manejo de herramientas tecnológicas que apoyen el conocimiento general del área.

Así como es expresado por el Consejo Estadounidense de Profesores de Matemáticas; “La tecnología no se debe utilizar como un reemplazo de la comprensión básica y de las intuiciones; más bien, puede y debe utilizarse para fomentar esas comprensiones e intuiciones. En los programas de enseñanza de las matemáticas, la tecnología se debe utilizar frecuente y responsablemente, con el objeto de enriquecer el aprendizaje de las matemáticas por parte de los alumnos.

La existencia, versatilidad y poder de la tecnología hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deben aprender los estudiantes, así como también la mejor forma de aprenderlas. En las aulas de matemáticas contempladas en los Principios y Estándares, cada estudiante tiene acceso a la tecnología con el fin de facilitar su aprendizaje matemático, guiado por un docente experimentado” (NCTM, 2000).

La labor del docente está centrada en cómo utilizar la tecnología de manera adecuada para potenciar las capacidades de los aprendices, parafraseando al NCTM, el tutor será el encargado de establecer si utilizará o no la tecnología, el cuándo y el cómo lo hará, al mismo tiempo que puede tener un mejor seguimiento de los estudiantes a su cargo.

2.2. FUNCIONES REALES

2.2.1. Reseña histórica

El desarrollo del término “función” es uno de los que más se han utilizado en el cálculo y además, ha ido evolucionando con el paso del tiempo y la incursión de nuevos pensadores del campo de las matemáticas.

Según Boyer (1992), se pueden encontrar nociones de este concepto en la Mesopotamia y el antiguo Egipto, en la primera cultura:

...las matemáticas babilónicas encontramos tablas con los cuadrados, los cubos y los inversos de los números naturales. Estas tablas sin duda definen funciones de N en N o de N en R , lo que no implica que los babilonios conocieran el concepto de función. Conocían y manejaban funciones específicas, pero no el concepto abstracto y moderno de función...

y en la segunda, “aparecen ejemplos de usos de funciones particulares. Una tabla con la descomposición de $2/n$ en fracciones unitarias para los impares n desde 5 hasta 101 aparece en el Papiro Rhind o Papiro Ahmes, de unos 4000 años de antigüedad considerado como el primer tratado de matemáticas que se conserva”.

Además, parafraseando a Boyer (1992), aunque no manejaban los conceptos modernos, en la Grecia clásica se manejaba la relación entre elementos de dos conjuntos, mientras en un tiempo posterior Nicolás Oresme logra realizar lo que quizás fue el primer acercamiento a la noción de función, debieron pasar muchos años y pensadores matemáticos para llegar a la definición moderna, la ruta de esto, sería la siguiente; Galileo Galilei con sus estudios del movimiento, René Descartes con su teoría Geométrica Analítica, Johan Bernoulli quien se atrevió a entregar la primer definición de función así: “una cantidad formada de alguna manera a partir de cantidades indeterminadas y constantes”, Leonard Euler, quien aportó “Una función de una cantidad variable es una expresión analítica compuesta de cualquier manera a partir de la cantidad variable y de números o cantidades constantes” aunque no definía una expresión analítica, y finalmente, Eduard Goursat quien entrega la definición que se encuentra en los libros de texto actuales la cual reza; “Se dice que y es una función de x si a cada valor de x le corresponde un único valor de y . Esta correspondencia se indica mediante la ecuación $y = f(x)$ ”.

2.2.2. Definición de función

Para entender la definición entregada por Goursat se debe agregar algunos conceptos complementarios como los son: el dominio y el rango, al hacer esto se puede llegar al concepto moderno de función el cual es:

“Función real de variable real es toda correspondencia f que asocia a cada elemento de un determinado subconjunto de números reales, llamado dominio, otro número real (uno y sólo uno).

$$f: D \rightarrow R$$

$$\rightarrow x \mapsto f(x) = y$$

El subconjunto en el que se define la función se llama dominio o campo existencia de la función. Se designa por D . El número x perteneciente al dominio de la función recibe el nombre de variable independiente.

El número x perteneciente al dominio de la función recibe el nombre de variable independiente. Al número, y , asociado por f al valor x , se le llama variable dependiente. La imagen de x se designa por $f(x)$.

Luego $y = f(x)$ ”¹

2.2.3. Definiciones básicas para realizar gráficas de funciones

2.2.3.1. Dominio y recorrido

Según el diccionario ilustrado de las matemáticas² “el dominio de una función es el conjunto de todos los posibles valores de ingreso que la función acepta y los valores de salida son llamados Rango”.

El significado de estas palabras se puede resumir mediante el siguiente ejemplo, $f(x) = 2 \cdot x$, de esta forma la función se puede escribir como $y = 2 \cdot x$, el dominio sería la entrada de la función, así que podría ser los números enteros o parte de ellos (1, 2, 3, 4) y el rango la salida al operar estos números por la función dada (2, 4, 6, 8), estos números aquí relacionados se escriben en forma de tabla para graficarlos posteriormente así:

y	2	4	6	8	10
x	1	2	3	4	5

Tabla 1. Ejemplo de tabla de valores

Estos valores, llevados sobre el plano cartesiano, determinan puntos de la gráfica.

Uniendo estos puntos con línea continua se obtiene la representación gráfica de la función

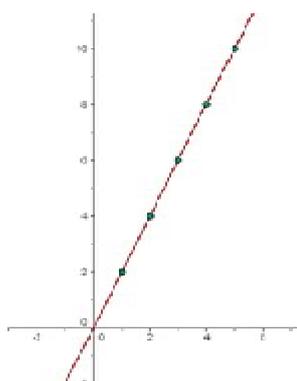


Ilustración 1. Representación de la función de la tabla 1, en el plano cartesiano.

