



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMATICAS

Sistema para la utilización de Microcomputadoras
en la enseñanza de las Matemáticas Básicas

MONOGRAFIA

Previa a la Obtención del Título de:
Magister en Educación Matemática
Aplicada al Nivel Medio

Presentada por:

Jaime G. Fernández Ronquillo

Guayaquil - Ecuador

1 9 9 4

D E C L A R A C I O N

E X P R E S A

"LA RESPONSABILIDAD POR LOS HECHOS, IDEAS Y DOCTRINAS
EXPUESTOS EN ESTA MONOGRAFIA, ME CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE
Y EL PATRIMONIO INTELECTUAL DE LA MISMA A LA ESCUELA SUPERIOR
POLITECNICA DEL LITORAL."

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales)

A G R A D E C I M I E N T O

A LA ESCUELA SUPERIOR
POLITECNICA DEL LITORAL Y
AL INSTITUTO DE MATEMATICA
POR HABERME PERMITIDO
PARTICIPAR EN ESTE CURSO.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A
LOS PROFESORES DEL CURSO
DE POST-GRADO POR LA FORMA
EN QUE SE ESMERARON EN
TRANSMITIR SUS GRANDES
CONOCIMIENTOS CON UNA
PACIENCIA INFINITA.

AL MASTER LUIS RODRIGUEZ,
DIRECTOR DE LA MONOGRAFIA
AGRADEZCO A MIS COMPAÑEROS
DEL CURSO POR LA AMISTAD
QUE HEMOS FORJADO EN ESTE
AÑO DE PARTICIPACION.

Biblioteca de
"Homero Cruz" is



D E D I C A T O R I A

A TODAS AQUELLAS PERSONAS
QUE ME DIERON SU CONFIANZA
PARA CULMINAR ESTA TAREA
QUE REPRESENTA EN MI LA
TERMINACION DE UNA ETAPA
IMPORTANTE EN MI VIDA
DEDICATORIA ESPECIAL A MIS
HIJOS...

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE MATEMATICA

POST-GRADO EN EDUCACION MATEMATICA

GRAFIA PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO:

MAGISTER EN EDUCACION MATEMATICA

SISTEMA PARA LA UTILIZACION DE MICROCOMPUTADORAS EN LA
ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS BASICA

C O N T E N I D O

ODUCCION

P I T U L O I:

USO DE LOS MICROCOMPUTADORES EN LA ENSEÑANZA

- 1.1.- La Informática en el Proceso Educativo
- 1.2.- La Informática en la Función Administrativa
- 1.3.- La Informática en la Función Educativa

ETAPAS METODOLOGICAS

- 2.1.- Etapa de difusión
- 2.2.- Etapa de sensibilización
- 2.3.- Etapa de Selección
- 2.4.- Etapa de Formación
- 2.5.- Etapa de Planificación
- 2.6.- Etapa de Implementación

2.7.- Etapa de seguimiento

2.8.- Etapa de Evaluación

3.- VENTAJAS EN LA ENSEÑANZA CON MICROCOMPUTADORAS

4.- POSIBLES DESVENTAJAS DEL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA

5.- FACTIBILIDAD EN SU IMPLANTACION - POSIBLES OBSTACULOS

CAPITULO II:

EL MICROCOMPUTADOR: EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

6.- LOS PROGRAMAS AMIGABLES

7.- ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA A UTILIZAR

8.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL SISTEMA

8.1.- La comunicación

8.2.- El Menú en Pantallas

8.3.- La Información - Instrucción

8.4.- Los Ejercicios y Demostraciones

8.5.- Desarrollo de Actividades Prácticas

8.6.- Evaluación

CAPITULO III

PROTOTIPO EXPERIMENTAL:

TEMA: FACTORIZACION

- PROGRAMAS DE PANTALLAS

- PROGRAMAS DE EJERCICIOS

- EJEMPLO DEMOSTRATIVO

I N T R O D U C C I O N

"Un profundo conocimiento tecnológico no sirve de nada sin un profundo conocimiento de la educación. La Educación es la que libera el potencial humano y por lo tanto a la tecnología, y el relegar una pieza tecnológica potente al papel de un libro de ejercicios electrónicos sería un anatema para los maestros".

La tecnología avanza cada vez en más acelerada, lo que nos lleva a meditar sobre la posición de la Educación dentro de este proceso de tecnificación. Es indudable que la tecnología y la educación deberían ir en forma paralela, pero esto no ocurre. Existe un incremento en la tecnología moderna que hace imposible que el hombre pueda seguirla al mismo nivel.

En nuestro País en lo que se refiere a Educación existe un abismo entre: la tecnología actual y los procedimientos educativos utilizados. Es importante considerar que la Educación es la que establece los parámetros en los que se desarrolla una sociedad, una nación que desea progresar es imprescindible que sea Educada, caso contrario quedará estancada en el subdesarrollo.

El proceso Enseñanza - Aprendizaje debe estar consciente de la importancia de la utilización de un microprocesador y verlo como un instrumento de ayuda, muy importante para alcanzar un mejor nivel educativo. No se lo debe considerar como un instrumento que desplazaría al maestro ni nada

menjante, sino como el instrumento que va a ser de ayuda para aliviar los trabajos rutinarios que el profesor tiene y es que eso, introducir a los estudiantes, en algo con los avances tecnológicos, que cada día son más asombrosos.

Al inicio de esta introducción hemos citado un ensayo para meditarlo profundamente. No podemos perfeccionar ninguna técnica sino tenemos lo fundamental, que es una educación.

Si bien en muchos planteles educativos se ha introducido la utilización de las computadoras, pero tal vez no se las aprovecha como es debido, sino que pasan a ser un aparato de consulta bibliográfica, un archivador o una impresora.

La utilización de un computador dependerá de varios factores como: El dominio del profesor en los conocimientos del tema o materia, de como quiera impartirlos, lo que permitirá DISEÑAR e INVENTAR de acuerdo a su creatividad, un sistema para un mejor aprovechamiento de los estudiantes. El computador da estas facilidades para que el profesor libere su imaginación, pero está en el maestro el aprovechar las bondades que brinda este instrumento de ayuda.

En nuestro trabajo se ha tratado de diseñar un sistema para mejorar el aprendizaje de la MATEMÁTICA BÁSICA, además de aprovechar el tiempo en revisiones de capítulos o temas que se pueden simplificar en su instrucción o su ejercitación. Tratando de presentar al alumno los capítulos de una forma que lo introduzca a la utilización del computador.

C A P I T U L O I

USO DE LOS MICROCOMPUTADORES EN LA ENSEÑANZA

- 1.1.- La Informática en el Proceso Educativo
- 1.2.- La Informática en la Función Administrativa
- 1.3.- La Informática en la Función Administrativa

ETAPAS METODOLOGICAS

- 2.1.- Etapa de difusión
- 2.2.- Etapa de sensibilización
- 2.3.- Etapa de Selección
- 2.4.- Etapa de Formación
- 2.5.- Etapa de Planificación
- 2.6.- Etapa de Implementación
- 2.7.- Etapa de seguimiento
- 2.8.- Etapa de Evaluación

VENTAJAS EN LA ENSEÑANZA CON MICROCOMPUTADORAS

POSIBLES DESVENTAJAS DEL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA

FACTIBILIDAD EN SU IMPLANTACION - POSIBLES OBSTACULOS

USO DE LAS MICROCOMPUTADORAS EN LA ENSEÑANZA

Al revisar los rasgos históricos de la invención de los computadores, Blaise Pascal (1.623 - 1.665), tal vez fue el primero en inventar un aparato mecánico computador. Una máquina que funcionaba con un sistema de palancas y engranajes, una invención importante, pero le faltaba algunos aspectos de los que tiene un ordenador moderno: no era programable, es decir no podía aceptar un conjunto de instrucciones y ejecutarlas, no tenía memoria y por lo tanto no tenía la posibilidad de tomar decisiones.

