

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

Facultad de Educación

Especialización Diseño de Ambientes de Aprendizaje



Diseño e implementación de una estrategia bimodal apoyada por el AVA “Elementos de las funciones reales” para incrementar el nivel de interpretación gráfica de funciones reales en estudiantes de grado 11° del Colegio Distrital Floridablanca Jornada Tarde.

Claudia Marcela Martínez M.

Bogotá, Colombia 2010

CORPORACION UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

Facultad de Educación

Especialización Diseño de Ambientes de Aprendizaje



Diseño e implementación de una estrategia bimodal apoyada por el AVA “Elementos de las funciones reales” para incrementar el nivel de interpretación gráfica de funciones reales en estudiantes de grado 11° del Colegio Distrital Floridablanca Jornada Tarde.

Claudia Marcela Martínez M.

Director: Dr. Jorge Eliecer Martínez Posada

Bogotá, Colombia 2010

ABSTRACT

One of the main issues of mathematical education in high school is not only the low level of acquisition of the function concept but also its elements of analysis and graphic interpretation. Taking into account that this concept is fundamental for the variational thought and situation modeling, this paper propounds a bimodal strategy in order for the student to overcome this difficulty based on virtual experience and by using AVA (Real Function Elements) and the support of TIC in on site classes.

This paper is based on the praxeological model of research taking into account the constructivist paradigm and applying didactics such as the cooperative work and instructive design. The program was applied to eleventh grade students in Colegio Distrital Floridablanca Sede A from the afternoon journey.

This bimodal strategy allowed to respect each student's learning rhythm and involved the use of TIC on a daily basis and particularly the use of Derive software. Besides, it let, by using cognitive strategies, levels of representation, oral fulfillment and reversibility. It also increased the graphic interpretation level and the function concept acquisition including its analysis elements.

RESUMEN

Uno de los problemas en la formación matemática de los estudiantes a nivel de secundaria, es el bajo nivel de apropiación del concepto de función, sus elementos de análisis e interpretación gráfica. Teniendo en cuenta que este concepto es fundamental en el desarrollo del pensamiento variacional y en la modelación de situaciones; el presente trabajo propone una estrategia bimodal para que el estudiante desde la vivencia virtual, empleando el AVA “Elementos de las funciones reales”, y con el apoyo de las TIC en las clases presenciales, supere esta dificultad.

El trabajo se basó en el modelo praxeológico de investigación, tomando como paradigma el constructivismo y empleando didácticas como el trabajo colaborativo y diseño instructivo, se desarrolló en el Colegio Distrital Floridablanca Sede A jornada tarde con estudiantes de grado undécimo.

Esta estrategia bimodal permitió respetar el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, involucró en su cotidianidad el uso de las TIC y en particular, el manejo de Derive, además, por medio de las estrategias cognitivas: niveles de representación, realización verbal y reversibilidad, se incrementó el nivel de interpretación gráfica y la apropiación del concepto de función y sus elementos de análisis.

CONTENIDO

	PAG
RESUMEN.....	3
TÍTULO.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA.....	18
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVOS.....	21
MARCO TEÓRICO.....	22
Conceptos matemáticos.....	22
Reseña histórica.....	22
Procesos matemáticos.....	25
Conceptos de informática.....	27
Competencias matemáticas.....	27
Didácticas.....	29
Estrategias cognitivas.....	32
Mapa conceptual.....	34
DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
DESCRIPCIÓN DEL AVA.....	39
Visión general.....	40
Información general del curso.....	41
PROCESOS DE GESTIÓN DEL PROYECTO.....	49

Objetivos específicos, metas e indicadores de resultado.....	49
Alternativas de solución.....	51
Programación de actividades.....	51
Diagrama de barras.....	56
Recursos humanos.....	56
Recursos físicos.....	57
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	58
CONCLUSIONES.....	61
BIBLIOGRAFIA.....	63
ANEXOS	
Talleres y actividades.....	65
Herramientas comunicativas.....	68
Lineamientos para la evaluación.....	68
Matriz de usabilidad web.....	70
Matriz de cognición.....	73
Matriz de aprendizaje visual.....	77

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Presupuesto.....	39
Tabla 2: Visión general.....	40
Tabla 3: Información general del curso.....	41
Tabla 4: Objetivos, metas e indicadores.....	49
Tabla 5: Alternativas de solución.....	51
Tabla 6: Programación de actividades.....	51
Tabla 7: Diagrama de barras.....	56
Tabla 8: Recursos humanos.....	56
Tabla 9: Recursos físicos.....	57
Tabla 10: Análisis de resultados.....	58
Tabla 11: Posible cronograma.....	69
Tabla 12: Matriz de usabilidad.....	70
Tabla 13: Taller enfoque cognitivo.....	73
Tabla 14: Taller aprendizaje visual.....	77

LISTADO DE GRAFICAS

Gráfico 1: Mapa conceptual marco teórico.....	33
Gráfico 2: Pantalla derive, ventana gráfica.....	65

TÍTULO

Diseño e implementación de una estrategia bimodal apoyada por el AVA “Elementos de las funciones reales” para incrementar el nivel de interpretación gráfica de funciones reales en estudiantes de grado 11° del Colegio Distrital Floridablanca Jornada Tarde.

INTRODUCCION

La presente investigación se refiere a una propuesta metodológica de tipo bimodal para la enseñanza del concepto función, sus elementos de análisis e interpretación gráfica.

En ésta, se emplea el AVA “Elementos de funciones reales” bajo la plataforma Moodle, y en el trabajo presencial se utilizan didácticas apoyadas en las Tic, en particular, se sirve del programa Derive 6.0 y la calculadora graficadora. Tanto en el trabajo virtual como en el presencial se enfatiza en el proceso de representación entendido como la capacidad de identificar, comprender y generar nuevas funciones para la modelación.

Esta propuesta, surge como una alternativa de solución al bajo desempeño en el área de matemáticas; más específicamente, en el desarrollo del pensamiento variacional, donde los estudiantes han evidenciado grandes deficiencias en la apropiación del concepto de función desde modelos dinámicos y estáticos.

En el ámbito profesional como docente de matemáticas, el interés es brindar a mis estudiantes la oportunidad de utilizar las nuevas tecnologías para incrementar en ellos las competencias de razonamiento, resolución de problemas y comunicación matemática. Además, mostrar a mis colegas una alternativa de trabajo que elimine las tareas rutinarias y procedimientos extensos, y además, permita generar estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático.

El trabajo se basa en el modelo praxeológico de investigación, tomando como paradigma el constructivismo y empleando didácticas como el trabajo colaborativo y

diseño instructivo, se desarrollará en el Colegio Distrital Floridablanca Sede A jornada tarde con estudiantes de grado undécimo, esta institución está ubicada en la zona 10° del Distrito Capital, sus estudiantes corresponden al estrato uno y dos en su gran mayoría.

Además se busca generar espacios que permitan al estudiante la utilización de las Tic, involucrar las estrategias cognitivas de de niveles de representación, realización verbal y reversibilidad e implementar un AVA que permita al estudiante trabajar a su ritmo y con el número de repeticiones que necesite hasta que pueda modelar situaciones matemáticas empleando el concepto de función real.

Finalmente, en el trabajo se presentan:

1. Antecedentes de la investigación
2. Descripción del problema
3. Pregunta problema
4. Justificación
5. Objetivos
6. Marco teórico
7. Diseño metodológico
8. Descripción del AVA “Elementos de las funciones reales”
9. Análisis de resultados
10. Conclusiones
11. Anexos
12. Bibliografía

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En el contexto internacional, en especial en España y Cuba, se encuentran varios trabajos que investigan el concepto de función (su interpretación en modelos dinámicos y estáticos), donde se presentan herramientas metodológicas para mejorar el nivel de aprendizaje en los estudiantes. A continuación se hará mención de algunos de dichos trabajos:

La gráfica en las funciones se convierte en una forma de argumentación y por este medio se pueden modelar situaciones numéricas, algebraicas y analíticas. De igual manera, estas permiten vincular diferentes objetos matemáticos permitiendo a los estudiantes un mayor nivel de comprensión. Claudia Flores Estrada y otros (2003) ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SOBRE MODELACIÓN Y USO DE LAS GRÁFICAS. INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA Y USO DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN. (Asociación Internacional de Matemáticas)

Las prácticas de modelación y de graficación han contribuido a proporcionar acercamientos innovadores al concepto de función en la enseñanza de las matemáticas. Arrieta, 2003 y Leinhardt, Stein y Zaslavsky, 1990). En los niveles superior y medio superior se han introducido como actividades que desarrollan habilidades de aplicación y visualización de los conceptos matemáticos. Sin embargo, en la investigación actual hay una tendencia a destacar la importancia epistemológica de la modelación (Bosch, García, Gascón y Ruiz, 2007), de la graficación (Cordero 2006) y de su conjunción en el concepto de Modelación-Graficación (Suárez, 2008). Suárez, en el trabajo citado, explota la relación ente la intención de estudiar gráficamente fenómenos de cambio y una práctica de modelación matemática para

proponer una hipótesis de construcción epistemológica del uso de las gráficas para modelar situaciones de movimiento. Acevedo Nanclares, Jorge Iván (Fenómenos relacionados con el uso de metáforas en el discurso del profesor y en el uso de herramientas tecnológicas. El caso de las gráficas de funciones).REDES ACADEMICAS DE APRENDIZAJE

El papel que juegan los gráficos de funciones es el de permitir materializar en dos dimensiones, en formas planas, ideas matemáticas y de modelación de situaciones, para convertirse en un lenguaje común para el docente y el estudiante. Dilma Fregona (1995) XIV Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SIIDM). 7-9 de abril de 2000. Cangas do Morrazo (Pontevedra)

En el estudio propone un sistema didáctico para la impartición del tema límite de una función de una variable con el uso de un asistente matemático para la asignatura Matemática I en Ingeniería en telecomunicaciones, en Cuba. Se explotaron las posibilidades de empleo de asistentes matemático y de acuerdo a sus potencialidades se selecciona el DERIVE como el más idóneo. Marta B. Fernández Casuso. (Perfeccionamiento de la enseñanza-aprendizaje del tema límite de funciones con el uso de un asistente matemático)

En el contexto nacional, con el ingreso de las TIC a la educación, vislumbró otra forma de trabajar en matemáticas eliminando las tareas rutinarias, permitiendo a los estudiantes manipular en forma virtual gráficos de funciones, para así invertir el tiempo en trabajar los elementos de análisis, llevar a los estudiantes a lanzar conjeturas y ponerlas a prueba, generar estrategias y desarrollar el pensamiento matemático e incrementar el nivel de comunicación dentro de esta ciencia. La Universidad Nacional

con su programa de intensificación de matemáticas ha liderado el cambio en metodologías, poniendo al servicio de los docentes redes virtuales que ofrecen nuevas estrategias metodológicas para el trabajo del área, al igual la Universidad Pedagógica Nacional que desde su revista “Reportes de investigación” en el artículo La calculadora en el aula concluye que al tener la oportunidad de simular situaciones matemáticas e implementar la realidad virtual para acercar algunos conceptos numéricos se mejoran los procesos algebraicos de generalización y comprensión del uso de la variable y por supuesto manejo del lenguaje matemático. Con el trabajo propuesto se busca mostrar que la implementación de ambientes de aprendizaje virtuales puede ayudar a mejorar en la interpretación gráfica y contribuir para que los estudiantes puedan solucionar problemas que requieran elaboración de gráficos y análisis de varias variables (problemas tipo 2 según categorías del ICFES), además de introducir a los estudiantes en el uso de las tecnologías de la comunicación. A continuación enuncio algunos trabajos que sustentan las ideas propuestas:

En la Universidad ICESI de Cali, el departamento de matemáticas y estadística ha desarrollado varias investigaciones sobre “Nivel de competencias y conocimientos básicos en matemáticas en los estudiantes que ingresan a primer semestre”; el jefe del departamento, a manera de conclusión, afirma: “Pienso que parte del tiempo destinado al curso de cálculo en el grado 11 debía asignarse para trabajar sobre ellos (conceptos básicos de matemáticas), con dedicación especial al tema de funciones, en el cual los niveles de desconocimiento son críticos. Contribuirían así a disminuir el altísimo índice de fracaso en los cursos de matemáticas en la universidad, lo que permitiría a su vez iniciar la matemática de nivel universitario desde el primer semestre. Alfonso

Bustamante Arias, Notas para un curso de lógica y argumentación, Universidad ICESI, agosto de 2007.