2.2.5. Aplicación de funciones

Según Ballester (2009), la naturaleza o el entorno que se encuentra alrededor de cualquier persona puede ser modelado relacionando distintas magnitudes físicas de las cuales se derivan otras, algunos ejemplos de esto son, temperatura-presión, masa-velocidad, velocidad-distancia por mencionar algunos. Estos pueden ser calculados de forma directa mediante una fórmula matemática.

La facultad para describir las relaciones funcionales que aparecen en un problema es una habilidad matemática que importa desarrollar.

Generalmente se hace uso de las funciones reales, (aun cuando el ser humano no se da cuenta), en el manejo de cifras numéricas en correspondencia con otra, debido a que se está usando subconjuntos de los números reales. Las funciones son de mucho valor y utilidad para resolver problemas de la vida diaria, problemas de finanzas, de economía, de estadística, de ingeniería, de medicina, de química y física, de astronomía, de geología, y de cualquier área social donde haya que relacionar variables.

Cuando se va al mercado o a cualquier centro comercial, siempre se relaciona un conjunto de determinados objetos o productos alimenticios, con el costo en pesos para así saber cuánto podemos comprar; si lo llevamos al plano, podemos escribir esta correspondencia en una ecuación de función x como el precio y la cantidad de producto como y .

CAPITULO III METODOLOGIA

El método de investigación propuesto para el desarrollo del proyecto es el método de investigación cuantitativa (Autores), el cual estudia las propiedades y fenómenos para proporcionar la manera de observar las teorías ya propuestas.

Este método de investigación corresponde al tipo descriptivo, donde se busca fortalecer el aprendizaje del concepto de funciones reales, mediante el diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje en el que se desarrollen actividades de aplicación de funciones reales en situaciones problema, sino la observación de los fenómenos que en ella ocurren. De este estudio se deriva el desarrolla este proyecto.

Por tanto la propuesta metodológica tendrá en consideración la construcción colectiva del conocimiento, las reflexiones, los diálogos y discusiones, valorando los aportes y construcción del conocimiento desde la metodología del estudio de caso.

La metodología de trabajo de esta investigación es cuantitativa ya que cumple con las siguientes características:

- Se estudian aspectos particulares de la problemática presente en el colegio Centro Integral José María Córdoba.
- Los objetivos de estudio son singulares y empíricos.
- Los fenómenos a estudiar son cuantificables ya que el procedimiento conlleva la medición de ciertas variables a través de la determinación de indicadores específicos.
- Se utilizan instrumentos de recogida de datos como encuestas y listas de verificación.

- La recogida de datos es estructurada y sistemática.

El diseño de esta investigación es de tipo descriptivo, ya que consiste en describir los diferentes elementos que son incidentes en el fenómeno estudiado. Estos son:

Elementos	Instrumentos
Coherencia de los recursos educativos del AVA y las necesidades curriculares de los estudiantes	Encuesta/Cuestionario. Para evaluar la percepción de los estudiantes respecto a la utilidad y la coherencia de los contenidos del AVA y explorar su percepción en relación a sus necesidades curriculares.
Estrategias metodológicas de enseñanza	Encuesta/Cuestionario. Para determinar la viabilidad del AVA, como estrategia para afianzar el concepto de función.
Recursos educativos del AVA	Participación en el desarrollo del AVA

Tabla 2. Elementos e Instrumentos para la evaluación del AVA

Para llevar a cabo esta investigación, se han seguido los siguientes datos:

- a. Esta investigación inicio con una revisión bibliográfica así como la elaboración de un marco teórico.

La recopilación de material bibliográfica se ha orientado a encontrar literatura referente a experiencias prácticas de la incorporación de las TIC en el contexto educativo, así como investigaciones que incorporen la tecnología educativa en el currículo, las teorías de aprendizaje constructivista.

b. Diseño de los instrumentos de recolección de datos.

En esta fase se diseñan los diferentes instrumentos de recolección de datos para explorar las diferentes áreas involucradas en el estudio como son las encuestas y cuestionarios para evaluar la percepción y el desarrollo de las habilidades de los estudiantes en la solución de problemas que utilicen el concepto de función.

c. Aplicación del AVA y de las encuestas y cuestionarios

En esta etapa se evaluarán las apreciaciones y observaciones que tuvieron los estudiantes, así como los resultados en cuestionarios donde se evidencia la apropiación del concepto aprendido.

d. Tabulación, análisis y conclusiones

La recolección de los datos procesados y expresados en tablas y gráficos.

3.1. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para recolectar y analizar los datos obtenidos a partir de la implementación del AVA, tomamos algunas estrategias para obtener información utilizamos algunas herramientas señaladas por Hernández S. R, Fernández C. C, Baptista L. P, (2006). Entre las que se encuentran la encuesta y la observación directa.

Observación. Esta se realizó a medida que se fue desarrollando el AVA, donde los profesores mantuvieron un papel activo y de reflexión constante frente a cada actividad desarrollada, además estuvo atento de las interacciones tanto en el foro como en el salón de clase.

Se utilizaron observaciones directas con el fin de conocer el comportamiento de los estudiantes frente al AVA, observando su conducta de entrada, mientras desarrollaron el AVA y escuchar sus opiniones al final de la actividad.

Intentando así mirara las ventajas del AVA y las dificultades o desventajas que se podrían corregir.

Encuestas: en el final del desarrollo del AVA se planea aplicar la siguiente encuesta, para obtener más información del AVA y del impacto que puede tener en el proceso de enseñanza aprendizaje.

3.2. Población y Muestra

Esta investigación se llevó a cabo en el Colegio Centro Integral José María Córdoba ubicado en la ciudad de Bogotá. Para ello se consideran los 26 estudiantes de grado once de la jornada de la tarde.