Luego de este trabajo de Pascal, en el siglo XIX se hizo un salto hacia el ordenador moderno por Charles Babbage, intentando resolver algunos problemas relacionados con la construcción de tablas de logaritmos, que tenían que ser realizados a mano, pero esto ocasionaba muchos errores. Babbage diseñó una máquina que hiciera estos cálculos, en 1.833 la máquina diferencial, fue abandonada, porque la ingeniería de ese tiempo no alcanzaba la altura de las ideas de Babbage. Sin embargo dejó como legado sus ideas de llegar a construir una máquina que realice cualquier operación analítica matemática.

Esta máquina ideada por Babbage, tenía todas las características de un ordenador: un método para ingresar la información, una forma de procesar esta información, una unidad de control, una memoria y una salida de información.

George Boole, (1.815 - 1.864) tiene su historia dentro de los ordenadores al desarrollar un **Algebra Lógica**, demostró que los planteos y las combinaciones podrían reducirse a simples sentencias conectadas con palabras como "y", "o". Una parte del trabajo lógico de Boole es actualmente una parte integrante del control de los modernos ordenadores.

En Estados Unidos, con el censo de 1.890 se hizo evidente que se debía acelerar el procesamiento de información, por lo que se realizó un certamen para encontrar un método mecánico de compulsar la información del censo. **Herman Hollerich**, utilizando la electricidad como parte de un mecanismo, completó la tarea en cinco horas treinta minutos, con estos resultados formó una empresa para vender su máquina, que más tarde se convirtió en la actualmente conocida IBM.

Konrad Zuse en 1.938 produjo su primera máquina con la diferencia de las anteriores, que la máquina de Zuse, trabajaba en un sistema binario: 0, 1. La ventaja que esto representaba es que puede ser adaptado a cualquier sistema que tenga dos estados; un conmutador conectado o desconectado, si la corriente circula o no circula; está encendido o apagado.

Con estas invenciones, los problemas comenzaron a girarse en la rapidez del manejo de la información.

Luego, **Howard Aiken**, construyó el ordenador **Harvard Mk 1** en 1.943, el cual era de 16 mts de largo y 2,50 de altura con lo que se dice un millón de componentes individuales. Hoy tenemos computadores que caben en un bolsillo.

En computadores desde 1.650 hasta 1.943 casi trescientos de estudios, investigaciones y proyectos han ayudado a la humanidad en su desarrollo hacia una nueva tecnología. En estos días en el procesamiento de información es sumamente común, existiendo un efecto contrario al que se daba en sus comienzos, en el que el hombre avanzaba en sus investigaciones y la tecnología estaba retardada, ahora la humanidad pugna por no quedar relegada de la corriente informática en que se encuentra.

Es importante en todos los profesionales hacer cambios tecnológicos y la Educación no puede ser la excepción. En el momento los cambios en los planes de estudio permitía una asimilación progresiva, que estaba en relación con la asimilación del estudiante. Se debería exigir la producción del computador como un instrumento de ayuda para los maestros y para la enseñanza.

- LA INFORMÁTICA EN EL PROCESO EDUCATIVO

Las aplicaciones del microcomputador pueden agruparse en una serie de temáticas diferentes, por ejemplo tenemos:

La simulación que se puede utilizar en el ambiente del aprendizaje para que el estudiante sea el protagonista, para experimentar sobre diferentes cursos de acción en las circunstancias particulares y examinar los resultados.

Una simulación tiene lugar utilizando un modelo que se asemeja a la realidad, es con frecuencia el mejor método para analizar un sujeto y un factor importante de motivación.

de utilizarse como ayuda del Cálculo para que ejecute operaciones que nos llevarían demasiado tiempo realizarlos con su ayuda o que son tan complicados que sobrepasan los conocimientos de los estudiantes.

Otro tipo de aplicaciones son los de **Instrucción, Ejercicios y Demostración.**

Como **Instructor**, el ordenador puede utilizarse para complementar la actividad del profesor. La propia tecnología está en muchos casos fuera de la experiencia de los profesores y por este desconocimiento existe cierta resistencia a cualquier sistema más actualizado, lo que produce un retraso en los conocimientos.

La tecnología tiene una gran efecto sobre nuestra sociedad y de esto se deduce que la introducción de aspectos básicos referente a microcomputadores a partir de temprana edad es importante. Puede programarse para facilitar la descripción de técnicas, reglas u otro tipo de materias en las cuales logren adiestrarse, para crear problemas o ejercicios que comprueben la comprensión del estudiante e iniciar una acción reparadora cuando se haga necesario.

Un **sistema** que permita al estudiante practicar y desarrollar una actividad a través de un proceso de asignaciones repetitivas que constituyen un elemento de refuerzo que indica la naturaleza de un error y la acción correctiva apropiada a tomar.

La disponibilidad de las posibilidades de gráficos en los microcomputadores ha incrementado considerablemente el tiempo de los programas de demostración.

Además de facilitar la educación, el microcomputador, de utilizarse para controlar un ambiente de aprendizaje, evaluando el progreso de un estudiante por medio de pruebas y el mismo gobierno, registrando los resultados y reduciendo luego al alumno hacia nuevas tareas o ejercicios de repaso.

Es necesario considerar que los microcomputadores están creciendo en nuestro medio haciéndose cada vez más importantes y es imprescindible el conocer algo de ellos. En relación a los costos son cada vez más económicos en relación a las aplicaciones que se les puede asignar y pueden reemplazar a ciertos sistemas educativos.

Importante es resaltar el efecto que sugiere el microcomputador en las profesiones, en la educación como en las profesiones se lleva a cabo un largo período de formación, almacenando una gran cantidad de conocimientos.

La situación actual en la que los maestros se desarrollan es anticuada gastándose una gran cantidad de tiempo y dinero en este tipo de formación, con la expectativa que se interactúe con mentes jóvenes dándose lo mejor para ellos, en la educación los maestros, si se tiene suerte, se relacionan con muchos estudiantes, en relación con otros profesionales como: médicos, ingenieros y otros que mantienen una relación individual con sus "clientes".

Cabe señalar otro aspecto importante, que existe, un temor de introducir el microcomputador por el desplazamiento que presumiblemente existiría con el profesor, un sentimiento

puede ser comprendido, por la labor que está desempeñando el maestro, que es una transmisión de conocimientos, basada en gran parte en su experiencia y con poca actualización.

Si la educación fuera solo una transmisión de experiencias o conocimientos, entonces sería cierto que el microcomputador podría llevar a cabo considerablemente mejor el papel de profesor, pero, la educación es más que eso, es mucho más complejo, en donde la introducción del microcomputador sería una ayuda muy efectiva para que el maestro pueda cumplir la verdadera actividad formadora del estudiante, por lo tanto, la desaparición del maestro sería distante, hasta se puede llegar a una mejor interacción del profesor con estudiante.

Como **objetivos** de de la informática dentro del proceso educativo podemos subrayar:

Sensibilizar a la población sobre el uso de la informática como factor básico del desarrollo social, económico y político del país.

Incorporar al microcomputador como herramienta facilitadora del proceso de aprendizaje en todos los niveles del proceso educativo y el mayor número de áreas del conocimiento donde pueda tener relevancia.

Incorporar en las distintas actividades de la fuerza laboral activa, el uso del computador personal como herramienta de productividad y generación de nuevas actividades.

2.- LA INFORMATICA EN LA FUNCION ADMINISTRATIVA

Es conocida la importancia de los microcomputadores en el área administrativa, se pueden ejecutar funciones como: imprimir listas de opciones al estudiante, recuperación de información, almacenamiento y mantenimiento de registros, transacciones y consultas en la biblioteca, cruce de información entre los departamentos del plantel o entre otras instituciones educativas, con esto se regularizaría el nivel educativo entre varios planteles, estandarizando los programas y planes de estudio, de tal manera que se lograría un nivel estandar entre los alumnos. Se puede organizar un control socio - pedagógico de cada alumno.

La utilización de un microcomputador es muy variada por su capacidad y facilidad de almacenamiento de datos y la rapidez en la obtención de esta información de la forma más adecuada, dependiendo esto último, de la formación y creatividad de la persona que la trabaje, según los requerimientos para el desarrollo de sistema adecuado.

3.- LA INFORMATICA EN LA FUNCION EDUCATIVA

Prévio al análisis de la informática en la función educativa, es importante resaltar aspectos que considera la educación de Educación.