“ Las matemáticas son otro idioma, el de la ciencia, la tecnología, las finanzas, la economía. Es además un idioma universal, el mismo en Bolivia que en Myanmar, lo cual facilita mucho las cosas. Creer que uno se puede desenvolver en sociedad sin matemáticas es como creer que lo puede hacer sin saber leer y escribir al menos un idioma... el de los vecinos. El valor de las TIC en las clases de matemáticas es inmenso, con todo y que yo me formé sin ellas, apenas con una regla de cálculo que mis padres me regalaron y que todavía conservo. Es una revolución que apenas comienza, el equivalente de la invención del telescopio para la astronomía o el microscopio para la biología.” Bernardo Recamán Santos EDUTEKA: Febrero 01 de 2008

En el estudio sobre las prácticas que mejoran el aprendizaje de funciones se recomienda “Reconocimiento y descripción de patrones, identificación y uso de relaciones funcionales. Desarrollo y utilización de tablas, gráficas y reglas para describir situaciones y suspender procesos de manipulación de símbolos, memorización de procedimientos y ejercicios repetitivos.

<http://www.heinemann.com/shared/products/E00091.asp>. Diciembre de 2009

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En las pruebas externas (examen de Estado ICFES, pruebas censales) la gran mayoría de los colegios oficiales han quedado clasificados en nivel medio y nivel bajo (www.samuelalcalde.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6678:de-acuerdo-con-el-icfes-bogota-sigue-mejorando-en-calidad-de-la-educacion&catid=57:noticias-destacadas). En particular, el área de matemáticas muestra un nivel bajo de desempeño y el pensamiento variacional grandes deficiencias en apropiación del concepto de función desde modelos dinámicos y estáticos.

Durante muchos años se trabajó en matemáticas sobre la elaboración del gráfico de una función partiendo de la tabulación (práctica extensa, rutinaria y aburrida), para luego hacer la ubicación de los puntos sobre el plano cartesiano, ya que la única herramienta disponible era el tablero, se invertía el tiempo en la elaboración de la gráfica y no en el análisis de la función; otra forma de enseñar a graficar funciones es utilizar el cálculo diferencial para hacer el análisis de sus elementos (dominio, rango, cortes, simetrías, continuidad, monotonía, concavidad), este método requiere un alto nivel de complejidad que aleja al estudiante del uso gráfico, su interpretación, análisis y en particular del uso del mismo para la comunicación y modelación de ideas tanto de la matemática como de otras ciencias.

Además, en el contexto nacional con el ingreso de las TIC a la educación se vislumbró otra forma de trabajar en matemáticas eliminando las tareas rutinarias, permitiendo a los estudiantes manipular en forma virtual gráficos de funciones, para así invertir el tiempo en trabajar los elementos de análisis, llevar a los estudiantes a lanzar

conjeturas y ponerlas a prueba, generar estrategias y en fin desarrollar el pensamiento matemático e incrementar el nivel de comunicación dentro de esta ciencia.

Entidades como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Caja Colombiana de Subsidio Familiar COLSUBSIDIO y la Corporación Internacional para el Desarrollo de la Educación CIDE han diseñado e implementado programas de refuerzo y profundización en matemáticas, ciencias e inglés, por convenio con la Secretaría de Educación del Distrito Capital. En este trabajo de profundización y refuerzo de matemáticas para los grados 9°, 10° y 11° se contemplan el desarrollo de las competencias pero se le da gran relevancia al desarrollo del pensamiento variacional y en particular al concepto de función.

En los lineamientos curriculares publicados por el Ministerio de Educación Nacional se establecieron los cinco ejes conceptuales de matemáticas, el pensamiento variacional (uno de ellos) permite la modelación de situaciones que involucran cambios, iniciando desde la elaboración de tablas, el uso de magnitudes, la búsqueda de patrones, para finalmente llegar a la formulación de funciones que permiten desde la gráfica o desde los elementos analíticos realizar predicciones, calcular impuestos, tarifas, intereses, en fin solucionar muchas situaciones de la cotidianidad y de la ciencia. “Los procedimientos analíticos tienen que ver con “álgebra”, “funciones” y cálculo diferencial e integral. Algunos ejemplos de este tipo de procedimientos son: modelar situaciones de cambio a través de las funciones, las gráficas y las tablas; traducir de una a otra de las distintas representaciones de una función; resolver ecuaciones; comprender y hallar las tasas de inflación, los intereses en un préstamo.

Lineamientos Curriculares Matemáticas, Áreas obligatorias y fundamentales. República de Colombia MEN.

Por otro lado, los estudiantes del Colegio Distrital Floridablanca grado 11° jornada tarde, son jóvenes bogotanos de la zona de Engativa; la mayoría de los estratos 1 y 2 con bajo rendimiento en el área de matemáticas y gran dificultad en el pensamiento variacional.

FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo el empleo de la estrategia bimodal apoyada en las Tic y en el AVA titulada “Elementos de funciones reales” permite al estudiante del grado 11° del Colegio Distrital Floridablanca, comprender, interpretar gráficamente y aplicar el concepto de función?

JUSTIFICACIÓN

En repetidas oportunidades los estudiantes muestran dificultad en la lectura y elaboración de gráficos de funciones reales, así como también, los informes sobre pruebas censales, pruebas de estado y pruebas internacionales revelan en este aspecto un bajo nivel de desempeño (el 4% de la población colombiana llega al nivel dos de interpretación gráfica) <http://www.eduteka.org/imprimible.php?num=222> Dic 2009. Las pruebas censales y las del Estado (ICFES Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) mostraron que tan solo el 4% de los estudiantes llegan al nivel 2 (Los estudiantes realizan fácilmente operaciones simples en las que se involucran una o dos variables, pero presentan problemas cuando deben relacionar variables complejas y deben leer, incorporar o elaborar gráficos en la resolución de problemas), por otro lado, a nivel internacional (en este momento las pruebas PISA Program for International Student Assessment) se espera que los estudiantes tengan las siguientes competencias: pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, representar, utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas, utilizar ayudas y herramientas (incluyendo las TIC), según OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos 2003. En el ámbito

colombiano, el MEN Ministerio de Educación Nacional establece solo las siguientes competencias matemáticas: resolución de problemas, razonamiento matemático y comunicación matemática. Sin embargo, en los procesos de modelación, búsqueda de un patrón establecido está inmerso el proceso gráfico desde la interpretación hasta la elaboración como un elemento más del análisis de una situación matemática.

Por otro lado, el ciudadano de hoy requiere el manejo de competencias de comunicación matemática (lectura, interpretación de textos matemáticos tales como gráficos y diagramas, escritura de informes, etc), que le permita involucrarse en diversas actividades (tales como modelación y predicción) de la ciencia y la tecnología.

La estrategia didáctica, que se plantea en este trabajo, busca los beneficios pedagógicos prácticos del software de visualización: “Los resultados más interesantes encontrados por las investigaciones sobre cómo la tecnología puede mejorar el aprendizaje, se enfocan en manipulables virtuales que ayudan a los estudiantes a entender conceptos esenciales en áreas como matemáticas o ciencias mediante la representación de temas, en forma más sencilla. Las investigaciones han demostrado que la tecnología puede impulsar profundos cambios en lo que aprenden los estudiantes. Utilizando la capacidad del computador para posibilitar simulaciones, enlaces dinámicos e interactividad, el estudiante regular puede alcanzar un dominio extraordinario de conceptos sofisticados. Algunos de estos manipulables (Visualizaciones, Modelos y Simulaciones) han probado ser herramientas poderosas para enseñar conceptos matemáticos y científicos. Buscando técnicas que incrementen la matemática que pueden aprender los estudiantes, los investigadores han encontrado que desplazarse de las expresiones matemáticas que se formulan con

lápiz y papel (tales como símbolos algebraicos) a las que se plantean en la pantalla (que incluyen no solamente símbolos algebraicos, sino también gráficas, tablas y figuras geométricas) puede tener un efecto positivo dramático. En lugar de usar lápiz y papel con los que solamente se representan expresiones matemáticas estáticas y aisladas, que se usan por lo general para realizar cálculos, los maestros de matemáticas están dirigiendo cada vez más sus esfuerzos a facilitar que el estudiante comprenda y adquiera conceptos en lugar de dedicarse únicamente a realizar procedimientos mecánicos. La utilización de computadores que posibilita el uso de manipulables virtuales ofrece para éste último objetivo varias ventajas".

<http://www.eduteka.org/instalables.php3>. Diciembre 13 de 2009

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar e implementar una estrategia didáctica bimodal apoyada en las TIC y en el AVA “Elementos de funciones reales”, para fortalecer la capacidad de apropiar y aplicar las gráficas de funciones por parte del estudiante de grado 11° del Colegio Distrital Floridablanca.

Objetivos Específicos

Generar espacios para que el estudiante se apropie del manejo gráfico del programa derive 6.0, y del programa graph y utilice correctamente los menús y ventanas ofrecidas por dichos programas.

Involucrar las estrategias cognitivas de niveles de representación, realización verbal y reversibilidad

Implementar un AVA que permita al estudiante trabajar a su ritmo y con el número de repeticiones que necesite hasta que pueda modelar situaciones matemáticas empleando el concepto de función real

Involucrar las TIC en el contexto cotidiano del estudiante y como una alternativa didáctica para graficar funciones reales a partir de la interpretación de factores de variación.

Construir la fundamentación teórica para diseñar un AVA sobre el concepto de función real

MARCO TEÓRICO

Para el problema planteado en esta investigación se requiere abordar los dominios matemáticos que se trabajan en el AVA, los procesos inmersos en ellos, las competencias que se pretenden desarrollar, los conceptos de informática, las didácticas que se emplean y por supuesto las estrategias cognitivas; a continuación un breve recuento de éstos y al final un mapa conceptual que explica su relación.

Conceptos matemáticos

Los procesos de aprendizaje en matemáticas involucran dominios de uso frecuente, tanto en la tecnología, como en las ciencias. En esta denominada sociedad del conocimiento, las competencias matemáticas permiten al ciudadano comunicar ideas, hacer predicciones, modelar situaciones tanto de la cotidianidad como de la ciencia y la tecnología. Es entonces, cuando el dominio del concepto FUNCIÓN y sus elementos de análisis, en el campo de los reales, cobra importancia. “La comprensión y descripción del cambio en variables mensurables es el tema central de las ciencias naturales y del cálculo. Los números usados para representar las cantidades continuas son los números reales. Para estudiar los procesos de cambio se utiliza el concepto de función matemática. El análisis funcional consiste en estudiar problemas cuya incógnita es una función, pensándola como un punto de un espacio funcional abstracto.”

<http://wapedia.mobi/es/Matem%C3%A1ticas?t=6>. Marzo 2010

González, M.T: (2003). Modelos matemáticos discretos en la naturaleza. Teorías y problemas. Ediciones Diaz de Santos S.A. Madrid.

Reseña histórica del concepto de función

Haciendo un recuento histórico de la aparición de la palabra función, parece que son los babilónicos los primeros en utilizar la noción en tablas par cálculos de cuadrados, cubos e inversos, pero no aparece la noción de función ni el uso que hoy le damos; más tarde en Grecia, con Ptolomeo se tiene la noción de relación pero interpretada como una dependencia entre cantidades; en 1350 Youschkevitch, quien describió las leyes de la naturaleza como leyes que dan una dependencia entre una cantidad y otra. Galileo en 1638, emplea funciones y las describe en sus trabajos, es decir emplea la relación entre variables. Johann Bernoulli, en 1694, describe una función como: [...] una cantidad formada de alguna manera a partir de cantidades indeterminadas y constantes. En 1748 Euler define por primera vez la palabra función como “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”. En 1821, Cauchy, dio una definición que hace de la dependencia entre variables el centro del concepto de función. También trabajan sobre el concepto de función: Fourier en 1822, Dirichlet, en 1837, Lobachevsky en 1838, Weierstrass en 1885, Poincaré en 1899, y Goursat, en 1923, quien dio la definición que trabajamos hoy en día.

http://ciencia.astroseti.org/matematicas/articulo_4379_historia_del_concepto_funcion.