El perfil de los estudiantes esta detallado en la siguiente tabla.

PERFIL DE LOS ESTUDIANTES	
GÉNERO	EDAD

<p>El 47.2% de los mismos pertenecen al sexo masculino y el 52.8% al sexo femenino.</p>	<p>Las edades de la población estudiantil encuestada en este ciclo oscilan entre los 14 y los 19 años, con los siguientes porcentajes, según la frecuencia en cada año de edad: 15 y 16 años como las edades predominantes en el ciclo, con 34.9% y 32.9% respectivamente. Le sigue, 17 años con el 17.9%; 18 años, con el 9.5%; 19 años, con el 2.4% y 14 años, con el 2%. El 0.4% de los encuestados no responde.</p>
---	---

Tabla 3. Perfil de los estudiantes

CAPITULO IV DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL

AVA

4.1. Titulo Ambiente Virtual De Aprendizaje

FUNCIONES REALES APLICADAS A SITUACIONES PROBLEMA

4.2. Tutores

AURA LUCIA QUINTERO POVEDA. Licenciada en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional y Magister en Docencia de las Matemáticas, actualmente me desempeño como docente de media.

JOSE JAVIER MORENO CORREDOR Ingeniero Electrónico de la Universidad de Pamplona Norte de Santander y actual docente de redes y electrónica en la educación media.

JIONI AUGUSTO NEIRA TIMOTE. Ingeniero Electrónico de la Universidad Distrital y Licenciado en Física la Universidad Pedagógica Nacional y actual docente de redes y electrónica en la educación media.

4.3. Descripción del Modelo Pedagógico que fundamenta la propuesta del AVA.

	MODELO ADDIE	MODELO ASSURE	MODELO ARC
Modelos Pedagógicos	Cognitivo Conductista	Tiene sus raíces teóricas en el conductismo por el énfasis en el logro de objetivos de aprendizaje, sin embargo se identifican rasgos constructivistas.	Cognitivo
MODELOS PEDAGÓGICOS			
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Metas: Explora la capacidad de las mentes humanas para modificar y controlar la forma en que los estímulos afectan la conducta. ✓ Método: Se basa en el pensamiento. ✓ Desarrollo: Proceso mental que se encuentra detrás de cada comportamiento, por el cual obtenemos la capacidad de pensar, recibir, recordar, comprender, organizar y dar uso de la información recogida. ✓ Contenidos: Construcción, histórico, renovación. 		

	<ul style="list-style-type: none">✓ Evaluación: evaluar el potencial del aprendizaje✓ En el que se destaca el enfoque de <i>Aprendizaje Significativo</i> es parte necesario para nuestro proyecto de investigación ya que el aprendizaje de las funciones reales mediado por la TICS.
Conductista	<ul style="list-style-type: none">✓ Metas: Formación de la conducta, producir aprendizajes, retenerlos y transferirlo.✓ Método : Fijación de conocimientos✓ Desarrollo : Acumulación de aprendizajes✓ Contenidos: Conocimientos, técnicas, destrezas.✓ Maestro: Guía al estudiante hacia el logro de un objetivo instruccional.✓ Evaluación: La evaluación se realiza a lo largo del proceso de enseñanza.
Constructivista	<ul style="list-style-type: none">✓ Metas: Estructuras mentales cognitivas, pretende la formación de personas como sujetos activos, capaces de tomar decisiones y emitir juicios de valor.✓ Método : Creación de ambientes aprendizaje✓ Desarrollo : Progresivo y secuencial✓ Contenidos: Experiencias. Apoyo creativo✓ Relación Maestro – Alumno: Facilitador. Motivador✓ Este modelo será evidente en el escenario generado por la resolución de situaciones problema con la aplicación de funciones

reales, en un trabajo en el aula virtual en donde se evaluara el desempeño de los estudiantes mediante unos criterios contenidos en rúbricas de observación de la resolución de situaciones problema, que funcionan como indicadores de evaluación.

Tabla 4. Modelo Pedagógico que fundamenta la propuesta del AVA

4.3.1. Propuesta de Modelo Pedagógico

El proyecto de investigación está basado en tres enfoques pedagógicos que fundamentan teóricamente la experiencia práctica que se desarrolla con la aplicación del AVA: David Ausubel - aprendizaje significativo, Lev Vygotsky - constructivismo social, y de Howard Gardner – inteligencias múltiples.

En el modelo pedagógico “Estructural Cognitivo” en el que se destaca el enfoque de *Aprendizaje Significativo* es parte necesario para nuestro proyecto de investigación ya que el aprendizaje de las funciones reales mediado por la TICS.

Su principal representante Ausubel, asegura que el aprendizaje no se adquiere con la repetición memorística de conocimientos, ya que el estudiante no podrá identificar relaciones con un todo. Mientras que si el profesor después de analizar la interacción del nuevo conocimiento con los conocimientos previos del estudiante, promueve un desarrollo psicológico y planifica practicas utilizando el entorno cotidiano del estudiante y logra que este se interese e incorpore los nuevos conocimientos a su estructura cognitiva y los

relacione con sus conocimientos anteriores, entonces el estudiante va a adquirir un aprendizaje significativo.

Al referirnos a la adquisición de conocimientos destacamos el enfoque constructivista de Piaget (1952), quien se refiere a los procesos de asimilación y de acomodación. Donde la primera se refiere a la aplicación de lo que realmente se conoce, se interpreta y se construye a partir de la valoración y de la forma de pensar que se tiene sobre las cosas, adaptando el estímulo externo a las estructuras mentales internas propias. Mientras que la acomodación, se refiere al ajuste del propio conocimiento como una respuesta a las características de los objetos o eventos y la adaptación de las estructuras mentales internas a la estructura de ese mismo estímulo.