Dentro de los Principios y Fines de la Educación, en el artículo 2 de la Ley y Reglamentos de Educación, literal i, dice: "Educación será una educación democrática, humanística, investigativa, técnica y científica, acorde con las necesidades del País."

Siendo fines de nuestra educación la de PREPARAR al estudiante en TODOS los campos en los que se desarrollare, de acuerdo con los requerimientos del medio y sociedad, es decir, preparar al estudiante con los conocimientos científicos y técnicos actualizados.

En el Art. 139, literal e; de la misma Ley, nos dice: "deberes y atribuciones de los profesores, realizar cursos permanentes para su mejoramiento profesional".

He traído esta cita a colación, con la finalidad de resaltar, que la Ley contempla la importancia de la actualización en la Educación como un mecanismo de ayuda para el desarrollo de nuestra juventud. Entonces es decisión de cada uno de los maestros el participar e incitar a los estudiantes el avance tecnológico.

Los microcomputadores son fundamentalmente distintos a cualquier otro instrumento para la enseñanza - aprendizaje. Se han utilizado distintas ayudas audio-visuales, materiales didácticos adecuados que permitan suministrar un mejor aprendizaje en la instrucción. Toda ayuda ha tenido su existencia en su implantación, especialmente por orden económico, por la disponibilidad y por la predisposición de utilizarla.

Es usual la de impartir la instrucción con pizarras o pizarreros, si bien es cierto que existen otros implementos como proyectores, diapositivas, grabadoras, últimamente películas o películas. Pero no han tenido el impacto previsto, probablemente porque han sido ayudas pasivas, el material no puede cambiarse o alternarse o combinarse, no existe la interacción con los intervinientes o el estudiante no puede relacionarse con ellos.

La utilización de un microcomputador ha cambiado estas cosas con que se pueden hacer elecciones, aunque actualmente controladas bajo el control de un programa, esto constituye una diferencia con respecto a otros instrumentos anteriores.

Por ejemplo, si un estudiante tiene dificultades con el ejercicio que realiza, se puede dirigir al maestro para indicar el grado de dificultad o el microcomputador puede ser llamado para ajustar el grado de dificultad, el microcomputador es **INTERACTIVO**, lo cual centra una gran diferencia entre los instrumentos anteriores y un microcomputador. La función del maestro es establecer que la dificultad coincida con la habilidad de cada alumno.

El uso de los microcomputadores en la enseñanza se va haciendo cada vez más frecuente. Es innegable que el avance de la ciencia con el desarrollo tecnológico ha hecho que la programación tenga **lenguajes** cada vez más cercanos al lenguaje natural, por lo tanto cada vez más al alcance del principal personaje del proceso enseñanza - aprendizaje que es el alumno.

ETAPAS METODOLOGICAS

La implementación de un nuevo sistema educativo, se lo haría realizar siguiendo ciertas etapas, ya que implica cambios no solo a nivel del estudiante sino de todas las áreas involucradas en el proceso enseñanza - aprendizaje.

El sistema puede resultar beneficioso si se lo realiza observando cada una de estas etapas, de lo contrario no alcanzaría los objetivos deseados. Utilizando los elementos metodológicos de un modelo de aprendizaje y la metodología de desarrollo incremental de sistemas, pueden concretarse las siguientes etapas:

- **Etapa de difusión.**- En la cual se divulga en forma amplia cuáles son los objetivos tanto educativos como sociales, políticos y económicos de la incorporación del microcomputador en la educación. Para atraer la atención de las personas hacia el programa, transformándolas en observadores. Se deberá formar un grupo de trabajo designado para esta difusión, su planificación y el desarrollo de la misma. Es importante esta etapa para formar los recursos humanos necesarios para la siguiente etapa. Cada observador trabajará con sugerencias o soluciones posibles a obstáculos que se presenten en la factibilidad de la aplicación del sistema, para ir salvando futuros inconvenientes.

-**Etapa de sensibilización:** Como anotamos en el paso anterior una vez involucrados en el sistema, tenemos la relación con los potenciales recursos humanos que participaran directamente en el proceso y su trascendencia. En esta etapa es importante identificar a los recursos humanos plenamente identificados con el proceso para involucrarlos en el proyecto, no se puede desarrollar ningún proceso si las personas no están concientizadas de la importancia de lo que se plantea para el sistema educativo.

- **Etapa de selección:** Consiste en determinar cuales son los recursos humanos motivados que participarán en el proceso. Este seleccionamiento se lo realiza de acuerdo a las necesidades del medio en el cual se implementaría el proyecto, formando un grupo identificado con las ventajas y beneficios del sistema propuesto.

- **Etapa de formación:** Formar este grupo para realizar una tarea multiplicadora. Los docentes se convertirán en consultores internos de la informática educativa, o como curso generador de material educativo, cuyo objetivo es producir material instruccional que aproveche las ventajas de la tecnología informática.

- **Etapa de Planificación:** En esta etapa conectaremos el nuevo aprendizaje con las experiencias adquiridas en las etapas anteriores. Así las propuestas de actividades serán más viables y contarán con el compromiso afectivo de quienes van a implementar.

- **Etapa de Implementación:** Es la Ejecución de lo antes
ificado. En la cual se probará el sistema antes de su
antación definitiva.

- **Etapa de Seguimiento:** Esta etapa se la conoce también
la retroalimentación, tendrá una relación muy estrecha
la etapa anterior de implementación y la siguiente que es
de evaluación. Su objetivo es la de recoger la
ormación sobre resultados que se vayan logrando, para un
esamiento posterior, para ir puliendo de la mejor manera
sistema.

- **Etapa de Evaluación:** Involucra el análisis de los
ltados que se vayan obteniendo y la definición de las
as orientaciones, modificaciones o cualquier alternativa
deberían implementarse en base a los resultados
izados buscando la optimización del sistema.

VENTAJAS DE LA ENSEÑANZA CON MICROCOMPUTADORES:

Anteriormente se ha expuesto indirectamente algunas
ajas que existiría con la implementación del
ocomputador en la enseñanza del nivel medio. Dentro de
ventajas, nos referiremos a la educación de la matemática
manera un más específica, sin dejar a un lado la ayuda
puede prestar a otras ciencias.

Ciertas técnicas de la computación como diagramas de
os, algoritmos, pequeños programas, modelos u otros,
en ser útiles para una mejor comprensión de las ideas
máticas y para estimular el interés de los alumnos en

Adecuadamente implementado el sistema, las Matemáticas en dejar de ser el proceso mecánico de resolución de ejercicios con operaciones a veces complejas, sino que sería a ser la aplicación de un razonamiento ordenado, el microcomputador establecería el orden para la resolución de temas, enfatizando de manera más interactiva la importancia de los conocimientos fundamentales, partiendo de la conceptualización y la generalización hasta llegar a la aplicación.

El método del descubrimiento establece que los estudiantes necesitan de materiales y ambientes estructurados en los que se les indique a donde y como dirigirse. En consecuencia, una lección asistida por un microcomputador debe dar a conocer al alumno, el objetivo de ella, la forma de operar el sistema, prerequisites de conocimientos, retroalimentación y confirmación inmediata.

El microcomputador es un medio fuertemente influyente como un reforzador del aprendizaje. Deben existir facilitadores del aprendizajes con actividades como: actividades seleccionadas válidas del aprendizaje secuenciar las experiencias del aprendizaje motivar y evaluar

Los alumnos no aprenden todos a un mismo nivel, el microcomputador puede ser de gran utilidad para ajustar y clarificar el proceso enseñanza - aprendizaje. Dar al estudiante la oportunidad de controlar su secuencia y reforzar sus conocimientos. Los programas de ejercicios y técnicas son una manifestación simplista de los diálogos.

Para diseñar un programa que facilite el aprendizaje al estudiante, se necesita un profundo conocimiento del proceso del contenido programático a incluir. A veces se proponen nuevas ideas al estudiante o guiarlas a este fin.