Función

Una FUNCION de un conjunto A en un conjunto B es una correspondencia que asocia a cada uno de los elementos de A exactamente un elemento de B. Al conjunto A lo denominaremos Dominio de F y al conjunto B rango.

En matemáticas, una función, aplicación o mapeo f es una relación entre un conjunto dado X (el dominio) y otro conjunto de elementos Y (el codominio) de forma que a cada elemento x del dominio le corresponde un único elemento del codominio $f(x)$. Se denota por:

$$f: X \rightarrow Y$$

Comúnmente, el término *función* se utiliza cuando el codominio son valores numéricos, reales o complejos. Entonces se habla de función real o función compleja mientras que a las funciones entre conjuntos cualesquiera se las denomina aplicaciones.
http://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_matem%C3%A1tica

Dominio

Suele denominarse también conjunto de partida o puede también referirse como conjunto de pre-imágenes; es decir es el conjunto de todos los elementos sobre los cuales va a actuar la función.

El dominio es el conjunto de elementos que tienen imagen. $D = \{x \in \mathbb{R} / \exists f(x)\}$

Rango

Es el conjunto de las imágenes, o conjunto de salida de la función. El recorrido es el conjunto de elementos que son imágenes. $R = \{f(x) / x \in D\}$

Simetrías

Con respecto al eje y si $f(x)=f(-x)$ también se conoce como función par

Con respecto al origen $f(-x)=-f(x)$ también se conoce como función impar.

Monotonía

En matemáticas, una función entre conjuntos ordenados se dice monótona (o isótona) si conserva el orden dado. Las funciones de tal clase surgieron primeramente en cálculo, y fueron luego generalizadas al entorno más abstracto de la teoría del orden. Aunque los conceptos generalmente coinciden, las dos disciplinas han desarrollado una terminología ligeramente diferente; mientras en cálculo se habla de funciones monótonamente crecientes y monótonamente decrecientes (o simplemente crecientes y decrecientes), en la teoría del orden se usan los términos monótona y antítona, o se habla de funciones que conservan e invierten el orden.

La función f es monótona si, siempre que $x \leq y$, se tiene $f(x) \leq f(y)$. En otras palabras, una función monótona es una que conserva el orden.
http://es.wikipedia.org/wiki/Funci%C3%B3n_matem%C3%A1tica

Concavidad

Si la gráfica de f está arriba de sus tangentes en un intervalo I , se dice que es cóncava hacia arriba en I . Si queda de sus tangentes en I , se llama cóncava hacia abajo en I .

Procesos matemáticos

Modelación matemática

Modelar situaciones matemátizables, según Hernán Estrada Bustos doctor en matemáticas de Universität Heidelberg Alemania quien afirma “La matematización es el proceso de construcción de un modelo matemático. Un modelo matemático se define como la organización sistemática de un conjunto de conceptos matemáticos basados en ciertos algoritmos, para predecir el comportamiento de dicho sistema o dar solución a algún problema de la realidad concreta. Matematizar una situación real implica utilizar a la matemática para construir un modelo, también es razonar matemáticamente para enfrentar una situación y resolverla.” Notas de clase modelación matemática de la Universidad Nacional Facultad de Ciencias Departamento de Matemáticas, profesor Hernán Estrada Bustos.

Grafo de una función

Grafo de una función es el conjunto de pares formados por los valores de la variable y sus imágenes correspondientes.

$$G(f) = \{x, f(x) / x \in D(f)\}$$

Sistema de coordenadas cartesianas

Un sistema de coordenadas cartesianas es un par de rectas graduadas, perpendiculares, que se cortan en un punto $O(0,0)$, llamado origen de coordenadas. A la recta horizontal se llama eje de abscisas, y a su perpendicular por O , eje de ordenadas. Se puede representar una función en el plano haciendo corresponder a cada par del grafo un punto determinado, marcando en el eje de abscisas el valor de su variable y en el de ordenadas, su correspondiente imagen.

Conceptos de Informática

Derive (pronunciado 'diraiv') es un potente programa para el cálculo matemático avanzado: variables, expresiones algebraicas, ecuaciones, funciones, vectores, matrices, trigonometría, etc. También tiene capacidades de calculadora científica, y puede representar funciones gráficas en dos y tres dimensiones en varios sistemas coordenados. La potencia de Derive es enorme y no resulta complicado de manejar, máxime teniendo en cuenta la gran cantidad de posibilidades que ofrece. Es fácil navegar a través de él y consultar la ayuda online y la tabla de contenidos. El usuario también puede personalizar menús, barras de herramientas y atajos de teclado. Derive fue un programa de álgebra computacional (CAS) desarrollado como un sucesor de muMATH por Soft Warehouse en Honolulu, Hawaii, EE. UU., actualmente es propiedad de Texas Instruments. Derive fue creado en muLISP. La primera versión en el mercado fue en 1988. <http://es.wikipedia.org/wiki/Derive>. Marzo 2010.

En la evolución de DERIVE a TI-CAS, pasó de ser una aplicación de ordenador a estar incluido en las calculadoras TI-89 y TI-Nspire CAS de Texas Instruments.

Derive se encuentra disponible para las plataformas Windows y DOS, y es usado ampliamente con propósitos educativos. A fecha de 2005, la versión es Derive 6.1.

Competencias matemáticas

La competencia matemática es entendida como capacidad para realizar adecuadamente tareas matemáticas específicas, debe complementarse con la comprensión matemática de las técnicas necesarias para realizar las tareas (¿por

qué la técnica es adecuada?, ¿cuál es su ámbito de validez?) y las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego..” (Godino, 2002).

Según Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES en su publicación FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL ÁREA DE MATEMÁTICAS (Mayo 2007), establece las siguientes competencias matemáticas:

Razonamiento: Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones. Justificar estrategias y procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, explicar usando hechos y propiedades, identificar patrones, utilizar argumentos para, exponer ideas.

Planteamiento y Resolución de problemas. (Permea la totalidad del currículo, contexto en el cual se aprenden conceptos y herramientas): Formular y plantear problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar y aplicar diversas estrategias para resolver problemas, verificar, interpretar, generalizar soluciones.

Comunicación. Expresar ideas (en forma oral, escrita, gráfica-visual), comprender, interpretar y evaluar ideas presentadas en formas diversas. Construir, interpretar y relacionar diferentes representaciones de ideas y relaciones. Formular preguntas y reunir y evaluar información. Producir y presentar argumentos convincentes.

Modelación: Identificar matemáticas específicas en un contexto general (situación problemática real), formular y visualizar un problema en formas diversas, identificar relaciones y establecer las regularidades, para luego, traducir a un modelo

matemático, representar por una fórmula o relación, solucionar, verificar y validar.

Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos: Calcular (efectuar una o más operaciones), predecir el efecto de una operación, calcular usando fórmulas o propiedades. Graficar, transformar (a través de manipulaciones algebraicas, mediante una función, rotando, reflejando....), medir, seleccionar unidades apropiadas, seleccionar herramientas apropiadas.

Didáctica

Por definición, el e-Learning es el suministro de programas educacionales y sistemas de aprendizaje a través de medios electrónicos. El e-Learning se basa en el uso de una computadora u otro dispositivo electrónico (por ejemplo, un teléfono móvil) para proveer a las personas de material educativo. La educación a distancia creó las bases para el desarrollo del e-Learning, el cual viene a resolver algunas dificultades en cuanto a tiempos, sincronización de agendas, asistencia y viajes, problemas típicos de la educación tradicional.

Para los educadores, e-Learning es el uso de tecnologías de redes y comunicaciones para diseñar, seleccionar, administrar, entregar y extender la educación.

Así mismo, el e-Learning puede involucrar una mayor variedad de equipo que la educación en línea. El término de e-Learning o educación electrónica abarca un amplio paquete de aplicaciones y procesos, como el aprendizaje basado en Web, capacitación basada en computadoras, salones de clases virtuales y colaboración digital (trabajo en grupo).

Siendo descriptivos, la educación electrónica es la capacitación y adiestramiento de estudiantes y empleados usando materiales disponibles para Web a través del Internet, llegando a ofrecer sofisticadas facilidades como flujo de audio y vídeo, presentaciones en PowerPoint, vínculos a información relativa al tema publicada en el Web, animación, libros electrónicos y aplicaciones para la generación y edición de imágenes.

Ventajas del uso del e-learning:

Mayor productividad: Las soluciones de aprendizaje electrónico como la capacitación basada en Web (WBT, web-based training) y la capacitación basada en computadora (CBT computer-based training) permite a los alumnos estudiar desde su propio escritorio. La entrega directa de los cursos puede disminuir los tiempos muertos que implican una escasa productividad y ayuda a eliminar costos de viajes.

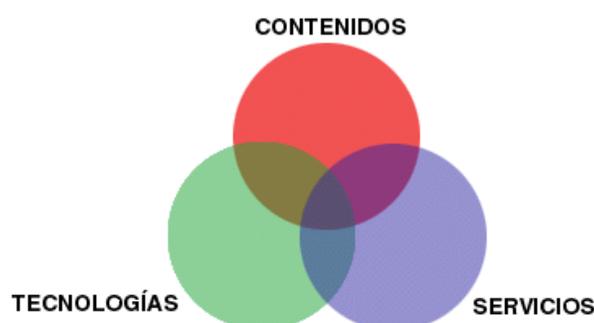
Capacitación flexible: Un sistema e-Learning cuenta por lo general con un diseño modular. En algunos casos, los participantes pueden escoger su propia ruta de aprendizaje. Adicionalmente, los usuarios pueden marcar ciertas fuentes de información como referencia, facilitando de este modo el proceso de cambio y aumentando los beneficios del programa.

Ahorros en los costos por participante: Tal vez el mayor beneficio del e-Learning es que el costo total de la capacitación por participante es menor que en un sistema tradicional guiado por un instructor. Sin embargo, los programas de e-Learning diseñados a la medida pueden de entrada ser más costosos debido al diseño y desarrollo de los mismos. Se recomienda llevar a cabo un análisis minucioso para

determinar si el e-Learning es la mejor solución para sus necesidades de capacitación y adiestramiento antes de invertir en el proyecto.

<http://www.informaticamilenium.com.mx/Paginas/mn/articulo78.htm>. Marzo 2010

El e-learning engloba tres áreas fundamentales:



En primer lugar, en el ámbito de los **Contenidos**, la tendencia es la de desarrollar pequeños **Módulos** o Unidades Didácticas reutilizables, que puedan combinarse entre sí en distintos planes formativos y en diferentes plataformas. Así, cada módulo u “objeto” formativo puede ser utilizado como fragmento de una lección más amplia en el marco de diversos procesos de e-learning, contribuyendo esto a amortizar sus costes de producción. María Luisa Santos Pascualena El e-Learning. El Futuro de la Formación On-Line

AVA

Un **Ambiente Virtual de Aprendizaje** es 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.