Este proceso será evidente en el escenario generado por la resolución de situaciones problema con la aplicación de funciones reales, en un trabajo en el aula virtual en donde se evaluara el desempeño de los estudiantes mediante unos criterios contenidos en rúbricas de observación de la resolución de situaciones problema, que funcionan como indicadores de evaluación.

De lo anterior se destaca que el AVA debe estar orientado a ayudar al estudiante modificar lo que ya sabe e incorporar conocimiento nuevo en el estudio de la matemática, teniendo en cuenta su entorno social y cultural.

Algunas ventajas del Aprendizaje Significativo resaltadas por Ausubel:

- ✓ Produce una retención más duradera de la información.
- ✓ Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- ✓ La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- ✓ Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- ✓ Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante. (Dávila, S, 2000)

Además se implementó el modelo constructivista como apoyo al desarrollo de nuestro proyecto, ya que este modelo se ajusta al desarrollo de prácticas en ambientes virtuales donde los estudiantes interactuaron con el objeto de conocimiento y con sus compañeros.

En la educación contemporánea el constructivismo se basa en la conceptualización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde el constructivismo asume que nada viene de nada y que el aprendizaje es esencialmente activo. Y donde cada nueva información es asimilada y depositada en una red de conocimientos y experiencias que existen previamente en el sujeto lo que nos permite concluir que el aprendizaje no es ni pasivo ni objetivo, por el contrario es un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias. (Payer, s.f)

Finalmente utilizando algunos aspectos de las inteligencias múltiples que pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor el concepto de funciones reales. Actualmente se están llevando a cabo investigaciones que demuestran que los alumnos en un porcentaje muy elevado no entienden lo que estudian. A esto se añade el hecho de que en muchos casos se confunde el aprendizaje con un cúmulo de datos, una especie de alfabetización cultural que no lleva a ningún sitio, y que finalmente no tiene nada que ver con la comprensión.

4.4. Fases Diseño e Implementación del AVA

Es así como el Ambiente Virtual de Aprendizaje está orientado de la forma que el estudiante pueda realizar actividades no solo de manera individual sino también de manera grupal, y de esta manera se construyan diferentes experiencias de aprendizaje que enriquezcan el aprendizaje, el trabajo colaborativo, la discusión de ideas y el análisis de las otras.

Por lo tanto hemos concebido una combinación entre ADDIE, ASSURE y ARC, para guiar la propuesta de diseño instruccional, por tanto en las fases en las que se desarrolla el proyecto del estudio de caso:

4.4.1. Etapa de análisis

En esta etapa se realizaron las siguientes acciones:

- Analizar a los alumnos
- Identificación del problema presentado por los estudiantes de grado once en el aprendizaje del concepto de funciones reales.

- Análisis de las tareas pertinentes para la apropiación de este concepto.

4.4.2. Etapa de diseño

En ésta etapa se define el programa a desarrollar, al proceso de enseñanza se desarrolló integrando las TIC a los contenidos, así como el uso de software para crear actividades interactivas como Clic, Clic Hootpotatoes, en Dlim etc. y el software de Cmaptools y fridman para trabajar mapas conceptuales y mentales.

En esta planeación se determinan los recursos didácticos multimedia que le permitirán al estudiante abordar el tema de una forma reflexiva y critica. En esta etapa se tendrá en cuenta la incorporación de varias estrategias para crear aprendizajes constructivistas y significativos.

En esta etapa se realizaron las siguientes acciones:

- Plantear los objetivos
- Seleccionar los métodos de formación
- Definir el tipo de actividades de funciones reales que se utilizaran
- Desarrollar el ambiente virtual y su evaluación
- Planificar los espacios, y el papel del docente

4.4.3. Etapa de desarrollo

- Crear el ambiente de aprendizaje
- Utilizar los medios y los materiales.
- Promover la participación del alumno.
- Establecer los criterios de evaluación del ambiente

4.4.4. Etapa de implementación

En esta etapa se planteara el desarrollo de los entornos y la producción de los contenidos digitales. Se prepara el proceso de aprendizaje, donde participa el estudiante que mientras desarrolla las actividades podrá consultar al profesor, con el fin de aclarar dudas.

En esta etapa se realizaran las siguientes acciones:

- Implementación del ambiente en los estudiantes
- Motivar a los estudiantes con el desarrollo de este ambiente
- Identificación de errores y posibles mejoras en el ambiente de aprendizaje

4.4.5. Etapa de evaluación

En esta etapa el docente ira sacando conclusiones a través de observaciones, reflexiones, discusiones, resultados de las actividades, encuestas que permitan conocer que tan actualizados se encuentran los estudiantes, y si consideran o no factible la implementación del AVA como parte de la metodología de enseñanza y una serie de preguntas organizadas por criterio, adaptadas por el modelo James Cook University.

En esta etapa se realizaran las siguientes acciones:

- Recolección de comentarios de los estudiantes
- Revisión del tiempo empleado
- Revisión de las actividades desarrolladas y su evaluación
- Revisión de la calidad del ambiente y de las actividades propuestas