Los estudiantes necesitan una mayor interacción tanto intelectual como cognoscitiva para desarrollar sus ideas, estos métodos interactivos pueden desarrollar la experiencia del aprendizaje, es una actividad participativa y puede utilizarse para explorar nuevos mundos que permite un grado de control sobre el aprendizaje.

POSIBLES DESVENTAJAS DEL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA

Si se elige el microcomputador como una ayuda en la enseñanza, esto puede acarrear ciertos inconvenientes si no se toman las debidas precauciones. Entre estas dificultades vamos a anotar:

Existe el peligro que nos encontremos con programas estandarizados tanto en sus contenidos como en el tiempo y sabemos el aprendizaje se produce en formas distintas y en tiempos distintos para cada alumno. Uno de los elementos del sistema de instrucción es considerar las diferencias individuales, es decir, cada aprendiz tiene su propio ritmo de aprendizaje.

Es necesario considerar que muchas veces el uso del microcomputador no fomenta los trabajos cooperativos. La

ción intelectual es inseparable de la función afectiva y
l, mas aún la experiencia física y social son factores
ingular importancia dentro del desarrollo cognitivo, la
acción social es relevante, porque permite el tránsito
ensamiento egocéntrico a otros de mayor consenso social.
Puede producirse una relación no amigable entre el
o y la máquina, en el sentido en que el computador sea
un "todopoderoso", que lo sabe y lo domina todo y además
ce a velocidades que el cerebro humano no puede alcanzar
al forma, que en este esquema que el alumno la ve como
aja omnipotente y el un ser humano lento e ignorante.

Este factor incide directamente en el autoestima, que es
mpotente para el desarrollo de la inteligencia.

Cuando una lección programada en el computador es muy
te en su respuesta, esto puede considerarse como un
ulo adverso, lo cual lleva a la supresión momentánea del
ortamiento no deseado, pero no conduce a la eliminación
itiva del mismo.

Pueden existir otros inconvenientes dentro de la
zación de un sistema para la educación pero, como lo
zamos en las etapas metodológicas se sigue un
dimiento en el cual se va depurando el proceso.

ESPM
Instituto de Ciencias Matemáticas
BIBLIOTECA
"Ing. Homero Ortiz Egas"

FACTIBILIDAD EN SU IMPLANTACION - POSIBLES OBSTACULOS

Miedo al cambio.- Actitud intrínseca de la naturaleza humana. Hay que admitirlo como un condicionante que debe ser bajado y disminuído durante el proceso.

Magnitud de esfuerzo.- Para lograr cosas relevantes y de gran magnitud en las primeras etapas hay que dedicar mucha energía, debido a la inexistencia de un paradigma teórico sobre la incorporación de la informática en el proceso educativo.

Calidad de resultados.- Al no existir la suficiente experiencia como para establecer los paradigmas del uso de la informática en educación, se constituye un imperativo que cualquier experiencia deba realizarse con una gran dosis de atención y realimentación en cada etapa de este proceso de aprendizaje.

Dedicación y ausencia de incentivos.- Para un éxito en el proceso los recursos humanos que se dediquen a él, lo deben hacer en forma exclusiva.

Falta de asistencia especializada.- En ocasiones ocurre que no se prevé que van a requerir accesorios en forma permanente para lograr una continuidad de los resultados. Es importante tener en consideración un permanente control de los equipos que se utilizan, la tecnología informática avanza rápidamente por lo tanto se produce una discontinuidad en los equipos, volviéndose obsoletos en corto tiempo.

C A P I T U L O I I

LOS PROGRAMAS AMIGABLES

ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA A UTILIZAR

ASPECTOS IMPORTANTES DEL SISTEMA

8.1.- La comunicación

8.2.- El Menú en Pantallas

8.3.- La Información - Instrucción

8.4.- Los Ejercicios y Demostraciones

8.5.- Desarrollo de Actividades Prácticas

8.6.- Evaluación

C A P I T U L O I I

MIROCOMPUTADOR EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

amos a considerar los siguientes aspectos: El computador como un Asistente del profesor, efectúa y a las preguntas con una interacción entre el estudiante y la máquina en forma de diálogo, esta conversación requiere que el microcomputador este disponible para contestar o aclarar cualquier pregunta que el alumno realice. Esto implicaría una programación extremadamente compleja, por lo que se requiere que el diálogo sea guiado por parte del computador para el estudiante, haciéndolo fácil, comprensible y lo más cercano posible. Estos programas son los denominados tutoriales, por la relación que existe entre la máquina con el alumno, tratando de no crear vacíos que producirían desconfianza o aversión hacia el microcomputador, además no se debe ser rigurosos, presentando las alternativas suficientes para que la "comunicación" sea lo más completa posible.

Considerar la posibilidad de individualizar el trabajo del alumno, es un aspecto muy importante que se lo puede lograr fácilmente por parte del microcomputador, por lo tanto tenemos que reconocer las diferencias individuales de los estudiantes, la educación no se la puede generalizar, las diferencias en la facilidad para el aprendizaje y el éxito académico de los alumnos se deben a varios factores.

Consideremos como actitudes positivas en la Enseñanza esta debe ser lo más acertada posible. Todos los alumnos deben tener las mismas oportunidades para lograr el mejor desenvolvimiento de sus habilidades, aptitudes hábitos y fortalezas, reconociendo y aceptando las diferencias entre ellos. Reconocer estas aptitudes en los estudiantes es una tarea que el profesor debe realizar para determinar sus comportamientos iniciales.

Dentro de lo expuesto tenemos que recordar una de las ventajas anotadas del microcomputador: acerca de la individualización, parece que se contraponen con lo expuesto en las otras circunstancias muy distintas, el aislamiento que el microcomputador no puede adoptar en el proceso de aprendizaje es diferente con lo que el maestro debe realizar en la individualización con sus alumnos.

El profesor debe tener cierto conocimiento del programa que utiliza, tal vez no como se lo ha realizado, pero sí una configuración general del sistema, especialmente en las ventajas y las limitaciones del mismo, el diseño, es decir el profesor deberá ser un analista del sistema utilizado, es importante estos conocimientos para que lo utilice en el aula en que se desarrolla y lo administre a los alumnos de acuerdo a sus diferencias individuales.

La educación no deberá ser totalmente sistematizada, como se ha dicho que el computador es una herramienta facilitadora de las actividades educativas, así un instrumento útil para el profesor, así puede ayudar como un sistema ejercitador, administrativo y facilitador para el estudiante. Es importante

Contenido Educativo para el sistema sea lo más útil
le par lograr un objetivo, tener claro qué fin persigue
estro y que van a recibir los estudiantes, es decir cual
ser el propósito esencial del sistema.

El microcomputador parece inteligente, así puede elegir,
las respuestas correctas, corregir al estudiante. Debido
tos atributos, existe la posibilidad de producir un
ama que trascienda los aspectos tradicionales de los
s de Estudio. El propósito del programa y el papel que
e el ordenador son aspectos importante a considerar.

No es recomendable que los aspectos cognocitivos no sean
tidos dentro de un aula, por parte del profesor como
misor y los alumnos receptores, desde el momento que el
sor coloca una señal se está utilizando un paradigma de
rtamiento. El potencial del computador deben ser
cidos de tal manera que, experiencias que no se podrían
sin el esten disponibles para los alumnos.

LOS PROGRAMAS AMIGABLES

Un Programa Amigable denominamos a un sistema en el cual
crocomputador mantiene una "comunicación" muy fluida con
suario, de tal manera que este siente que el computador
n instrumento de ayuda, que refuerza sus conocimientos,
l caso de los estudiantes y como un facilitador de
mación e instrumento de apoyo para los profesores.

Los programas amigables son sistemas complejos, en los
s el programador o analista debe tener un profundo
imiento sobre los contenidos.

ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA A UTILIZAR

Una computadora es un sistema rapido y exacto que maneja simbolos y que esta organizado de una manera que acepta, almacenar, procesar datos y producir resultados bajo la direccion de un programa almacenado.

El termino **sistema** es un conjunto de partes que estan integradas con el proposito de lograr un objetivo. Son tres las caracteristicas fundamentales.

Un conjunto de partes: Un sistema tiene mas de un componente.