Trabajo colaborativo

Trabajo en equipo no es una novedad en materia educativa. Desde hace décadas, trabajar y aprender juntos son características de muchos sistemas de educación. En los últimos años, sin embargo, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han revolucionado esa forma de aprender, dando lugar a un nuevo concepto socio-educativo como es el Trabajo Colaborativo. La UNESCO define el tipo de aprendizaje que se genera de forma colaborativa como aquel en el que “los alumnos trabajan en grupos en una misma tarea de forma simultánea, considerando juntos peticiones o exigencias y abordando dificultades. La colaboración es vista como un acto de creación compartida y/o descubrimiento. En el contexto de la comunicación electrónica, el aprendizaje colaborativo puede tener lugar sin que los miembros del grupo estén físicamente en el mismo lugar”. En <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/doc/portfolio/definitions.htm>. Marzo 2010

Para autores como Johnson, el aprendizaje colaborativo es “el conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social.) En el aprendizaje colaborativo cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje, así como el de los restantes miembros del grupo” (Johnson, 1993)

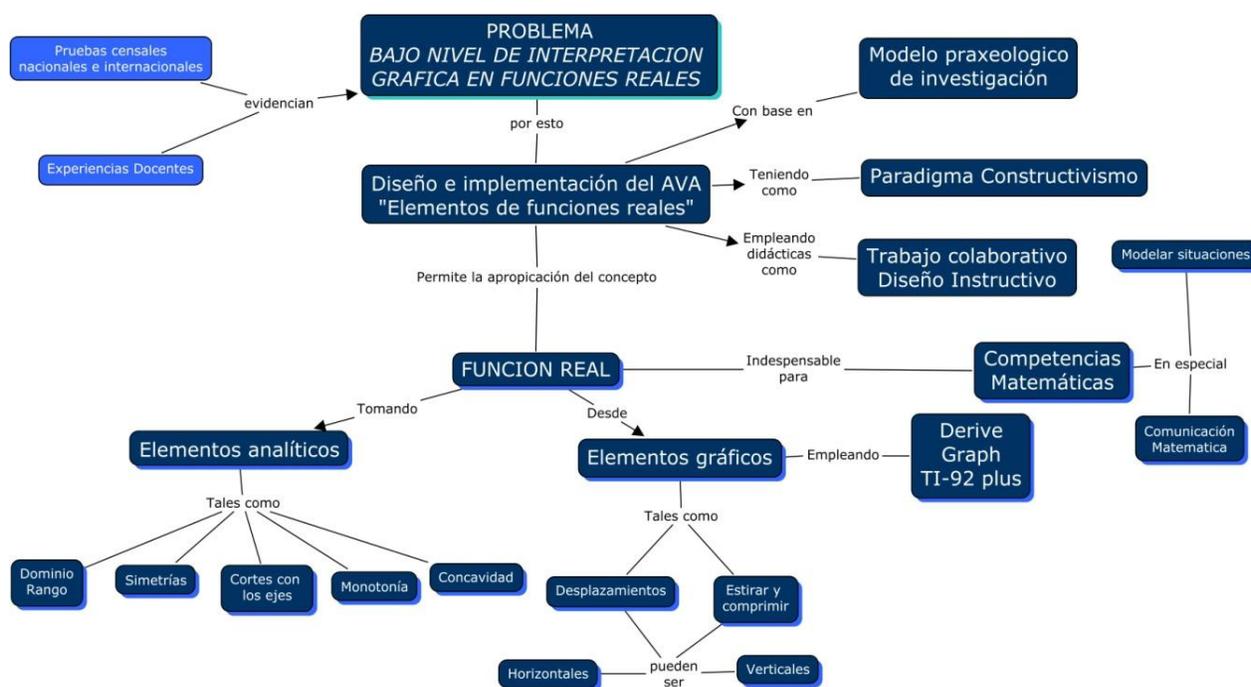
Estrategias cognitivas

Buscando la construcción de los objetos matemáticos se tendrá en cuenta el uso de las siguientes estrategias cognitivas: realización verbal, reversibilidad niveles de representación y lectura analítica

Realización verbal: La forma verbal externa de la acción tiene como principal característica, la representación en forma verbal-oral o escrita de los objetos que intervienen en ella, y de las transformaciones que sufre dicho objeto durante el proceso que se cumple a través de la acción. Es decir, tal como lo explica Talizina en su Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales “El proceso de transformación del objeto transcurre también en forma verbal externa: en forma de razonamiento en voz alta o describiendo su marcha”. De esta manera cuando se pone en palabras la acción matemática o la explicación del proceso de modelación el estudiante logra interiorizar la comprensión de la acción.

Reversibilidad: entendida como la capacidad de volver a un punto de partida o a una situación inicial, cuando se realiza una acción física o una acción mental., según Hans Furth en su libro Las ideas de Piaget y su aplicación en el aula “La reversibilidad constituye una herramienta o forma de conocer clave en la comprensión de los procesos”. Como estrategia cognitiva la reversibilidad actúa de la siguiente manera: alcanzando un estado final después de haber desarrollado una acción física o mental, debe ser posible el retorno al correspondiente estado inicial, asumiendo, en sentido inverso, los elementos del proceso que habían permitido cumplir la acción o la operación en su etapa inicial; en la acción de devolverse debe lograrse la comprensión de las nuevas relaciones que aparezcan y de la forma diferente en que se manifiesten las antiguas, dándoles así a la acción su verdadero sentido. Los tipos de reversibilidad según la teoría piagetana son: inversión, reciprocidad y correlación. La inversión relacionada con as estructuras algebraicas, la reciprocidad con las estructuras ordinales y la correlación con las estructuras topológicas

Niveles de representación: una forma de conocer o de acercarse a los conceptos, consiste en la representación de la realidad o del entorno que nos rodea o de las relaciones establecidas con este, en formas diferentes de acuerdo al nivel conceptual que se va alcanzado. Teniendo en cuenta la teoría propuesta por Hernando Pérez en su libro Geometría euclidiana y construcción del conocimiento, “el ser humano para conocer, emplea diversas representaciones las cuales se pueden clasificar según el papel que ellas juegue la dialéctica espacio-temporal”. Los niveles de representación que se emplearán son: mapeado, sincopado, retórico y simbólico-gráfico



DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación es de tipo cualitativo, bajo el modelo praxeológico: “una investigación praxeológica que asume el proceso práctico-reflexivo en unidad dinámica y dialéctica entre praxis, su pertinente análisis y su comprensión teórica, desde donde se va produciendo el conocimiento” Lineamientos para la investigación de proyectos en Diseño de Ambientes de Aprendizaje 07/10/2004, para hacer una propuesta sobre un problema en el dominio del concepto de función y la interpretación gráfica.

En cuanto a la población objeto está planeado para estudiantes de pre-cálculo y cálculo diferencial, se requiere que el usuario opere algebraicamente, ubique en el plano cartesiano coordenadas y haya trabajado cónicas e inecuaciones. Este usuario debe tener habilidad para entrar a internet y comprender sobre algunas palabras de informática. Los estudiantes del grado 11° de la jornada de la tarde del Colegio Floridablanca quienes serán los usuarios de este curso tienen los preconceptos necesarios. El contexto socioeconómico gran parte de los estudiantes tiene sus padres (o quien responde económicamente por ellos) trabajando en el mercado laboral informal (ventas ambulantes, oficios varios, ornamentación, zapatería, construcción, venta de chance, etc). Otra parte de la población depende económicamente de los abuelos que generalmente obtiene el sustento de arriendo de partes de sus casas (conviven en casas donde se agrupan en varias familias). Sin embargo, la mayoría de los jóvenes tiene dentro de su proyecto de vida la meta de ser profesional, ingresar a la educación superior. En cuanto al manejo del computador e informática, el colegio dentro de su plan curricular tiene programada por curso dos horas semanales; por tanto los estudiantes están familiarizados con el manejo de office e internet. Por otro lado el

grado undécimo, que es el grupo elegido para la aplicación de este proyecto, cuenta con los prerrequisitos matemáticos para iniciar el estudio de la función.

El problema es “El bajo nivel en interpretación del concepto de función real, en cuanto a lectura, análisis y elaboración de gráficos en los estudiantes del Colegio Distrital Floridablanca (grado 11° jornada tarde)”.

El tamaño de la muestra tiene en cuenta que busco una confianza del 90%, donde el error puede ser de un 10%, teniendo en cuenta algunas amenazas tales como que el estudiante no termine dentro del tiempo establecido para las pruebas (que serán de estrategia bimodal, donde puede darse inasistencia de algunos estudiantes, o que no terminen las evaluaciones, o que existan fallas técnicas, o dificultad para el uso de laboratorio de informática). Acorde a esto: $z = 1.8$, $N = 105$ $1 - p = 10\% = 0.1$ $p = 90\% = 0.9$ $E = 10\% = 0.1$ **por ello el tamaño de la muestra n es**

$$n = \frac{1.8^2 \times 105 \times 0.9 \times 0.1}{105 \times 0.1^2 + 1.8^2 \times 0.9 \times 0.1} \approx 22.8220$$

Pero en realidad la muestra será de 35 sujetos, que corresponde a un curso del grado undécimo. En cuanto a la recolección de datos para el proyecto, como instrumento se realizará una prueba pilotaje que indique el nivel de respuesta respecto a la percepción que tiene el estudiante del concepto de función, las diferentes interpretaciones (tomando en cuenta la identificación, el nivel de competencia gráfica en cuanto a la elaboración e interpretación. Además se recolectarán datos sobre el desempeño en pruebas de tipo escrito (presenciales) y en modelación de situaciones matemáticas empleando la aplicación derive y elaborando reflexiones verbales sobre

cada uno de los factores de variación de las funciones reales y los efectos en las gráficas.

Recursos: se requiere de la disponibilidad de una aula de sistemas (el Colegio cuenta con dos una funciona como laboratorio), conexión habilitada a Internet, se empleará el libro Cálculo en una variable trascendentes tempranas (la biblioteca cuenta con 10 ejemplares).

El recurso humano, se requiere de la revisión de un asesor matemático que valide la pertinencia desde la ciencia (Tutor David Cañizares Matemático UN), papelería de fotocopias para evaluaciones presenciales y desarrollo de actividades planeadas dentro del AVA.

Presupuesto

Asesoría de expertos.	10 horas - \$300.000
Diseño y desarrollo	
Uso de computador e Internet:	20 horas - \$200.000
Papelería:	\$10.000
Otros recursos:	\$60.000
Total:	\$570.000

Cronograma

Diseño.....4 semanas (En curso)

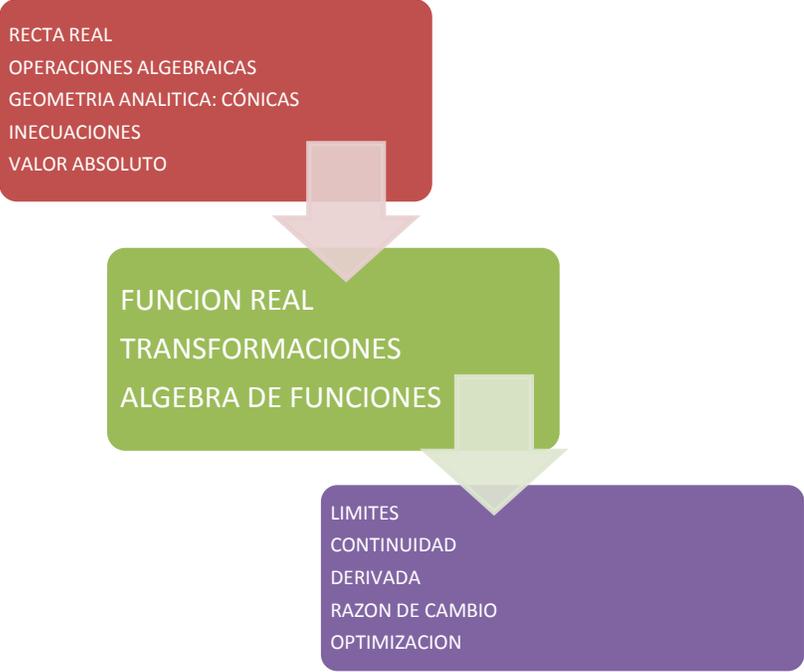
Implementación.....	5	semanas	(ver ítem
dinámica primera tabla)			
Evaluación.....	2	semanas	
Elaboración de reportes y documento final.....	2	semanas	