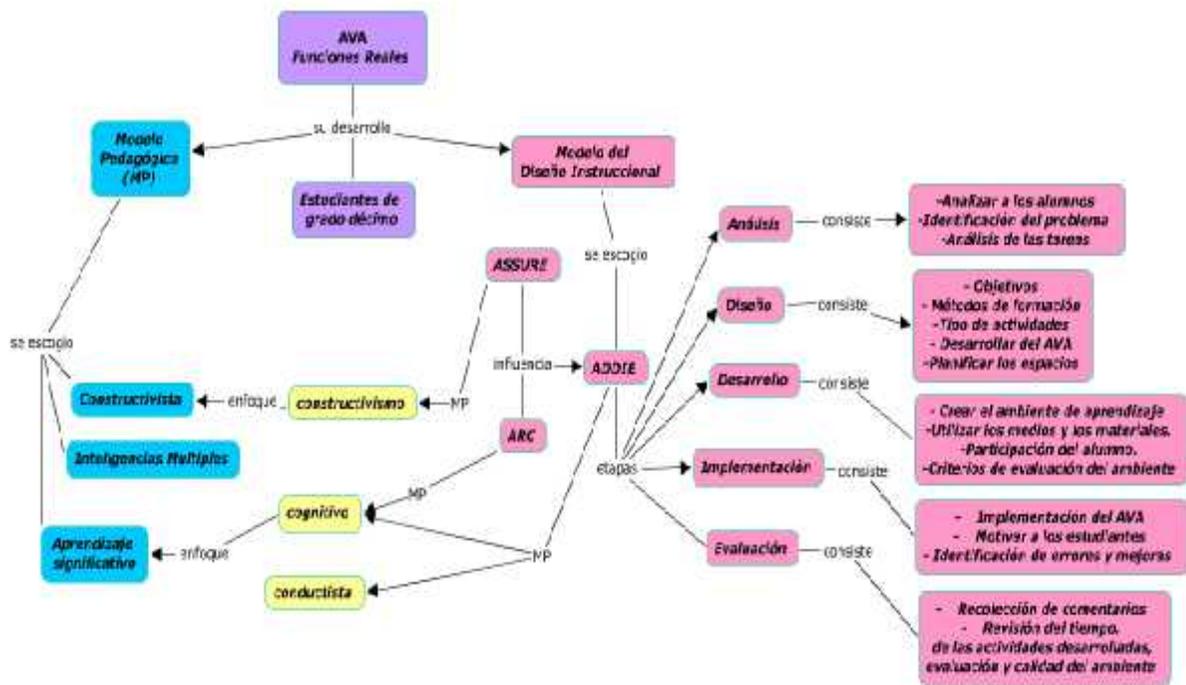


Ilustración 2. Esquema de la propuesta de modelo para el diseño, desarrollo e implementación del modelo.

CAPITULO V RESULTADOS DE LA APLICACIÓN

DEL AVA

5.1. Prueba realizada en el salón de clase

Culminado el tema de funciones reales explicado en cuatro clases presenciales de dos horas cada una, se realizó una prueba (ver anexo 2) que arrojó los siguientes resultados:

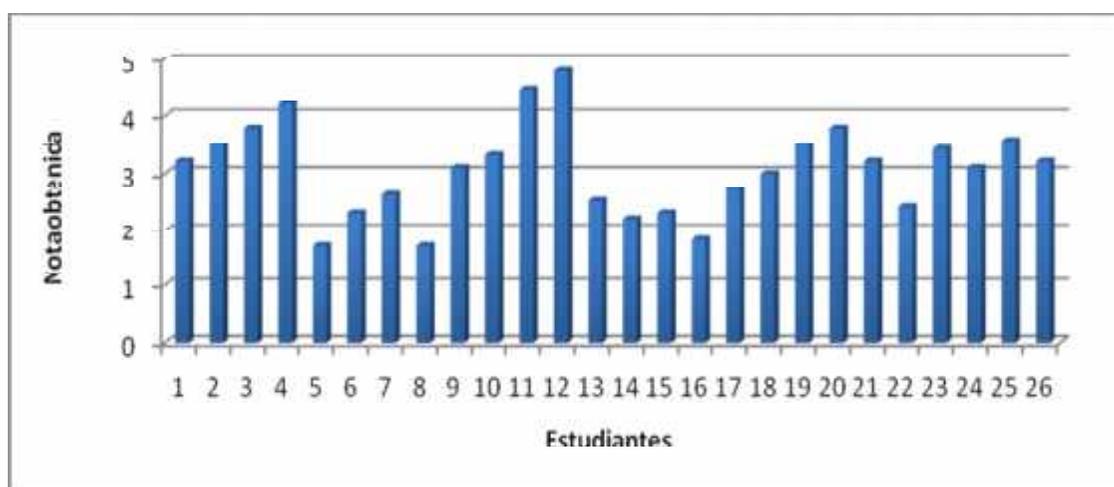


Ilustración 2. Nota obtenida en la prueba por cada uno de los estudiantes

Según la escala evaluativa del colegio, si el estudiante obtiene una nota entre 1.0 y 2,9 su desempeño será bajo; si el estudiante obtiene una nota entre 3,0 y 3,9 su desempeño será básico; si el estudiante obtiene una nota entre 4,0 y 4,5 su desempeño sea alto; y finalmente si su nota está entre 4,6 y 5.0 su desempeño será superior.

Por tanto sabemos que:



Ilustración 3. Nota obtenida por los estudiantes en la prueba



Ilustración 4. Porcentaje de estudiantes según el desempeño alcanzado

Diez de los estudiantes obtuvieron un desempeño bajo, trece obtuvieron un desempeño básico, cinco estudiantes obtuvieron un desempeño alto, y solo un estudiante obtuvo un desempeño superior.