Partes integradas: Debe existir una relacion logica entre las partes de un sistema.

El proposito de lograr algun objetivo comun: El sistema se diseña para alcanzar uno o mas objetivos.

Organizacion de los componentes de un sistema de computo: La organizacion basica de un sistema de computo incluye componentes de entrada, de procesamiento y de salida. La unidad de proceso a su vez consta de secciones de almacenamiento primario, de aritmetica logica y de control.

Dispositivos de Entrada: Son implementos disenados para la captura de datos, algunos dispositivos permiten una comunicacion directa entre el usuario y la maquina, otros, requieren la grabacion de datos en un "medio" de entrada.

El **TECLADO**, es una estacion de trabajo conectado directamente a la computadora es un ejemplo de dispositivo de entrada directa. Cuando los dispositivos se encuentran directamente conectados a la computadora se dice que estan en comunicacion con ella.

Otros dispositivos de entradas son: El raton, el lapiz trada, la pantalla sensible al tacto y el microfono.

Unidad de Proceso: El corazon de todo sistema de comuto a UNIDAD DE PROCESO, que contiene los elementos de enamiento primario, aritmetica-logica y control.

Seccion de almacenamiento primario: llamada tambien ia principal se utiliza para cuatro funciones, tres de relacionadas con los datos que se procesan: Area de enamiento de entrada, espacio de memoria de trabajo, de almacenamiento de salida y area de almacenamiento de amas.

Seccion de aritmetica-logica: Juntas las secciones de etica logica con la de control constituyen la unidad al de proceso (UCP). Todos los calculos y las araciones se realizan en la seccion de aritmetica-logica.

Seccion de control: Al seleccionar interpretar y ordenar eccion de las instrucciones del programs, la seccion de ol de la UCP mantiene el orden y dirige la operacion de el sistema.

Dispositivo de Salida: Al igual que las unidades de ada, los dispositivos de salida son instrumentos que ppretan informacion y permiten la comunicacion entre los s humanos y las computadoras. Estos dispositivos ierten los resultados que produce el procesador y que n en codigo en la maquina en una forma susceptible de ser eadas por las personas, por ejemplo: informes impresos e legados en pantallas, en los microcomputadores los ositivos de salida mas utilizados son las pantallas.

FLUJO DE INFORMACION A TRAVES DEL COMPUTADOR

ENTRADA

DATOS DE ENTRADA

⋮

MEMORIA

INSTRUCCIONES DEL PROGRAMA PARA
EJECUCION DEL SISTEMA DE
EDUCACION

=====

DATOS INGRESADOS POR PARTE DEL
USUARIO

=====

CALCULOS Y ASIGNACIONES

=====

RESULTADOS FINALES PROMEDIO Y
EVALUACION

=====

⋮

SALIDA

RESULTADOS DE SALIDA

- EVALUACION

- PROMEDIO

- CALIFICACIONES

ASPECTOS IMPORTANTES DEL SISTEMA:

LA COMUNICACION:

Por medio de pantallas con opciones se ha realizado la comunicación entre el microcomputador y el usuario (mediante el teclado), tal que en la mayoría de los casos, el programa guía hasta lo que se requiere, de esta forma se facilita el acceso hacia la información buscada.

Se había analizado anteriormente, la importancia de un programa amigable, por lo tanto se ha tenido cuidado en diseñar la formas de ayudas al estudiante, para reforzar sus conocimientos. Este método de pantalla, es como la ayuda en el índice de un libro, lo que proporciona al microcomputador los datos necesarios para su ejecución.

El estudiante siente que maneja al microcomputador y que éste es un instrumento de ayuda, así se adquiere la confianza necesaria en su utilización. Si un programa no ofrece las facilidades entonces el alumno se rehusará a utilizarlo, por la complejidad del mismo. Además se ha incluido formas de corrección automática en caso de errores de digitación, para no temer equivocarse al digitar.

Se han realizado todas estas precauciones para una comunicación más fluida y de confianza, al ser un sistema interactivo. En todo momento existen errores que se los puede ir corrigiendo a medida que se van modificando o incrementando los programas.

FLUJOGRAMA DE PANTALLAS

INICIO

||
||
CICLO: || -- BASICO
|| -- DIVERSIFICADO
||
|| -- NOMBRE
DATOS: || -- CURSO
|| -- PARALELO

BASICO

DIVERSIFICADO

ESPECIALIZACION

ASIGNATURA

CONTENIDO PROGRAMATICO

UNIDADES

TEMAS

SUBTEMAS

ACTIVIDADES

MAS Y EJEMPLOS

EJERCICIOS

EVALUACIONES

PUNTAJE

1.- EL MENU EN PANTALLAS

Se han realizado pantallas para el sistema de los estudiantes, cada una con un menú. El sistema ha sido diseñado para abarcar todos los cursos de la educación media inferior, desde primero a sexto curso.

PRIMERA PANTALLA - PRIMER MENU:

Iniciamos en el primer menú con la selección de CICLO BÁSICO - CICLO DIVERSIFICADO.

Esto no impide que un alumno de cualquier ciclo revise materia de otro ciclo o de un curso.

El menú principal como lo hemos anotado tiene dos opciones:

- 1.- CICLO BÁSICO y
- 2.- CICLO DIVERSIFICADO

Inmediatamente que el alumno ha seleccionado su opción de programa lo lleva a la siguiente pantalla con el próximo menú. Seleccionada la opción el programa internamente se conecta con los programas de la opción indicada, guardando en memoria los archivos a utilizar, relacionados con la opción.

Podemos decir que el sistema tiene dos grandes bases de datos, una para el Ciclo Básico y la otra para el Ciclo Diversificado, y dentro de ellas otros archivos menores.

Si el usuario digita cualquier otro carácter que no sea uno de las opciones indicadas el programa, envía un mensaje de error en la digitación, para que el usuario intente nuevamente.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
POST-GRADO EN EDUCACION MATEMATICA

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

M E N U P R I N C I P A L

1.- CICLO BASICO

2.- CICLO DIVERSIFICADO

SE SU OPCION: _____

(Después de cada la opción pasa automáticamente al segundo menú)

SEGUNDA PANTALLA: SEGUNDO MENU:

La segunda pantalla a la cual se ingresa inmediatamente
ada la opción en el menú anterior, nos presenta una
lla de datos personales del usuario:

E DEL ALUMNO:

:

ELO:

El alumno digitará su nombre tal como se indica en la
lla, esta parte se relaciona con una opción posterior
se encuentra en el séptimo menú, opción 3, lo cual lo
caremos posteriormente.

En el menú anterior se seleccionó el ciclo y se
ementará en este menú con el seleccionamiento del curso
escoja el alumno, internamente se guardará los archivos
trabajen con este curso seleccionado, los programas
ajarán los Programas de Estudios previamente guardados en
archivos respectivos.

Este menú tiene una alternativa extra, se puede realizar
ecciones en los datos ingresados, antes de pasar a la
ente pantalla. Esta opción se activa digitando "S"
do el computador lo solicite. Si no se desea hacer
ecciones entonces se oprime la tecla "ENTER" y se pasa a
iguiente pantalla.

En esta parte tenemos seleccionado: El ciclo y el curso
cífico en el cual se va a trabajar, es importante ir
siderando todos estos procedimientos para ir conociendo la
ca que se ha empleado para realizar los trabajos.

ndo Menú

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

DATOS PERSONALES DEL USUARIO

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

Apellidos

Nombres

(Digite enter luego de escribir su nombre)

OPCIÓN: (1 - 2 - 3) OPCION: _____

NIVEL: _____

Si terminó de llenar sus datos digite enter

Si desea hacer alguna corrección digite S

Tercero opción: Ciclo Básico

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

M E N U D E A S I G N A T U R A S

C I C L O B A S I C O

- 1.- MATEMATICAS
- 2.- CASTELLANO
- 3.- CIENCIAS NATURALES
- 4.- ESTUDIOS SOCIALES
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

Favor digite el número de la asignatura que desea: _____

Tercero con opcion Ciclo Diversificado

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEANZA POR COMPUTADOR

M E N U D E A S I G N A T U R A S

C I C L O D I V E R S I F I C A D O

E S P E C I A L I Z A C I O N

- 1.- F I M A
- 2.- Q U I B I O
- 3.- C O M P U T A C I O N
- 4.- S O C I A L E S
- 0.- R E G R E S A A L M E N U A N T E R I O R

favor digite el número de la especialización que desea: _

la cuarta pantalla para el diversificado, (en el ciclo
no tenemos cuarta pantalla), nos presenta el menú de
asignaturas, que cambia según la especialización
seleccionada.