DESCRIPCION DEL AVA

VISION GENERAL	"ELEMENTOS DE LAS FUNCIONES REALES"
CONCEPTOS A DESARROLLAR	<p>FUNCION REAL EN \mathbb{R}^2</p> <p>Definición y notaciones</p> <p>Algebra de funciones</p> <p>Gráficas: transformaciones.</p>
INFORMACION	<p>CONTEXTO MATEMATICO</p> <p>Formas de expresar un función (4 maneras)</p> <p>Tabulación</p> <p>Plano cartesiano</p> <p>Doce funciones básicas</p> <p>Operaciones algebraicas, Composición</p> <p>Transformaciones</p> <p>CONTEXTO INFORMATICO</p> <p>Derive</p> <p>Graph</p> <p>Graficador con animación</p> <p>Gifs motivacionales sobre funciones</p>
SISTEMAS QUE SE UTILIZARAN	HTML, DERIVE, OFFICE, PLATAFORMA MOODLE
PROCESO PARA AFIANCIAMIENTO	<p>El estudiante deberá descubrir por medio del uso del mapeado en diferentes funciones cada uno de los efectos de transformación a nivel gráfico y analíticamente por medio de operaciones coordenada a coordenada para que finalmente trabaje con las reglas de asignación. Es importante resaltar que se empleará la reversibilidad ya que dada una gráfica el usuario deberá descubrir los factores de variación empleados y conjeturar la posible regla de asignación para la nueva función.</p>

PROBLEMAS DE APLICACION	Problemas de MAS Problemas de MAA Lectura de gráficas por transformación e identificación de modelos preestablecidos
-------------------------	--

INFORMACION GENERAL DEL CURSO

BIENVENIDA	<p>Presentación directa en el sitio donde se esbozará en forma corta el contenido del sitio y los temas a tratar así como las actividades planeadas.</p> <p>“Querido estudiante, ahora tienes la oportunidad de experimentar el concepto de función y sus transformaciones haciendo uso de graficadores que te permitirán descubrir nuevas funciones a partir de las ya conocidas, visitarás páginas donde podrás conocer algo de la historia de este término y por supuesto su manejo algebraico y sus aplicaciones; por medio de esta vivencia virtual que ESPERO LA DISFRUTES Y SEA UNA EXPERIENCIA IMPORTANTE DE APRENDIZAJE”</p>
UBICACIÓN CURRICULAR	 <p>RECTA REAL OPERACIONES ALGEBRAICAS GEOMETRIA ANALITICA: CÓNICAS INECUACIONES VALOR ABSOLUTO</p> <p>FUNCION REAL TRANSFORMACIONES ALGEBRA DE FUNCIONES</p> <p>LIMITES CONTINUIDAD DERIVADA RAZON DE CAMBIO OPTIMIZACION</p>
INTRODUCCION	<p>El AVA que permita al usuario introducirse en la temática de manera experimental partiendo de presentaciones atractivas, eliminando los trabajos rutinarios necesarios para la graficación y el análisis de funciones. El usuario encontrará la siguiente introducción:</p> <p>“Ahora podrás entrar en el concepto de función (vital en el cálculo) como una vivencia virtual en la que puedes experimentar el manejo gráfico, sus</p>

	interpretaciones, la posibilidad de predecir el efecto de los factores de variación y de crear nuevas funciones a partir de funciones ya conocidas, así como el uso de las TICs dentro del aula, esto te facilita el aprendizaje del concepto de función, el manejo del modo gráfico y te permitirá interactuar con programas de uso matemático como derive y graph, conectarte con links similares, hacer reflexiones sobre las prácticas realizadas para deducir los efectos de los factores gráficos y sus implicaciones a nivel del concepto de función.”
OBJETIVOS	Propiciar el desarrollo de las competencias matemáticas de la comunicación y razonamiento matemático desde la comprensión del concepto de función, el proceso de representación, modelación y argumentación entendido como la capacidad de identificar, comprender y elaborar gráficas, además reconocer propiedades para resolver tareas que impliquen manipular y construir gráficas, buscando desarrollar en los estudiantes la habilidad para hacer inferencias , relacionar conceptos (tanto de a matemática como de otras ciencias).
FUNDAMENTACION	En este sitio encontrarás una forma diferente de manipular gráficas de funciones reales y descubrir lo sencillo que es obtener nuevas funciones a partir de funciones ya conocidas, de igual manera podrás fácilmente reconocer los diferentes tipos de funciones a partir de la gráfica, expresarlas luego en forma analítica y operar con ellas. Luego verás lo útil de este aprendizaje cuando trabajes en física el movimiento armónico simple y amortiguado, en biología el crecimiento de poblaciones, en astronomía la brillantez de una estrella, así como muchas otras situaciones que podrás modelar fácilmente con funciones.
A QUIEN VA DIRIGIDO	Está planeado para estudiantes de pre-cálculo y cálculo diferencial, se requiere que el usuario opere algebraicamente, ubique en el plano cartesiano coordenadas y haya trabajado cónicas e inecuaciones. Este usuario debe tener habilidad para entrar a internet y comprender sobre algunas palabras de informática. Los estudiantes del de grado 11° de la jornada de la tarde del Colegio

	<p>Floridablanca quienes serán los usuarios de este curso tienen los preconceptos necesarios.</p> <p>En cuanto al contexto socioeconómico gran parte de mis estudiantes tiene sus padres (o quien responde económicamente por ellos) trabajando en el mercado laboral informal (ventas ambulantes, oficios varios, ornamentación, zapatería, construcción, venta de chance, etc). Otra parte de la población depende económicamente de los abuelos que generalmente obtiene el sustento de arriendo de partes de sus casas (conviven en casas donde se agrupan en varias familias). Sin embargo la mayoría de los jóvenes tiene dentro de su proyecto de vida la meta de ser profesional, ingresar a la educación superior. En cuanto al manejo del computador e informática, el colegio dentro de su plan curricular tiene programada por curso 2h semanales por tanto los estudiantes están familiarizados con el manejo de office e internet, por otro lado el grado undécimo que es el grupo elegido para la aplicación de este proyecto cuenta con los prerrequisitos matemáticos para iniciar el estudio de la función.</p>
CONTENIDO	<p>En este sitio el tema principal es la obtención de nuevas funciones a partir de funciones ya conocidas, se pretende iniciar con los conceptos básicos de caracterización de la función para entrar en el uso de derive y por medio de situaciones en las que el estudiante descubrirá cada uno de los efectos de los factores de variación y así por medio de generalizaciones llegar a interpretar gráficamente diferentes modelos, además de poder establecer la regla de asignación conociendo la gráfica. De igual manera se hará énfasis en la lectura gráfica de los elementos que caracterizan la función. A continuación encuentran el link donde podrán ver la estructura general del curso.</p> <p>file:///c:/Users/Marcela/Documents/funcion.mapa.html</p>
TEMARIO	<p>FUNCION REAL EN \mathbb{R}^2</p> <p>Definición y notaciones</p>

Cuatro maneras de hablar de una función		
Propiedades		
Doce funciones básicas		
Algebra de funciones		
Gráficas: transformaciones. Error en graficadores		
Modelación con funciones		
CONTENIDO UNIDADES	TEMAS	SUBTEMAS
UNIDAD I FUNCION REAL EN \mathbb{R}^2	CONCEPTOS BASICOS	CONCEPTO NOTACION DOMINIO RANGO CORTES CON LOS EJES
	CUATRO FORMAS DE HABLAR DE UNA FUNCION	TABLAS REGLA DE ASIGNACION EXPRESION VERBAL GRAFICAS
	PROPIEDADES	SIMETRIAS PAR/IMPAR MONOTONIA
	ALGEBRA DE FUNCIONES	ADICION SUSTRACCION PRODUCTO COCIENTE COMPOSICION
	FUNCIONES GENERATRICES	DOCE FUNCIONES CLASICAS Y SUS GRAFICAS
	FACTORES DE VARIACION	DESPLAZAMIENTO VERTICAL DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL CAMBIO DE ESCALA ESTIRAMIENTOS VERTICALES COMPRIMIR VERTICALMENE

					EXPANDIR HORIZONTAL	
					COMPRIMIR HORIZONTAL	
		MODELACION			PROBLEMAS DE APLICACION	
DINAMICA	DATOS DE SECUENCIA	1	2		4	5
	Exploración y conceptualización	**	**			
	Trabajo con derive Y TI92 plus.		*	**		
	ACTIVIDAD				**	*
	ACTIVIDAD FINAL					**
SISTEMA DE EVALUACION	<p>De acuerdo con la planeación semi presencial, se tendrán dos tipos de evaluaciones, unas sobre el manejo de derive y la aplicaciones en modelación, así como los análisis de gráficas enviadas vía internet cuyo producto deberá ser enviado por ese medio, otras de tipo presencial sobre elaboración y aplicación de modo gráfico.</p> <p>En cuanto a los criterios de evaluación, se tendrá en cuenta las conclusiones sobre los efectos de variación de las gráficas de funciones, así como la capacidad de enunciar la regla de asignación una vez presentada la función generatriz y la grafica final, donde se espera la puesta en escena del proceso de reversibilidad. Finalmente el estudiante podrá aplicar estos conceptos en la modelación de situaciones. Se espera que el estudiante seleccione una situación cree el texto y lo modele gráficamente, llegando a elaborar una conjetura al respecto.</p> <p>Posible cronograma:</p>					
	TIPO DE EVALUACION	1	2	3	4	5
	DIAGNOSTICA	*				

	CONCEPTUALIZACION		*			
	MANEJO DERIVE			*		
	USO FACTORES DE VARIACION				*	
	MODELACION					*
PLAN DEL CURSO	<p>Fase 1: Exploración y conceptualización.</p> <p>Fase 2: Familiarización con el programa DERIVE y GRAPH. Manejo de la calculadora TI 92. Plus (y pantalla líquida)</p> <p>Fase 3: Presentación y aplicación del software diseñado</p> <p>Fase 4: Seguimiento, evaluación y re-diseño</p> <p>Fase 5: Análisis de resultados</p>					
PRACTICAS Y ACTIVIDADES	TEMA	SUBTEMA	ACTIVIDAD	ACTIVIDAD FINAL		
	CONCEPTOS BASICOS	CONCEPTO NOTACION DOMINIO RANGO CORTES CON LOS EJES	Ingreso a páginas web y lecturas asignadas. Lectura tutor derive y primeras prácticas	Los estudiantes Caracterizaran Funciones dadas Elaboraran conjeturas		
	CUATRO FORMAS DE HABLAR DE UNA FUNCION	TABLAS REGLA DE ASIGNACION EXPRESION VERBAL GRAFICAS	Trabajo con calculadora TI 92 Proyección con video bean. Lecturas asignadas	Informe de funciones expresadas en las 4 maneras		
BIBLIOGRAFIA	<p>Castiblanco, A.C., Camargo U, L., et al. Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia. Bogotá, 2004, Ministerio de Educación Nacional. 113</p> <p>Martinez S., F. & Prendes E., M.P. Nuevas tecnologías y Educación. (2004) Madrid,</p>					

	<p>Pearson Prentice Hall. 240 p</p> <p>Thomas, Jr., George B. Cálculo una variable. (2005) México, Pearson Prentice Hall. 39-72</p> <p>Larson Roland, y otros. Cálculo y geometría analítica (1999) México. MacGraw Hill. Pag 4-24</p> <p>Hoffmann Laurence D. Cálculo aplicado (2005) Madrid, MacGraw Hill. Pag 53-58</p> <p>http://www.monografias.com/trabajos7/mafu/mafu.shtml</p> <p>http://www.jfinternational.com/funciones-matematicas.html</p> <p>http://www.softonic.com/s/grafica-funciones-matematicas</p>
--	---

PROCESOS DE GESTION DEL PROYECTO

OBJETIVOS ESPECÍFICOS, METAS E INDICADORES DE RESULTADO

OBJETIVOS ESPECIFICOS	META	INDICADORES DE RESULTADO
Generar espacios para que el estudiante se apropie del manejo de programas graficadores en especial derive y graph	Graficar funciones reales empleando programas graficadores	70% de estudiantes que emplean los programas graficadores
	Identificar las ventanas: algebra, gráficos y los comandos para borrar, copiar e imprimir en derive	
Involucrar las estrategias cognitivas de niveles de representación, realización verbal y reversibilidad	Emplear los niveles de representación empleando el mapeo, sincopado, retórico y simbólico para interpretar factores de variación de funciones reales	65% de estudiantes que utilizan las diferentes estrategias cognitivas
	Utilizar la estrategia de realización verbal para que el estudiante ponga en palabras el efecto de los factores de variación en graficas de funciones reales	
	Aplicar procesos de reversibilidad para ir de una forma de expresión a otra de la función	
Implementar un AVA que permita al estudiante trabajar	Interpretar situaciones de variación estáticas y no estáticas empleando	70% de estudiantes que modelan y resuelven