5.2. Prueba realizada visualmente en el desarrollo del AVA

Mientras que al evaluar de manera visual el desempeño de cada estudiante en el desarrollo de las actividades del AVA, se obtuvieron los siguientes resultados:

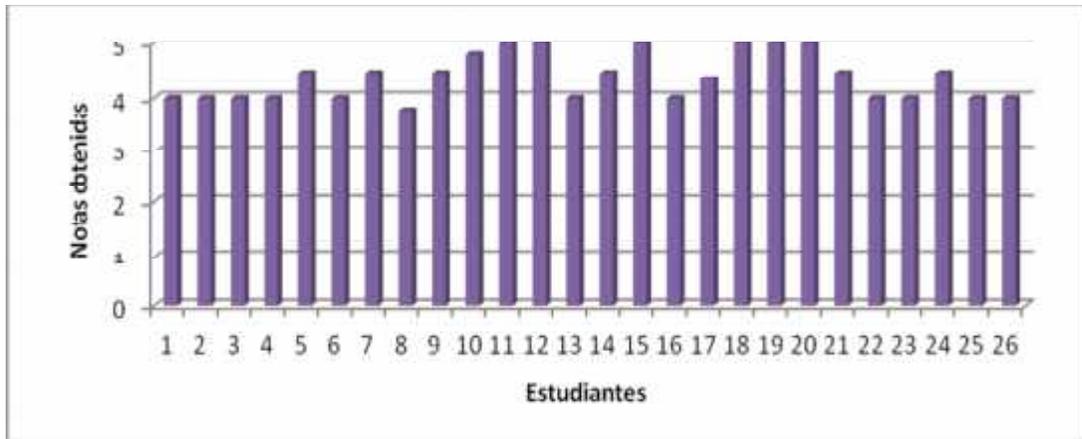


Ilustración 5. Nota obtenida por cada estudiantes en las tareas del AVA

Por lo tanto sabemos que:

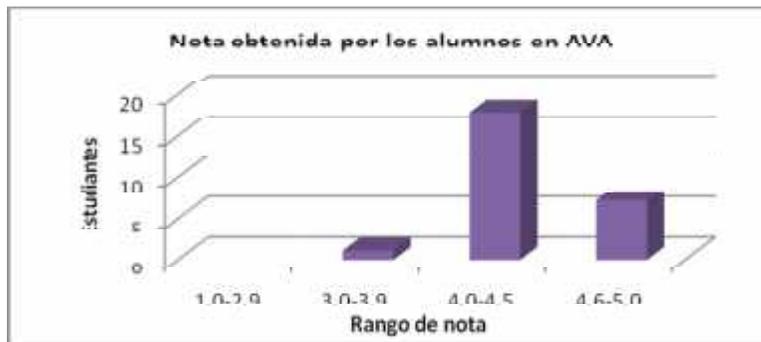


Ilustración 6. Nota obtenida por los alumnos en el AVA



Ilustración 7. Porcentaje de estudiantes según desempeño alcanzado en el AVA

Podemos notar que hubo un aumento en el desempeño de los estudiantes, ya que en el desarrollo del AVA los estudiantes obtuvieron en su mayoría un nivel superior, mientras

que en la prueba realizada en el salón solo uno logro este nivel; además es visible la generalidad del curso en un nivel alto. No obstante no se puede desconocer que al enfrentarse al desarrollo del aula, los estudiantes ya tenían unas bases en el tema.

También se puede evidenciar que el impacto del AVA en los estudiantes fue bueno, dada la poca perdida presentada por los estudiantes y alta comprensión obtenida por la mayoría, además podemos ver las apreciaciones que tuvieron los estudiantes obtenidas con la aplicación de una encuesta (ver anexo 1).

5.1. Encuesta

5.1.1. Objetivo de la encuesta

Determinar conocimientos previos referentes a Ambientes Virtuales, además, la facilidad en la navegación y desarrollo de las actividades propuestas en el AVA y si el hacer uso de este, ayudaba en la comprensión de los temas al interior del aula.

5.1.2. Tabulación de encuestas a estudiantes de grado once del Colegio “Centro Integral José María Córdoba”

En total participaron veintiséis estudiantes de grado once en el proyecto y que dieron respuesta a la encuesta realizada que consto de quince preguntas de carácter cerrado, así:

1. Tabla de Respuestas

No. PREGUNTA	SI	NO	OTRA
1	23	3	
2	22	4	
3	12	14	
4	25	1	
5	23	3	
6	10	16	
7	22	4	
8	21	5	
9	14	12	
10	10	16	
11	16	8	2
12	3	22	1
13	3	22	1
14	23	2	1
15		25	1

Tabla 5. Tabla de respuestas

2. Grafico

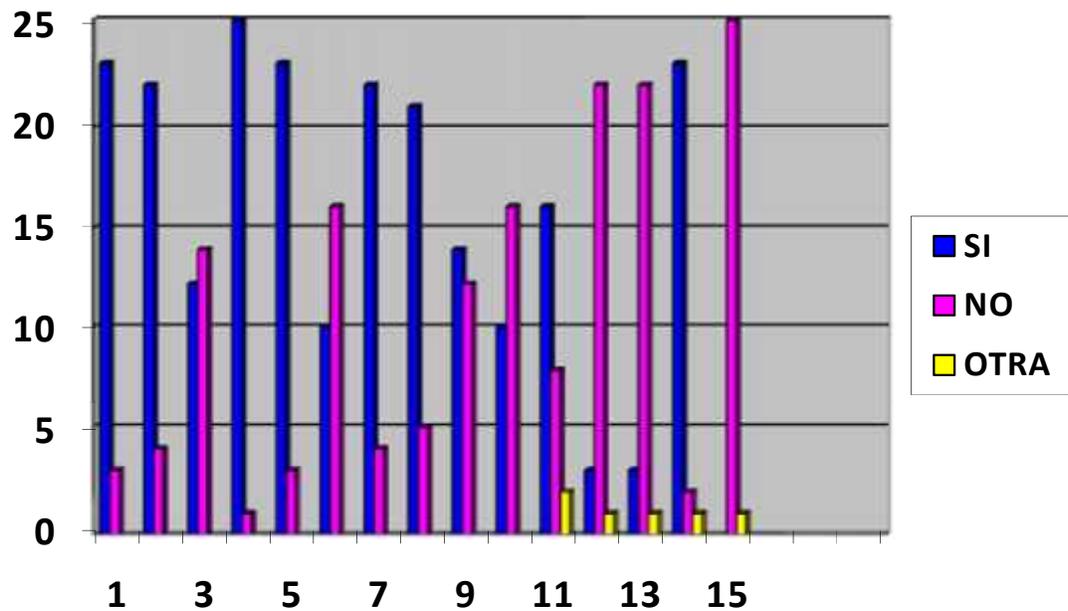


Ilustración 3. Encuesta a estudiantes

5.1.3. Análisis de la encuesta a estudiantes

Lo que se puede observar de la encuesta realizada a estudiantes del grado once es que la mayoría coincide en que si conocen que es un ambiente virtual de aprendizaje, aunque manifestaron que debería ser el complemento de una clase presencial.