Este menú es igual que el presentado en el Ciclo Básico;
al salir de este menú se introduce una opción más (O) que es
VOLVER AL MENU ANTERIOR, lo que facilita para cualquier error
cometido anteriormente, se pueda corregir o para ingresar a
un archivo (curso) en caso de necesitarlo sin tener que
reiniciar el sistema y volver a ingresar.

Inmediatamente seleccionada la opción el programa va a
la siguiente pantalla automáticamente.

Internamente así mismo tenemos seleccionado el PROGRAMA
ESTUDIO de la asignatura, curso y ciclo correspondiente.
Con cada vez que se ejecuta el programa cada vez va precisando más en donde
el usuario va a trabajar.

cuarto opción Ciclo Diversificado

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

M E N U D E A S I G N A T U R A S

C I C L O D I V E R S I F I C A D O

- 1.- MATEMATICAS
- 2.- FISICA
- 3.- QUIMICA
- 4.- BIOLOGIA
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA MATERIA QUE DESEA: _____

QUINTA PANTALLA: QUINTO MENU:

Es igual para el ciclo Básico como para el certificado, se presenta el CONTENIDO PROGRAMÁTICO, de la naturaleza seleccionada.

Según el Plan de Estudio del Ministerio de Educación y Ciencia, se tiene una programación a cubrir por cada profesor y asignatura, esta es planificada bajo responsabilidad de cada profesor, pero, debe ser cubierta como lo indica el Plan de Estudios, el sistema deja en libertad para que el maestro elabore su Plan de Estudios, pudiendo modificárselo a voluntad del profesor.

El sistema incluiría la programación en cada una de las materias propuestas, esto implicaría una gran capacidad de almacenamiento que debe disponer en la memoria del microcomputador, por lo que la implementación debe ser cuidadosa, además cada Plan de Estudios es totalmente independiente uno de otros, por ejemplo: el Plan de Estudios de Matemáticas no tiene ninguna relación con el Plan de Estudios de Física, por ahora. Puede ser que en un futuro se puedan realizar alguna interacción entre ellos.

Los contenidos programáticos pueden ser reajustados en cualquier momento, esa facilidad está considerada dentro del sistema para ayuda de los profesores.

Se debería tratar, que los contenidos tengan una secuencia desde primero hasta sexto curso, eso depende de la clasificación del Área, pero sería recomendable que se trate de hacer un solo programa por lo menos para Ciclo Básico.

into opción: Tercer Curso - Ciclo Básico

OTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

MENU DEL CONTENIDO PROGRAMATICO DE LA ASIGNATURA

M A T E M A T I C A

C I C L O B A S I C O

T E R C E R C U R S O

U N I D A D E S

- 1.- REVISION DEL CONOCIMIENTOS
- 2.- LOGICA MATEMATICA
- 3.- VECTORES
- 4.- CONJUNTO DE NUMEROS REALES
- 5.- TRIGONOMETRIA
- 6.- AXIOMATIZACION DEL ALGEBRA
- 7.- EXPRESIONES ALGEBRAICAS
- 8.- GEOMETRIA
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

OR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: _____

EXTA PANTALLA: SEXTO MENU:

En el Contenido Programático, hemos seleccionado un tema específico que se desea revisar, entonces la siguiente pantalla presenta el menú del CONTENIDO DEL TEMA, para la selección del Capítulo que se desea.

La selección y el procedimiento es similar a los casos anteriores, lo único que varía es la presentación del menú en los contenidos. La idea del sistema es ir cada vez especificando más hacia donde va dirigido nuestro estudio en una forma muy general hasta lo más específico. Según el contenido de cada capítulo se irán presentando las pantallas sucesivas hasta llegar a la especificación precisa de un tema a estudiar.

A partir de esta pantalla nos centraremos a describir un tema específico que se ha seleccionado como ilustración del funcionamiento del sistema. En las pantallas posteriores las acciones varían de acuerdo a los requerimientos del sistema. En esta pantalla tenemos la siguiente información: Se trata de un tema en el Ciclo Básico, en el tercer curso con la asignatura de Matemáticas, dentro del contenido programático seleccionado Expresiones Algebraicas en donde tenemos el siguiente menú:

- 1.- POLINOMIOS Y EXPRESIONES ALGEBRAICAS
- 2.- FACTORES Y EXPONENTES
- 3.- SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS
- 4.- PRODUCTOS Y COCIENTES NOTABLES
- 5.- FACTORIZACION
- 0.- REGRESA EL MENU ANTERIOR

Sexto con opción: Ciclo Básico - Tercer curso

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

C I C L O B A S I C O
T E C E R C U R S O
U N I D A D 7

EXPRESIONES ALGEBRAICAS
SUB-UNIDADES

- 1.- POLINOMIOS Y EXPRESIONES ALGEBRAICAS
- 2.- FACTORES Y EXPONENTES
- 3.- SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS
- 4.- PRODUCTOS Y COCIENTES NOTABLES
- 5.- FACTORIZACION
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

AVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: _____

LA PANTALLA PARA USO DE PROFESORES:

Las Pantalla para uso de los profesores Únicamente se diferencia de las del estudiante en el Primer menú en la cual se solicita un CODIGO para el ingreso hacia los otros menús. Se toman estas precauciones para evitar el ingreso de los estudiantes a los archivos del profesor.

Las pantallas de igual manera a partir de la S{ptima son diferentes, las opciones que se solicitan son diferentes que en los menús anteriores.

LA PANTALLA PARA USO DE PROFESOR

Tenemos dos tipos de pantallas, según la opción del primer menú sea: CICLO BASICO o DIVERSIFICADO.

Para el ciclo Basico tenemos las opciones de Materias:

- 1.- MATEMATICAS
- 2.- CASTELLANO
- 3.- CIENCIAS NATURALES
- 4.- ESTUDIOS SOCIALES

Además de la asignatura se ingresa el curso que se desea:
(1 - 2 - 3)

Para el Ciclo Diversificado tenemos las opciones de especialización:

- 1.- F I M A
- 2.- Q U I B I O
- 3.- COMPUTACION
- 4.- SOCIALES

Además tenemos en las dos pantallas la opción "0".

erfu

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
POST-GRADO EN EDUCACION MATEMATICA

OTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEANZA POR COMPUTADOR

M E N U P R I N C I P A L
PARA UTILIZACION DEL PROFESOR UNICAMENTE

1.- CICLO BASICO

2.- CICLO DIVERSIFICADO

CODIGO PARA CONTINUAR: _____

U OPCION: _____

a la opción pasa automaticamente al segundo menú)

Segundo opcion: Ciclo Básico

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

M E N U D E A S I G N A T U R A S

C I C L O B A S I C O

- 1.- MATEMATICAS
- 2.- CASTELLANO
- 3.- CIENCIAS NATURALES
- 4.- ESTUDIOS SOCIALES
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA ASIGNATURA QUE DESEA: _____

TE EL CURSO QUE DESEA: (1 - 2 - 3) _____

Segundo con opcion: Ciclo Diversificado

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

M E N U D E A S I G N A T U R A S

C I C L O D I V E R S I F I C A D O

E S P E C I A L I Z A C I O N

1.- F I M A

2.- Q U I B I O

3.- C O M P U T A C I O N

4.- S O C I A L E S

0.- R E G R E S A A L M E N U A N T E R I O R

FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA ESPECIALIZACION QUE DESEA: _____

LA PANTALLA PARA USO DEL PROFESOR

Para el CICLO BASICO, tenemos en la tercera pantalla, el correspondiente al CONTENIDO PROGRAMATICO DE LA MATERIA, en la materia seleccionada, que es igual a la utilizada para los estudiantes.