<p>a su ritmo y con el número de repeticiones que necesite hasta que pueda modelar situaciones matemáticas empleando el concepto de función real</p>	<p>iteraciones en las que los estudiantes deben hallar el patrón y generar una función</p> <p>Modelar situaciones expresadas en forma verbal en una regla de asignación algebraica</p> <p>Resolver problemas que involucran modelos de variables</p>	<p>problemas de situaciones con variables empleando funciones</p>
<p>Involucrar las TIC en el contexto cotidiano del estudiante y como una alternativa didáctica para graficar funciones reales a partir de la interpretación de factores de variación.</p>	<p>Interpretar gráficamente funciones reales a partir de funciones ya conocidas</p> <p>Expresar algebraicamente funciones reales a partir del gráfico</p> <p>Utilizar las TICs como un alternativa didáctica</p>	<p>60% de estudiantes que interpretan gráficamente nuevas funciones a partir de funciones ya conocidas</p> <p>Número de docentes de matemáticas que emplean las TICs dentro de su quehacer diario.</p>

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

ALTERNATIVAS	
1	Diseñar e implementar un AVA de estrategia bimodal que permita a los estudiantes por medio de una vivencia virtual construir una experiencia de aprendizaje en torno al concepto de función real y la interpretación de factores de variación, haciendo uso de plataforma moodle
2	Diseñar e implementar talleres que requieran el programa derive en el laboratorio de informática, entregando en forma anticipada talleres de que le permitan construir en concepto de función real y la interpretación de factores de variación Utilizar video bean para proyectar gráficos y explicar uso de programas graficadores y páginas de referencia en la web o cargar previamente el sitio web diseñado y que permita manejo en la red interna
3	Diseñar e implementar las TICs en la construcción del concepto de función y la interpretación de factores de variación. Mapeo de las nuevas funciones mostradas por medio de video beam. Empleo de fotocopias y lecturas del texto “Cálculo de una variable trascendentes tempranas” y el “Calculo diferencia de Tomas

La mejor opción es la uno pero depende de la Institución para costos de la plataforma y disposición del laboratorio de informática.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Actividades	Población objetivo	Productos esperados	Recursos físicos	Responsable	Indicadores de logro	Tiempo
Exploración y	Estudiantes de pre-	Taller	AVA diseñada	Claudia	Interpreta el	2 semanas

conceptualización del concepto función y sus elementos (dominio, rango, cortes con los ejes, simetrías) navegación en páginas web seleccionadas	cálculo y cálculo diferencial, se requiere que el usuario opere algebraicamente, ubique en el plano cartesiano coordenadas y haya trabajado cónicas e inecuaciones. Este usuario debe tener habilidad para entrar a internet y comprender sobre algunas palabras de informática. Los estudiantes del grado 11° de la jornada de la tarde del Colegio Floridablanca quienes serán los usuarios de este curso tienen los preconceptos necesarios.	enviado via web	Laboratorio de informática con conexión a internet, y uso de la plataforma moodle. Fotocopias	Marcela Martínez	concepto de función y determina los elementos característicos de estas	
Implementación del programas graficadores, en especial derive y graph. Talleres para mapeo de funciones	estudiantes de pre-cálculo y cálculo diferencial, se requiere que el usuario opere algebraicamente, ubique en el plano	Taller via web y participación de foro	AVA diseñada Laboratorio de informática con conexión a internet, y uso de la plataforma	Claudia Marcela Martínez	Utiliza programas graficadores como derive, empleando adecuadamente las diferentes	1 semana

	<p>cartesiano</p> <p>coordenadas y haya trabajado cónicas e inecuaciones. Este usuario debe tener habilidad para entrar a internet y comprender sobre algunas palabras de informática.</p> <p>Los estudiantes del de grado 11° de la jornada de la tarde del Colegio Floridablanca quienes serán los usuarios de este curso tienen los preconceptos necesarios.</p>		<p>moodle.</p> <p>Programas graficadores como derive Video beam</p>		<p>ventanas, emplea el mapeo</p>	
<p>Presentación en power point de las funciones generatrices, mapeo y lectura de elementos característicos</p>	<p>estudiantes de pre- cálculo y cálculo diferencial, se requiere que el usuario opere algebraicamente, ubique en el plano cartesiano coordenadas y haya trabajado cónicas e inecuaciones. Este usuario debe tener</p>	<p>Taller vía web y participación de foro</p>	<p>AVA diseñada Laboratorio de informática con conexión a internet, y uso de la plataforma moodle.</p> <p>Programas graficadores como derive Video beam</p>	<p>Claudia Marcela Martínez</p>	<p>Interpreta gráficamente la funciones generatrices y determina desde la grafica sus elementos característicos</p>	<p>1 semana</p>

	<p>habilidad para entrar a internet y comprender sobre algunas palabras de informática.</p> <p>Los estudiantes del de grado 11° de la jornada de la tarde del Colegio Floridablanca quienes serán los usuarios de este curso tienen los preconceptos necesarios.</p>					
<p>Implementación de talleres en el sitio web diseñado para que los estudiantes descubran el efecto de variación sobre graficas de funciones. Cada taller trabaja primero por separado un factor y luego involucra los factores trabajados en los talleres anteriores</p>	<p>estudiantes de pre-cálculo y cálculo diferencial, se requiere que el usuario opere algebraicamente, ubique en el plano cartesiano coordenadas y haya trabajado cónicas e inecuaciones. Este usuario debe tener habilidad para entrar a internet y comprender sobre algunas palabras de informática.</p> <p>Los estudiantes del de grado 11° de la</p>	<p>Taller vía web y participación de foro</p>	<p>AVA diseñada Laboratorio de informática con conexión a internet, y uso de la plataforma moodle. Programas graficadores como derive Vido bean</p>	<p>Claudia Marcela Martínez</p>	<p>Interpreta gráficamente los diferentes factores de variación de funciones reales</p>	<p>2 semanas</p>

	<p>jornada de la tarde del Colegio Floridablanca quienes serán los usuarios de este curso tienen los preconceptos necesarios.</p>					
<p>Resolución de problemas de modelación que periten la reversibilidad</p>	<p>Estudiantes de pre-cálculo y cálculo diferencial, se requiere que el usuario opere algebraicamente, ubique en el plano cartesiano coordenadas y haya trabajado cónicas e inecuaciones. Este usuario debe tener habilidad para entrar a internet y comprender sobre algunas palabras de informática.</p> <p>Los estudiantes del de grado 11° de la jornada de la tarde del Colegio Floridablanca quienes serán los usuarios de este curso tienen los</p>	<p>Taller via web y participación de foro. Evaluación presencial escrita.</p>	<p>AVA diseñada Laboratorio de informática con conexión a internet, y uso de la plataforma moodle. Fotocopias</p>	<p>Claudia Marcela Martínez</p>	<p>Resuelve problemas de modelación de situaciones que implican variables</p>	<p>1 semana</p>

	preconceptos necesarios.					
--	-----------------------------	--	--	--	--	--

DIAGRAMA DE BARRAS

ACTIVIDADES	TIEMPO EN SEMANAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	*	*					
2		*	*				
3				*			
4					*		
5						*	

RECURSOS HUMANOS

CARGO O PERFIL	OBJETO DE TRABAJO	TIEMPO DE VINCULACION	TIEMPO DE DEDICACION			CAN TID AD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
			TC	M T	Otro			
Director	Coordinar el curso virtual.	3 Meses	X			1	500.000	1.500.000
Asesor	Diseñar el curso a nivel grafico.	3 Meses	X			1	1.500.000	1.500.000
Asesor matemático	Edición de textos y control técnico desde la ciencia	1 Mes	X			1	1.000.000	1.000.000
Docente Especializado	Administrar el curso.	3 Meses	X			1	1'000.000	3. 000.000
Técnico	Supervisar y garantizar el	3 Meses	X			1	500.000	1.500.000

	acceso a la plataforma.							
--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

RECURSOS FÍSICOS Y MATERIALES

RECURSOS	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
OFICINA				
-Fotocopiadora	Epson. 2009. Multicopiado.	1	Dotación existente en la Institución	
-Muebles y enseres	-Mesas para computadores. -Sillas.		Dotación existente en la Institución	
Video vean		1	Dotación existente en la Institución	
COMPUTO				
-Computador	Portátil	1	Dotación existente en la Institución	
	Servidor	1		
	Computadores fijos en laboratorio	30		
-Impresora	Canon multifuncional	1	200.000	200.000
-Scanner	Canon	4		
Conexión a Internet	Banda ancha			
Servidor para plataforma Moodle		1	300.000 mensual	900.000

ANALISIS DE RESULTADOS

META	FORTALEZA	DIFICULTAD
Graficar funciones reales empleando programas graficadores	Todos los estudiantes emplean derive para graficar funciones reales o utilizan calculadoras graficadoras	Los estudiantes muestran dificultad para graficar funciones compuestas o racionales por que se requiere del uso del paréntesis doble o en algunos casos triple Los estudiantes no usan graph por que es más lento y la ventana ofrece mayor dificultad para cambiar escala en los ejes
Identificar las ventanas: algebra, gráficos y los comandos para borrar, copiar e imprimir en derive	Los estudiantes identifican y diferencian las ventanas: algebraica y de gráficos, emplean el comando para borrar gráficas, cambiar la escala de los ejes.	No se imprimieron gráficas por que la impresora del laboratorio no tenía toner y no se considero importante ya que los estudiantes empleaban el mapeo.
Emplear los niveles de representación empleando el mapeo, sincopado, retórico y simbólico para interpretar factores de variación de funciones reales	Todos los estudiantes emplean el mapeo, no solo en la interpretación de factores sino durante todo el desarrollo del AVA. Se alcanzó el nivel simbólico para expresar los factores de variación.	Los estudiantes no emplearon el nivel retórico y lo consideraron inútil y difícil
Utilizar la estrategia de	Esta estrategia cognitiva se	Se presentó dificultad en la

realización verbal para que el estudiante ponga en palabras el efecto de los factores de variación en graficas de funciones reales	empleo mejor en las clases presenciales.	aplicación de esta estrategia, los estudiantes se mostraron temerosos para hacer conjeturas, se confunde con proponer un ejemplo y explicar paso a paso la realización.
Aplicar procesos de reversibilidad para ir de una forma de expresión a otra de la función		No se alcanzó el nivel esperado creo que parte de la dificultad es que los estudiantes están acostumbrados a partir de la regla de asignación hacer la grafica interpretando los factores de variación pero dada la gráfica encontrar la regla de asignación fue difícil.
Interpretar situaciones de variación estáticas y dinámicas empleando iteraciones en las que los estudiantes deben hallar el patrón y generar una función	Los estudiantes emplearon iteraciones, elaborando tablas para descubrir el patrón.	En las iteraciones referente a área, perímetro no las identifican como funciones
Modelar situaciones expresadas en forma verbal en una regla de asignación algebraica	Los estudiantes alcanzan esta meta una vez trabajada la clase presencial.	Se requirió de la clase presencial para que los estudiantes logran expresar en forma verbal una regla de asignación.
Resolver problemas que involucran modelos de variables		

Interpretar gráficamente funciones reales a partir de funciones ya conocidas	Los estudiantes emplean las funciones generatrices, los factores de variación y el álgebra de funciones	Dificultad para componer funciones por el orden inverso implícito
Expresar algebraicamente funciones reales a partir del gráfico	Los estudiantes reconocen las funciones polinómicas, racionales y exponenciales, se les facilita expresar algebraicamente estas funciones y las que incluyen la función seno y coseno	Se les dificulta interpretar funciones que involucran la tangente o funciones recíprocas.
Utilizar las TICs como un alternativa didáctica	Se convierte en un factor de motivación y ayuda al docente a comunicar mejor los conceptos planeados para cada clase	En algunas oportunidades se cae la red y se hace necesario redireccionar la clase, en otras oportunidades a pesar de tener separado el uso del video bean en último momento aparecía otra actividad en la institución, como conferencias de la policía sobre drogadicción, permiso para la persona encargada de los equipos y por tanto era imposible desarrollar la actividad planeada.