Todos los estudiantes coincidieron en lo valioso de los ambientes virtuales de aprendizaje como una herramienta adecuada en el proceso de enseñanza aprendizaje, además de ser agradable en su formación académica.

Del ingreso a cada uno de los links del AVA, los estudiantes coincidieron que fueron de fácil acceso, y que los links les permitieron moverse entre todas las actividades y lecturas del AVA.

Dicen además que están de acuerdo en que el manejo del AVA en el área de matemáticas es muy útil porque les permitía profundizar en el tema de una manera más didáctica, además que este instrumento debería expandirse a las diferentes áreas.

Además consideran que la página cuenta con recursos interactivos didácticos, que hacen agradable estudiar el concepto de funciones reales.

CAPITULO VI CONCLUSIONES

Se diseñó un Ambiente Virtual de Aprendizaje a partir de la observación e identificación de problemáticas asociadas a la comprensión del concepto de funciones reales, presentado por los estudiantes de grado once.

Según la encuesta realizada a estudiantes de grado once del colegio José María Córdoba de la jornada de la tarde, se pudo concluir que si es posible implementar en un Ambiente Virtual de Aprendizaje como complemento del tema de funciones reales correspondiente al área de Precalculo, ya que los estudiantes reflejaron habilidades y destrezas informáticas, que les permitieron la fácil navegación y desarrollo de las actividades.

Se determinaron los recursos didácticos multimedia que permitieron al estudiante abordar el tema de una forma reflexiva y crítica, incorporando varias estrategias para crear aprendizajes constructivistas y significativos.

El uso de los AVA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuye con el modelo constructivista que se fomenta en la educación actual, donde los estudiantes participan de manera activa en su proceso de aprendizaje.

En la encuesta realizada a los estudiantes, se mostró que es posible implementar este tipo de Ambientes de Aprendizaje para consolidar un concepto y apropiarlo al resolver situaciones problema presentadas de manera didáctica y agradable.

Se construyó un aula virtual de matemáticas como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de Colegio José María Córdoba.

Se implementó el ambiente virtual de aprendizaje en los estudiantes de grado once del de Colegio José María Córdoba.

Con respecto al problema planteado en el proceso de investigación del proyecto, que se sintetiza en: ***¿Cuál es el impacto que genera la aplicación de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, en el proceso de enseñanza del concepto de funciones reales aplicadas a situaciones problema, en estudiantes de grado once del Colegio Distrital José María Córdoba en la ciudad de Bogotá?***, se concluyó que el impacto fue positivo debido a que el AVA ofreció a los estudiantes una forma diferente de acceder al concepto de funciones reales, a través de diferentes recursos virtuales, como videos educativos, foros, actividades interactivas entre el concepto y su aplicación a contextos cotidianos. Estos recursos les permitieron una mayor comprensión y fortalecimiento del concepto, además de permitir una mayor interacción y motivación en los estudiantes, además de un cambio en la enseñanza tradicional.

Se evaluaron los desarrollos obtenidos a través Ambiente Virtual de Aprendizaje en los estudiantes de grado once del de Colegio José María Córdoba.

BIBLIOGRAFÍA

Ambiente educativo virtual. (2006). Recuperado el 20 de Julio de 2012, de

http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiente_Educativo_Virtual.

Barrantes Echavarría, R. (1992). *Educación a Distancia*. EUNED . San José de Costa Rica.

Gallego, J. E. (2009). *Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) e investigación como proceso formativo*. Obtenido de

http://www.usbbog.edu.co/Nuestra_Universidad/Publicaciones/Itinerario_educativo/Gallego54.pdf

Guzmán, O. M. (1993). Enseñanza de las ciencias y de la matemática. Tendencias e Innovaciones. En O. d. Cultura. Popular. ISBN: 84-7884-092-3.

Iztapalapa, U. A. (s.f.). *Web Educativa*. Recuperado el 24 de Julio de 2012, de

http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/virtuami/file/int/practica_entornos_actv_AVA.pdf,

Llapa, M. P. (2007). La educación y la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de

<http://www.unjbg.edu.pe/revistas/limite6/pdf/articulo07.pdf>

Páez, S. J. (2009). El constructivismo Social: La lección de Lev Vigotsky. Recuperado el 27 de Julio de 2012, de

http://educacion.elcomercio.com/nv_images/secciones/educacion/revista206/P4.pdf.

Parra, A. E. (2002). *SOCIEDAD MEXICANA DE COMPUTACION EN EDUCACION*.

Recuperado el 25 de Julio de 2012, de

<http://www.informaticaeducativa.com/virtual2002/mesas/uno/ava.pdf>

Pizarro, R. A. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de métodos numéricos*. Tesis de Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación , Universidad Nacional de La Plata .

Rico Gonzalez, C. (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado once de la i.e. Palmira*: Universidad Nación Alfonso López Pumarejo.

Sabogal, A. (2012). Modelos de educación a distancia. *Revista de investigación UNAD* , 9 (3).

Tomas, U. (2011). Teoría del Aprendizaje significativo – David Ausubel, Retomado el 27 de julio de 2012, de <http://www.elpsicoasesor.com/2011/04/teoria-del-aprendizaje-significativo.html>.