Para el CICLO DIVERSIFICADO, ingresamos al menú de MATERIAS, digitando luego el curso que desea.

LA PANTALLA PARA USO DEL PROFESOR

En la cuarta pantalla con la opción de Ciclo Básico vamos al capítulo escogido.

Las pantallas hasta ahora han sido de una operatividad similar a las de los menús del estudiante.

tercero con opción: Ciclo Diversificado

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

M E N U D E A S I G N A T U R A S

C I C L O D I V E R S I F I C A D O

- 1.- MATEMATICAS
- 2.- FISICA
- 3.- QUIMICA
- 4.- BIOLOGIA
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

POR DIGITE EL NUMERO DE LA MATERIA QUE DESEA: _____

EL CURSO QUE DESEA (1 - 2 - 3): _____

tercero con opción: Ciclo Básico - Tercer Curso

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

MENU DEL CONTENIDO PROGRAMATICO DE LA ASIGNATURA

M A T E M A T I C A

C I C L O B A S I C O

TERCER CURSO

- 1.- REVISION DEL CONOCIMIENTOS
- 2.- LOGICA MATEMATICA
- 3.- VECTORES
- 4.- CONJUNTO DE NUMEROS REALES
- 5.- TRIGONOMETRIA
- 6.- AXIOMATIZACION DEL ALGEBRA
- 7.- EXPRESIONES ALGEBRAICAS
- 8.- GEOMETRIA
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

AVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: _____

LA INFORMACION E INSTRUCCIONES:

EXPRESIONES ARITMETICAS

En capítulos anteriores habíamos expresado que los LENGUAJES de Computación, cada vez son más parecidos a los usados por el hombre, existiendo así mismo lenguajes particularmente adecuados para la programación en matemática, que permite una representación conveniente de las expresiones matemáticas. La facilidad que proporcione un lenguaje en la representación de estas expresiones es uno de los aspectos más importantes para su utilización.

En esta parte, describiremos con algún detalle las particularidades para el manejo de datos enteros y reales con lenguajes mas útiles como, FORTRAN, BASIC ó PASCAL.

Las Expresiones Matemáticas se expresan principalmente en términos de **Proposiciones de Asignación**, cuya forma general es la siguiente:

Proposición de asignación

resultado = expresión

Interpretación: Esta proposición se usa para asignar un valor particular (indicado por la expresión) a la variable dada por resultado.

La proposición de asignación es bastante simple y
al. Por ejemplo:

$$\text{SUMA} = 0.0$$

$$\text{VALOR BRUTO} = \text{TARIFA} * \text{HORAS}$$

Una expresión aritmética es un conjunto de variables y
antes reales o enteras, operadores aritméticos y
tesis. En los lenguajes de computación es posibles
oir expresiones aritméticas con más de un operador y
tesis anidados.

Ejemplos:

$$\text{HORAS} * \text{TARIFA} - \text{IMPUESTOS}$$

$$B * B - 4.2 * A * C$$

$$(40.0 + 1.5 * (\text{HORAS} - 40.0)) * \text{TARIFA}$$

$$(\text{N/DIV}) * \text{DIV}$$

Como el computador solo puede efectuar una operación
a la vez, existe dentro de microcomputador un traductor
lenguaje humano al lenguaje que utiliza la máquina que se
ina compilador, este debe traducir operaciones
icadas, como las expuestas, en una secuencia equivalente
eraciones básicas. Cada expresión debe especificarse de
a precisa o el compilador no hará la traducción que se
no debe existir confusión en el significado tales como:

$$A + B * C$$

significa? $(A + B) * C$ ó $A + (B * C)$

$$X / Y * Z$$

se quiere calcular? $(X/Y)*Z$ ó $X/(Y*Z)$

En un lenguaje de programación, el significado de todas las expresiones está completamente determinado por las reglas de traducción seguidas por el compilador; es decir, en el orden en que el compilador especifica que deben efectuarse las operaciones básicas. En general estas reglas corresponden a las del álgebra.

La siguiente ilustración muestra como se traduce la expresión:

$$X = A / (B + C)$$

en una secuencia de operaciones que deben efectuarse por el computador, una a la vez.

Usando el ejemplo anterior, suponiendo los siguientes valores: A = 14.0 ; B = 4.0 ; C = 3.0 y X está inicialmente indefinida, entonces tenemos:

$$X = A / (B + C)$$

- 1: Sumar los valores (B + C) = 7
- 2: Dividir el valor de A para 7
- 3: Situar el valor de la expresión en X

OPERADORES BASICOS

Además de los operadores básicos:

+, -, *, /

tenemos:

** que es para la POTENCIACION, a veces se utiliza: ^

describe: X**2 o tambien X^2

3 DE EVALUACION DE EXPRESIONES

Todas las subexpresiones entre paréntesis deben evaluarse primero. Las subexpresiones anidadas entre paréntesis se evalúan de adentro hacia afuera, empezando con las más internas.

Los operadores de una misma subexpresión se evalúan de acuerdo con la jerarquía siguiente:

Exponenciación,	** ó ^	primero
Multiplicación o División	* , /	segundo
Suma o Resta	+ , -	último

Los operadores de la misma subexpresión y de la misma jerarquía (tales como suma y resta), se evalúan de izquierda a derecha. La **única** excepción a esta regla es que los operadores de exponenciación consecutivos se evalúan de derecha a izquierda como $X**(Y**Z)$.

Ejemplo: El Área del círculo = πr^2 si $r=4$ entonces la expresión es la siguiente:

$$3.14159 * 4 ** 2$$

1: realiza la potencia $4**2 = 16$

2: efectuamos la multiplicación $3.14159*16 = 50.26544$

Este ejemplo como debía expresarse en un lenguaje de programación una expresión matemática.

RESION MATEMATICA

EXPRESADO EN LENGUAJE

$b^2 - 4ac$

$B**2 - 4*A*C$

$a + b - c$

$A+B-C$

$a + b / c - d$

$(A+B)/(C-D)$

a^b

$A**B$

$1 / 1 + x^2$

$1.0/(1.0+X**2)$

$xy - a / d^5$

$X*Y - A/D**5$

$1 + x^{-k}$

$1.0 + X**(-K)$

de formación de expresiones en un lenguaje

Especificar siempre explícitamente la multiplicación con el operador cuando sea necesario.

Usar paréntesis cuando se requiera para controlar el orden de evaluación de los operadores.

No escribir nunca dos operadores aritméticos consecutivamente; deben separarse por un operando o paréntesis.

EJERCICIOS Y DEMOSTRACIONES

Con la pantalla septima el alumno escoge la actividad que desea realizar, tenemos tres opciones:

- 1.- TEORIA Y EJEMPLOS
- 2.- EJERCICIOS
- 3.- EVALUACION

El sistema se ha diseñado para ayudar al alumnos en estos temas. En la parte teorica, basicamente se presentaran definiciones o generalizaciones de los contenidos, acompañandose con ejemplos, en casos necesarios para la comprensión del estudiante. Como una muestra del como funciona el sistema, se ha realizado el tema de la FACTORIZACION, presentaremos mas adelante un modelo de las pantallas tanto de teoria como ejercicios.

En esta septima pantalla, se utiliza la informacion anteriormente ingresada en el segundo menu, el nombre del alumno, para su evaluacion, los puntajes quedaran en la memoria del microcomputador, para emitir un reporte al profesor.

Ademas tenemos la siguiente pantalla que es complemento de esta. Al haber seleccionado la Factorizacion, en este momento, se presentaran los casos de Factorizacion Inmediata, un concepto de lo que es factorizar un polinomio como una introduccion al tema que se va a estudiar.

Luego seleccionaremos FACTOR COMUN para continuar con la Factorizacion.