CONCLUSIONES

Durante la implementación del AVA “Elementos de las funciones reales”, se realizó la descarga del programa DERIVE 6.1 (que permite un uso gratuito por 60 días), los estudiantes rápidamente se apropiaron del manejo de las ventanas algebraica y gráfica, sin embargo se encontró dificultad en el manejo adecuado de paréntesis sobre todo cuando se requieren de orden doble y triple para funciones racionales y compuestas. Por otro lado, la herramienta permitió al estudiante por medio del mapeo familiarizarse rápidamente con los elementos gráficos de simetría, monotonía, concavidad, cortes con los ejes y determinación del dominio y el rango. En cuanto al programa graph no se utilizó frecuentemente ya que los estudiantes prefirieron el uso de derive.

Las estrategias cognitivas de niveles de representación, en particular mapeo, se utilizaron tan frecuentemente que los estudiantes en las clases presenciales lo incorporaron en su lenguaje y permitió desarrollar habilidades cognitivas en especial para incrementar los niveles de atención y cualificar el análisis de las funciones en cuanto a la descripción precisa de los elementos gráficos.

La realización verbal, solicitada para las conjeturas, fue difícil en un comienzo, pues los estudiantes se mostraron temerosos para formularlas y en general lo que empleaban eran ejemplos particulares donde evidenciaban los resultados obtenidos. La reversibilidad es la estrategia cognitiva más empleada en la modalidad presencial, y los estudiantes aún tienen dificultad para utilizarla, es decir, dados los elementos

analíticos es difícil que propongan la gráfica que satisface las condiciones dadas, es una estrategia muy valiosa se continuará trabajando en clase.

El AVA permitió respetar el ritmo de aprendizaje del estudiante y algunas de las conceptualizaciones y algoritmos empleados fueron revisadas en más de una oportunidad, dependiendo del ritmo de aprendizaje del estudiante.

Se utilizó las TIC, en clases presenciales (calculadora TI 92 plus, screm view, calculadora Cassio 7400 G, video bean, computador, internet), y las no presenciales requerían del computador y de internet. Involucrar estas herramientas en el proceso de aprendizaje fue sencillo y se convirtió en un factor de motivación para los estudiantes.

Se construyó la fundamentación teórica para el diseño del AVA y fue enriquecedor el desarrollo de las matrices cognitivas y de usabilidad.

Para finalizar, esta estrategia bimodal fue exitosa ya que permitió a los estudiantes del Colegio Distrital Floridablanca apropiarse del concepto de función, y sus elementos de análisis, además el empleo de las TIC se convirtió en un factor de motivación tanto para los estudiantes como para el docente. Es grato observar que los estudiantes emplean las graficas para expresar funciones y modelar situaciones.

BIBLIOGRAFIA

Acevedo Nanclares, Jorge Iván. 2006. (Fenómenos relacionados con el uso de metáforas en el discurso del profesor y en el uso de herramientas tecnológicas. El caso de las gráficas de funciones). REDES ACADÉMICAS DE APRENDIZAJE

Castiblanco, A.C., Camargo U, L. 2004. Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia. Bogotá, Ministerio de Educación Nacional. 113

Espinosa B. Orobio H, Julio 2009, Intensificación de matemáticas UNAD, Alcaldía Mayor de Bogotá

Flores Estrada Claudia y otros. 2003. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE SOBRE MODELACIÓN Y USO DE LAS GRÁFICAS. INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA Y USO DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN. (Asociación Internacional de Matemáticas)

Fregona Dilma. 1995. XIV Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SIIDM).

González, M.T. 2003. Modelos matemáticos discretos en la naturaleza. Teorías y problemas. Ediciones Diaz de Santos S.A. Madrid.

Hoffmann Laurence D. 2005. Cálculo aplicado Madrid, MacGraw Hill. Pag 53-58

Kline M. 1992, El pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días. Alianza Editorial Madrid.

Larson Roland, y otros. 1999. Cálculo y geometría analítica México. MacGraw Hill. Pag 4-24

Martínez S., F. & Prendes E., M.P. 2004. Nuevas tecnologías y Educación. Madrid, Pearson Prentice Hall. 240 p

Ministerio de Educación Nacional, 1998. Matemáticas Lineamientos Curriculares, MEN.

Ortiz M., 1997. Construcción de sistemas de numéricos y de medición. Asociación Anillo de Matemáticas AMA Impresos.

Rodríguez T., 2009. Intensificación Matemáticas Colsubsidio Alcaldía Mayor de Bogotá.

Thomas, Jr., George B. 2005. Cálculo una variable. México, Pearson Prentice Hall. 39-72

<http://www.monografias.com/trabajos7/mafu/mafu.shtml>

<http://www.ifinternational.com/funciones-matematicas.html>

<http://www.softonic.com/s/grafica-funciones-matematicas>

http://ciencia.astroseti.org/matematicas/articulo_4379_historia_del_concepto_funcion.htm

[http://María Luisa Santos Pascualena](http://María_Luisa_Santos_Pascualena) El e-Learning. El Futuro de la Formación On-Line

<http://wapedia.mobi/es/Matem%C3%A1ticas?t=6>.

<http://www.eduteka.org/instalables.php3>.

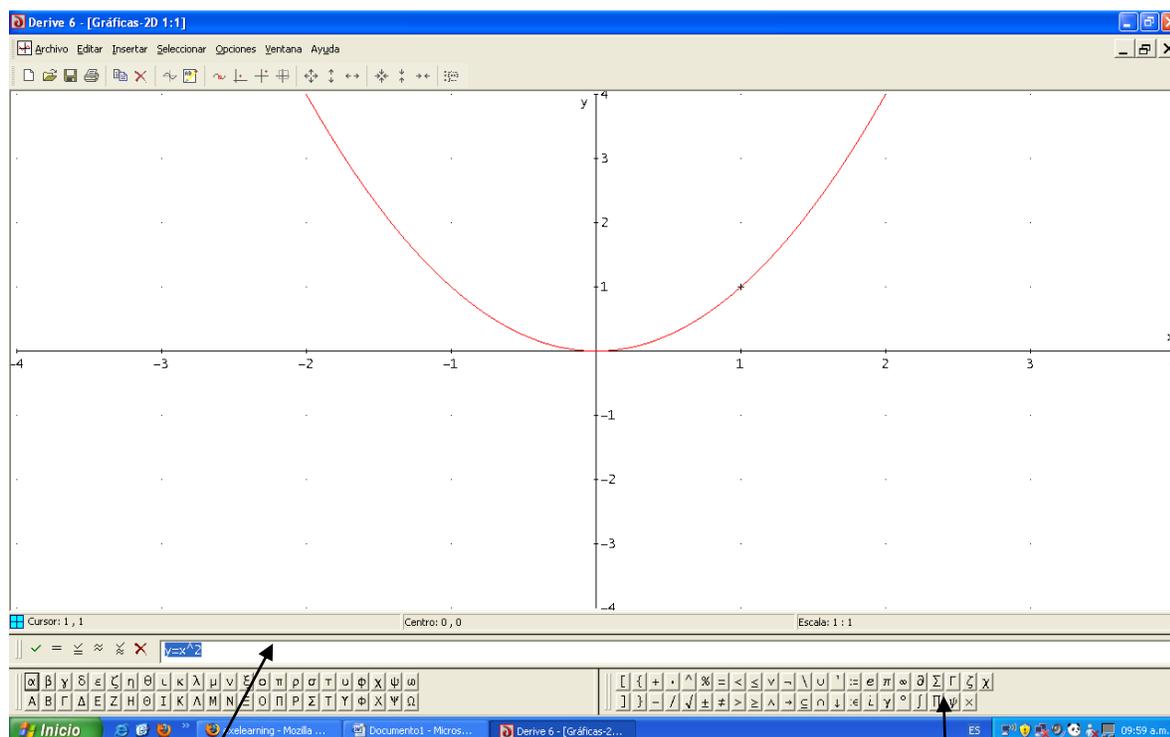
ANEXOS

DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS

TALLERES

ACTIVIDAD DE CORTES

1. Primero abre derive, escribe en la ventana inferior cada una de las reglas de asignación de las funciones dadas



VENTANA ALGEBRAICA ESCRIBE SIEMPRE LAS FUNCIONES DE LA FORMA $Y=$ regla de asignación.

PARA ESCRIBIR LAS POTENCIAS Y SIGNOS MATEMÁTICOS EMPLEA EL MENÚ

2. PRESIONA EL BOTÓN  DOS VECES. LA PRIMERA TE PERMITE ABRIR EL MODO GRÁFICO Y LA SEGUNDA VISUALIZA LA GRÁFICA
3. HACIENDO ESTE PROCEDIMIENTO CON CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FUNCIONES, PODRÁS MAPEAR LAS GRÁFICAS Y HACER LA LECTURA DE LOS CORTES CON LOS EJES. LUEGO CON TU EQUIPO, ELABORA UN INFORME SOBRE LAS COORDENADAS ENCONTRADAS EN LOS PUNTOS DE CORTE Y ENUNCIA UNA CONJETURA AL RESPECTO, PARA QUE EN PUESTA EN COMÚN SE HAGA EL RESPECTIVO DEBATE.
- A. $f(x) = x^2 - 1$
 - B. $f(x) = x^2 - 4$
 - C. $f(x) = (x - 3)^2$
 - D. $f(x) = (x + 2)^2 - 4$
 - E. $f(x) = 2x - 3$
 - F. $f(x) = 4 - x$
 - G. $f(x) = x^3$
 - H. $f(x) = (x - 2)^3$
 - I. $f(x) = (x + 2)^3 - 1$

ACTIVIDAD 3

A continuación encontrarás la descripción de varias funciones, exprésalas en la forma solicitada

1. Se saca del refrigerador un trozo de carne congelada, se deja fuera del refrigerador.
Esboza un gráfico que exprese el cambio de la temperatura en función del tiempo.
2. En la siguiente tabla veras una función lineal exprésala en forma algebraica

x	F(x)
2	-3
-1	6
1	0
0	3

3. Una población de bacterias se duplica cada minuto. Expresa en forma algebraica la función que describe el comportamiento de esta población
4. Elabora un informe con tu equipo donde seleccionas una actividad de la vida cotidiana que tenga un modelo variacional, exprésala de las cuatro maneras vistas

ACTIVIDAD 4 SIMETRIAS

1. Utilizando Derive 6.1 ingresa nuevamente las funciones escritas en la actividad, grafica cada una de ellas y describe el tipo de simetría que ves en la gráfica.
2. Escribe otras funciones e intenta que tengan:
 - a. Simetría respecto al eje y
 - b. Simetría respecto al origen



Reflexión

En una función es posible la simetría respecto al eje x ? Justifica tu respuesta.

HERRAMIENTAS COMUNICATIVAS

La comunicación se dará en forma sincrónica, por medio de chats y en las puestas en común, y asincrónica por medio de la información enviada vía electrónica para foros, espacios de reflexión, etc.

Otras herramientas de comunicación empleadas serán las producciones escritas que deberán elaborar para los informes entregados por equipo, las evaluaciones escritas y el empleo de lecturas asignadas y la respectiva síntesis.

LINEAMIENTOS PARA LA EVALUACION

De acuerdo con la planeación bimodal, se tendrán dos tipos de evaluaciones, unas sobre el manejo de derive y la aplicaciones en modelación, así como los análisis de gráficas enviadas vía internet cuyo producto deberá ser enviado por ese medio, otras de tipo presencial sobre elaboración y aplicación de modo gráfico.

En cuanto a los criterios de evaluación, se tendrán en cuenta las conclusiones sobre los efectos de variación de las gráficas de funciones, así como la capacidad de enunciar la regla de asignación una vez presentada la función generatriz y la grafica final, donde se espera la puesta en escena del proceso de reversibilidad. Finalmente el estudiante podrá aplicar estos conceptos en la modelación de situaciones. Se espera que el estudiante seleccione una situación cree el texto y lo modele gráficamente, llegando a elaborar una conjetura al respecto.