ANEXO 1

Encuesta del proyecto *“Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje que apoye el conocimiento del concepto de funciones reales aplicadas en situaciones problema”*.

Marque con una **X** la respuesta que considere más apropiada.

	ENCUESTA A ESTUDIANTES QUE DESARROLLARON EL AVA	SI	NO
1.	Sabe usted qué es un Ambiente Virtual de Aprendizaje.		
2.	Después de visitar la plataforma, considera este tipo de ambiente agradable para su formación académica.		
3.	Ha desarrollado algún tipo de actividad utilizando un Ambiente Virtual de Aprendizaje.		
4.	Considera que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje son una herramienta adecuada para incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje.		
5.	Considera que fue fácil acceder a los links de las lecturas y actividades propuestas en el Ambiente Virtual de Aprendizaje.		
6.	Se le presentaron dificultades al usar las herramientas del Ambiente Virtual de Aprendizaje.		
7.	Le pareció útil el manejo del Ambiente Virtual de Aprendizaje en el área de Matemáticas.		
8.	Le pareció útil el manejo del Ambiente Virtual de Aprendizaje en el tema específico de funciones reales		

9.	Cree usted que los contenidos teóricos de Matemáticas se pueden enseñar a través del Ambiente Virtual de Aprendizaje.		
10.	Considera que el uso del Ambiente Virtual de Aprendizaje contribuye de forma positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemáticas.		
11.	Puede el Ambiente Virtual de Aprendizaje ser una herramienta adecuada para el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemáticas.		
12.	Tuvo alguna dificultad para acceder a la plataforma		
13.	Le ocasionó muchas dificultades el manejo del Ambiente Virtual de Aprendizaje.		
14.	Tuvo una experiencia positiva en la participación en los foros.		
15.	Tuvo una experiencia negativa en la participación en los foros.		

Anexo 1. Encuesta a estudiantes que desarrollaron el AVA

ANEXO 2

EVALUACION DE FUNCIONES

Halla el dominio de las funciones:

a) $y = \frac{1}{x^2 + 1}$

b) $y = \frac{x+1}{\sqrt{x}}$

1. Asocia a cada gráfica su ecuación:

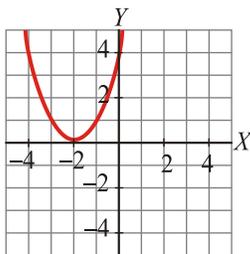
a) $y = -3x + 5$

b) $y = (x + 2)^2$

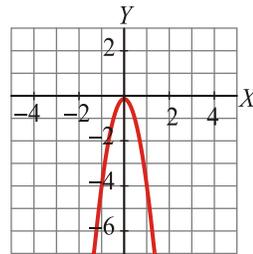
c) $y = -\frac{5}{3}x$

d) $y = -4x^2$

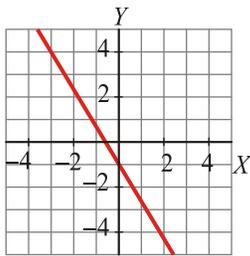
I)



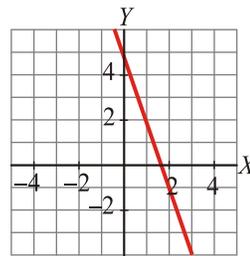
II)



III)



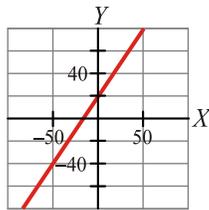
IV)



2. Representa la gráfica de la siguiente función:

$$y = \frac{-3}{5}x + 1$$

3. Halla la expresión analítica de la recta cuya gráfica es:



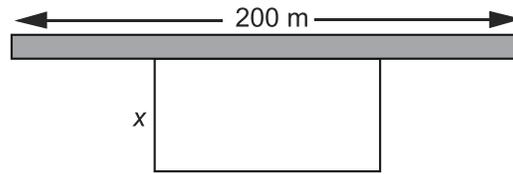
4. Representa la gráfica de la siguiente función:

$$y = -x^2 + 4$$

5. Representa gráficamente:

$$y = \begin{cases} -2x + 1 & \text{si } x \leq 1 \\ x^2 - 2 & \text{si } x > 1 \end{cases}$$

6. Con 200 metros de valla queremos acotar un recinto rectangular aprovechando una pared:



- a) Llama x a uno de los lados de la valla. ¿Cuánto valen los otros dos lados?
b) Construye la función que nos da el área del recinto.

7. Representa gráficamente la siguiente función:

a) $f(x) = -2x^2 + 4x$

b)
$$y = \begin{cases} (-x + 1)/2 & \text{si } x \leq -1 \\ -x^2 & \text{si } x > -1 \end{cases}$$

8. Un cántaro vacío con capacidad para 20 litros pesa 2550 gramos. Escribe la función que nos da el peso total del cántaro según la cantidad de agua, en litros, que contiene.
9. El perímetro de un rectángulo es de 30 cm. Obtén la función que nos dé el área del rectángulo en función de la longitud de la base.
10. El precio por establecimiento de llamada en cierta tarifa telefónica es de 0,12 euros. Si hablamos durante 5 minutos, la llamada nos cuesta 0,87 euros en total. Halla la función que nos da el precio total de la llamada según los minutos que estemos hablando.
11. En algunos países se utiliza un sistema de medición de la temperatura distinto a los grados centígrados que son los grados Fahrenheit. Sabiendo que $10^\circ\text{C} = 50^\circ\text{F}$ y que $60^\circ\text{C} = 140^\circ\text{F}$, obtén la ecuación que nos permita traducir temperaturas de $^\circ\text{C}$ a $^\circ\text{F}$.