Posible cronograma:

TIPO DE EVALUACION	1	2	3	4	5
DIAGNOSTICA	*				
CONCEPTUALIZACION		*			
MANEJO DERIVE			*		
USO FACTORES DE VARIACION				*	
MODELACION					*

MATRIZ DE USABILIDAD

CRITERIO	PRODUCTO
FLEXIBLE	<p>El AVA permite ser modificada (en el panel central aparece la información general en cuanto a prerrequisitos, contenidos, secuencia; de tal manera de los usuarios tenga información respecto a objetivos, metas y organización general), los talleres y trabajos propuestos pueden ser modificados de acuerdo a las necesidades específicas de los grupos para quienes se aplique (los posibles usuarios son estudiantes de pre-cálculo o de cálculo diferencial), los chat y foros permiten al tutor re-direccionar los talleres de acuerdo a las conjeturas lanzadas por los estudiantes. Los links internos abren la posibilidad para el estudiante de conocer otros trabajos sobre matemáticas y en particular el este tema.</p> <p>La información está organizada de tal manera que los usuarios pueden fácilmente localizar el módulo de acuerdo a los contenidos que requieran, la estructura se explica en un mapa conceptual y están rotulados los contenidos temáticamente. El usuario puede recuperar rápidamente la información, los contenidos tienen menús de despliegue que le permiten acceder el ítem buscado.</p> <p>El diseño del AVA está hecho para el estudiante de grado undécimo del Colegio Distrital Floridablanca, jóvenes en edades entre los 16 y 18 años, por tanto los aspectos visuales se tuvieron en cuenta para que sean llamativos, los textos son fáciles de entender, los graficadores (en especial el uso de derive) les permiten superar la falta de calculadora graficadora (estudiantes de estrato 1 y 2 en su gran mayoría sin posibilidades económicas de adquirir este tipo de equipos) y así eliminar las tareas rutinarias para la graficación y</p>

	<p>centrar la atención en el análisis de los elementos de las funciones reales.</p> <p>Los contenidos seleccionados están de acuerdo al programa propuesto por el departamento de matemáticas de la Institución, que se rige por los lineamientos curriculares y los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional. Los contenidos presentados y enlaces empleados son confiables y seguros.</p>
ADAPTABLE	<p>En el AVA, se dividió por contenidos el curso y se buscó que los SCORM 1.2 no excedan los 2M para que los estudiantes puedan navegar sin mayores requerimientos de conectividad. Muchas de las actividades y talleres están por medio de enlace de tal manera que al abrirlas se descargan en el computador para que el estudiante las pueda trabajar sin conectarse. También se modificó las presentaciones con SFX Compiler para que se puedan descargar los contenidos. Los contenidos se subieron a la plataforma bajo SCORM hechos en exe-learnig y con la colaboración técnica del asesor de la Universidad Minuto de Dios.</p> <p>Aunque el curso fue diseñado para los estudiantes del Colegio Distrital Floridablanca teniendo en cuenta su contexto socioeconómico es posible de ser adaptada para los estudiantes de Colegios Oficiales del Distrito Capital que tienen muchas similitudes en cuanto al contexto educativo y socioeconómico.</p> <p>Por otro lado, se realiza frecuentemente evaluación del sitio se está modificando continuamente teniendo en cuenta tanto la prueba piloto como las directrices dadas por mi maestro asesor el doctor Jorge Eliecer Martínez Posada.</p>
EL ACCESO	<p>Se le asigna al estudiante un nombre de usuario y contraseña para el acceso al curso, es decir no es de libre acceso.</p>

	<p>El AVA está sobre la plataforma Moodle que ofrece gran facilidad para el acceso y pocos requerimientos técnicos, es decir si bien se busca el diseño para los estudiantes del Colegio Distrital Floridablanca, el acceso tiene bajos requerimientos para que todos puedan ser sus usuarios sin problemas técnicos.</p> <p>Los contenidos se subieron a la plataforma bajo SCORM hechos en exe-learnig que permiten una fácil descarga.</p>
AYUDA EN LINEA	<p>En cada uno de los módulos hay un foro para dudas, el auto-informe es otro espacio para que el tutor tenga un concepto del sentimiento que tiene el estudiante respecto a su proceso y puede emplear los mensajes para motivarlo y reorientarlo si es preciso.</p> <p>Las instrucciones se dan en forma corta, clara y precisa, para que el usuario no se aburra con las lecturas extensas.</p>
CANALES DE COMUNICACION	<p>En el AVA se emplean la comunicación asincrónica en foros, talleres, actividades wiki, con el uso del email, en general, con todas las actividades propuestas se propicia la comunicación entre los participantes como la comunicación con el tutor; en cuanto a la comunicación sincrónica se diseño chats que permiten encuentros con los participantes del curso y el tutor.</p>
AMBIENTE COLABORATIVO	<p>Tanto los foros como las actividades wiki permiten al estudiante interactuar con sus compañeros en el ambiente de aprendizaje, propiciando la llamada zona de desarrollo próximo. Las actividades wiki propician el trabajo colaborativo permitiendo al equipo buscar la solución de un problema propuesto.</p>

TALLER ENFOQUE COGNITIVO

CRITERIO	PRODUCTO
<p>HABILIDADES COGNITIVAS</p>	<p>En el AVA “Elementos de las funciones reales” busco favorecer el desarrollo de las habilidades cognitivas por medio de las lecturas, actividades, talleres, foros, chats y wikis. Las siguientes son las habilidades cognitivas que se trabajan en el AVA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observar: tanto en las lecturas, como en los talleres de elaboración grafica se solicita al estudiante dirigir su atención sobre aspectos específicos que se formalizaran después en el trabajo posterior. 2. Analizar: las explicaciones de procedimientos necesarios para determinar los elementos tales como dominio de la función, cortes con los ejes, simetrías, hacen que el estudiante resalte los pasos necesarios, distinga entre los diferentes algoritmos empleados de acuerdo a cada tipo de función, separe en partes los componentes que caracterizan una función real. 3. Ordenar: en las actividades como algebra de funciones el estudiante requiere operar con las reglas de asignación pero además reunir información de los dominios de las funciones para trabajar con estos conjuntos de datos 4. Clasificar en talleres de composición de funciones, las wikis sobre factores de variación es indispensable que los estudiantes jerarquice, sinteticen, elaboren categorías para resolver las problemáticas planteadas 5. Representar en esta habilidad es en la que se trabaja a lo largo de toda el AVA ya que la representación gráfica, procesos de modelación de problemas de MAS MAA (movimiento armónico

	<p>simple y amortiguado) tiene toda una sección dedicada a tal fin</p> <p>6. Memorizar se le solicita al estudiante para dar respuesta en las actividades de factores de variación retener información respecto al efecto de cada uno de los factores así como también evocar cada una de las doce funciones generatrices</p> <p>7. Interpretar en el lanzamiento de conjeturas, los foros de argumentación hace que el estudiante razone, deduzca y explique.</p> <p>Las estrategias Cognitivas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización verbal: la forma verbal externa de la acción tiene como principal característica, la representación en forma verbal-oral o escrita de los objetos que intervienen en ella, y de las transformaciones que sufre dicho objeto durante el proceso que se cumple a través de la acción. Es decir, tal como lo explica Talizina en su <i>Teoría de la formación por etapas de las acciones mentales</i> “El proceso de transformación del objeto transcurre también en forma verbal externa: en forma de razonamiento en voz alta o describiendo su marcha”. De esta manera cuando se pone en palabras la acción matemática o la explicación del proceso de modelación el estudiante logra interiorizar la comprensión de la acción. • Reversibilidad entendida como la capacidad de volver a un punto de partida o a una situación inicial, cuando se realiza una acción física o una acción mental., según Hans Furth en su libro <i>Las ideas de Piaget y su aplicación en el aula</i> “La reversibilidad constituye una herramienta o forma de conocer clave en la comprensión de los procesos”. Como estrategia
--	--

	<p>cognitiva la reversibilidad actúa de la siguiente manera: alcanzando un estado final después de haber desarrollado una acción física o mental, debe ser posible el retorno al correspondiente estado inicial, asumiendo, en sentido inverso, los elementos del proceso que habían permitido cumplir la acción o la operación en su etapa inicial; en la acción de devolverse debe lograrse la comprensión de las nuevas relaciones que aparezcan y de la forma diferente en que se manifiesten las antiguas, dándoles así a la acción su verdadero sentido. Los tipos de reversibilidad según la teoría piagetana son: inversión, reciprocidad y correlación. La inversión relacionada con las estructuras algebraicas, la reciprocidad con las estructuras ordinales y la correlación con las estructuras topológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles de representación una forma de conocer o de acercarse a los conceptos, consiste en la representación de la realidad o del entorno que nos rodea o de las relaciones establecidas con este, en formas diferentes de acuerdo al nivel conceptual que se va alcanzado. Teniendo en cuenta la teoría propuesta por Hernando Pérez en su libro <i>Geometría euclidiana y construcción del conocimiento</i>, “el ser humano para conocer, emplea diversas representaciones las cuales se pueden clasificar según el papel que ellas juegan la dialéctica espacio-temporal”. Los niveles de representación que se emplearán son: Mapeado, Sincopado. Retórico, Simbólico-gráfico
HABILIDADES	En el AVA “Elementos de las funciones reales” se emplea el

METACOGNITIVAS	<p>autoinforme al final de cada módulo donde el estudiante debe hacer una reflexión desde cada una de las variables de la metacognición, se hace énfasis en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las variables del estudiante describirá sus expectativas de rendimiento, creencias de control • Las variables de la tarea el estudiante en el autoinforme puede hacer consciencia acerca de las dificultades que enfrentó, el esfuerzo que requirió. • Las variables de las estrategias van referidas al conocimiento estratégico cognitivo, metacognitivo y de los medios que pueden propiciar y facilitar el éxito, tales como: repetir elementos de una lista, ordenarlos por categorías, comprender un determinado contenido, relacionarlos con otros, recordar una determinada cuestión, resolver tal o cual problema, etc
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	<p>Estrategias de ensayo: en el AVA el estudiante emplea definiciones que deben ser transcritas en forma literal, reglas para la operación de funciones.</p> <p>Estrategias de elaboración: en el AVA el estudiante requiere relacionar los conocimientos previos tales como despeje de ecuaciones e inequaciones para hallar dominios, cortes, etc.</p> <p>Estrategias de organización en cada una de las actividades propuestas el estudiante jerarquiza, identifica relaciones establece los elementos que caracterizan una función para finalmente modelar situaciones.</p>

TALLER APRENDIZAJE VISUAL

CRITERIO	PRODUCTO
1. Uso pedagógico de las imágenes visuales	El AVA trabaja en forma constante sobre el gráfico y emplea graficadores que le permiten experimentar al estudiante en los talleres y descubrir los efectos de variación de las funciones reales, luego puede visualizar con graficadores que tienen animación los efectos estudiados para confirmar o refutar las conjeturas lanzadas. La sección de simetría emplea imágenes que le permiten al estudiante observar este concepto en diferentes ámbitos tales como la biología. Desde los banners de presentación se motiva al estudiante sobre el tema a tratar.
2. Uso del mapa conceptual como estrategia cognitiva	Se emplea el programa cmapstool para la presentación de los contenidos de toda el AVA, sin embargo la función oculta que empleé al movimiento del mouse no ha funcionado aún dentro de la plataforma (este problema técnico se ha consultado desde el segundo módulo de formación a los tutores y no lo he podido solucionar)
3. Representación virtual de acontecimientos cotidianos	Al buscar la construcción de un nuevo conocimiento el impacto visual es muy importante, por otro lado la plataforma nos permite utilizar herramientas como páginas ya elaboradas, wikipedia, en fin que son las que permiten convertir esta experiencia virtual en una vivencia que nos lleva al objetivo propuesto, en el AVA "Elementos de funciones reales" los hipervínculos con presentaciones de power pint, los artículos de wikipedia, las páginas de enlace permiten al estudiante motivarse y visualizar mejor los conceptos trabajados.