Optimo con opción: Ciclo Básico - Tercer curso

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

CICLO BASICO - TERCER CURSO

FACTORIZACION

MENU ACTIVIDADES

- 1.- TEORIA Y EJEMPLOS
- 2.- EJERCICIOS
- 3.- EVALUACION

FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: _____

Octavo con opción: Ciclo Básico - Tercer curso

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

C I C L O B A S I C O - T E R C E R C U R S O

F A C T O R I Z A C I O N

Factorización es el Procedimiento para determinar los Factores Primos de un Polinomio

POLINOMIOS DE FACTORIZACION INMEDIATA

- 1.- FACTOR COMUN
- 2.- TRINOMIO CUADRADO PERFECTO
- 3.- DIFERENCIA DE MONOMIOS AL CUADRADO
- 4.- POLINOMIOS CUADRADOS PERFECTOS
- 5.- POLINOMIO: CUBO PERFECTO
- 6.- SUMA O DIFERENCIA DE MONOMIOS AL CUBO
- 7.- COMBINACION DE P.F.I.
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: _____

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRACTICAS

Con la pantalla novena entramos al desarrollo de las actividades practicas del estudiante, en el septimo menu vemos tres opciones, en esta parte veremos dos de ellas son: TEORIA Y EJEMPLO y EJERCICIOS.

Con estas dos opciones entramos la parte de estudio y revision de la materia. La diferencia con la otra opcion es en esta parte el alumno no es evaluado.

Se le brindan al estudiante los conceptos basicos de la materia, manteniendo los fundamentos principales dando la oportunidad de una relacion con el microcomputador y el programa, para que vaya existiendo una adaptacion a la presentacion y la resolucio de los ejercicios para una buena evaluacion.

Si es necesario el profesor puede incluir ejemplos para explicar los conceptos o definiciones. Asi mismo se pueden presentar teoremas con sus demostraciones o cualquier informacion que el profesor considere necesaria.

Podriamos considerar esta parte como BIBLIOGRAFICA o de informacion y ayuda para el estudiante, con la gran ventaja de accesos inmediatos y la posibilidad de ejercicios diversos y de todo la interaccion con la maquina.

Lo que se ingrese como informacion quedara a criterio del profesor, pero la materia debera ser condensada por lo que se debera tener pleno conocimiento de todo con lo que se trabaja, para que el beneficio al estudiante sea mayor.

noveno con opción: Ciclo Básico - Tercer curso

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

CICLO BASICO - TERCER CURSO

FACTORIZACION

OPCION 1

TEORIA Y EJEMPLOS

FACTOR COMUN: Sea una expresión Matemática, si cada término es divisible para un Polinomio entonces este será un factor común para la expresión dada.

FACTOR COMUN - (MONOMIO)

En las expresiones matemáticas tienen como FACTOR COMUN un monomio, entonces aplicando la PROPIEDAD DISTRIBUTIVA se puede factorizar la expresión dada.

Ejemplo 1.- Sea la expresión: $14XY^2 + 7XY - 21X^2Y$

Factor común = $7XY$ entonces

Aplicando la Propiedad DISTRIBUTIVA tenemos:

$$= 7XY (2Y + 1 - 3X)$$

FACTOR COMUN - (POLINOMIO)

En las expresiones matemáticas tienen como FACTOR COMUN un polinomio, la resolución es similar al anterior.

Ejemplo 2.- Sea la expresión:

$$(3x+2)(x+y-z) - (3x+2) - (x+y-1)(3x+2)$$

Factor común: $(3x + 2)$

Aplicando la propiedad DISTRIBUTIVA tenemos:

$$(3x+2)(x+y-z-1-x-y+1) = (3x + 2)(-z)$$

FACTOR COMUN POR ASOCIATIVIDAD DE TERMINOS

Aplicando la Propiedad ASOCIATIVA agrupamos términos con algún factor común, luego aplicamos la DISTRIBUTIVIDAD como en los ejemplos anteriores.

Ejemplo 3.- Sea la expresión: $6m - 9n + 21nx - 14mx$

Propiedad Asociativa: $(6m - 14mx) - (9n - 21nx)$

Propiedad Distributiva: $2m(3-7x) - 3n(3-7x)$

Propiedad Distributiva: $(3-7x)(2m - 3n)$

EVALUACION

Para la evaluacion se ha mantenido el mismo criterio de presentacion de los Ejercicios, no es recomendable cambiar formatos de evaluacion con los que usualmente se utiliza los ejercicios por que existiria un mayor riesgo de confusion para el alumno y su evaluacion no seria la mas exacta y justa.

La importancia del sistema para el profesor es la constante informacion que se tendra en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Sabemos que lo mas tedioso para los profesores en la evaluacion es el calificar pruebas, pero, con el sistema, se encargara de realizarlo tantas veces el profesor lo quiera.

Con esto conseguiremos detectar las dificultades que el alumno va teniendo a medida que se avancen con los programas educativos y los profesores haran las correcciones pertinentes. El procedimiento de evaluacion se lo puede realizar de diversas formas, no unicamente como se lo presenta en este ejemplo, esto tambien dependera como el profesor desee realizarlo.

noveno con opción: Ciclo Básico - Tercer curso

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

C I C L O B A S I C O - T E R C E R C U R S O

F A C T O R I Z A C I O N

O P C I O N 2

E J E R C I C I O S

En los siguientes ejercicios determine cuál es la respuesta correcta y digite el número indicado.

a.- $3a^2b + 6ab - 5a^3b^2 + 8a^2bx + 4ab^2m$

1.- $ab(a(3+8x) - b(5a^2-4m) + 6)$

2.- $ab(ab(3+8x-5a^2-4m) + 6)$

3.- $ab(a(3 + 8x) - ab(5a-4m) + 6)$

4.- Ninguna de las respuestas anteriores

DE LA OPCION QUE DESEA: ____

b.- $3ax - 2by - 2bx - 6a + 3ay + 4b$

1.- $(3a+2b)(x+y-2)$

2.- $(2b-3a)(x-2+y)$

3.- $(3a-2b)(x+y-2)$

4.- Ninguna de las anteriores

DE LA OPCION QUE DESEA: ____

Las siguientes proposiciones son F ó V

A.- Factor común es un monomio que multiplica la expresión matemática dada.

F V OPCION: ____

B.- Todas las expresiones tienen al menos un factor común diferente de la unidad.

F V OPCION: ____

C.- Para determinar el factor común de una expresión utilizamos la Propiedad Asociativa

F V OPCION: ____

C A P I T U L O I I I

TOTIPO EXPERIMENTAL:

EJEMPLO:

F A C T O R I Z A C I O N

- PROGRAMAS DE PANTALLAS

- PROGRAMAS DE EJERCICIOS

- EJEMPLO ILUSTRATIVO


```

integer;

);
    ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  ');
);
    POST-GRADO EN EDUCACION MATEMATICA  ');
);
    PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR  ');
0);
    M E N U   P R I N C I P A L  ');
1);
    -----  ');
3);
    1.- CICLO BASICO  ');
5);
    2.- CICLO DIVERSIFICADO  ');
7);
    3.- SALIR  ');
9);
    Digite su Opcion :  ');

31,19);
    ReadKey;
= ord(dato);
tempo > 48 ) and ( tempo < 52 ) );
tempo;
    Menu_1 );
Menu_2;

char;
integer;

T;
y(3,8);
(' PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR  ')
y(3,10);
(' DATOS PERSONALES DEL USUARIO  ')
y(3 ,13);
(' NOMBRE DEL ALUMNO :  ');
y(3,15);
(' CURSO (1 - 2 - 3 ) Opcion :  ');
y(3,17);
(' Paralelo :  ');
y(25,13);
n(nombre);
t
toxy(34,15);
curso := ReadKey;
curso_p := ord(curso);
toxy(34,15);
ite(curso);
til ( curso_p = 51 );
t
coxy(16,17);
ralelo := ReadKey;
ralelo_p := ord(paralelo);
coxy(16,17);
te(paralelo);

```

```

NameStart, NameEnd: integer;
IncludeFile: text;
IncludeFileName: Filename;

function Parse(IncStr: WorkString): WorkString;
begin
    NameStart := Pos('#I', IncStr)+2;
    while IncStr[NameStart] = ' ' do
        NameStart := Succ(NameStart);
    NameEnd := NameStart;
    while (not (IncStr[NameEnd] in [' ', ')', '*']))
        and ((NameEnd - NameStart) <= PathLength) do
        Inc(NameEnd);
    Dec(NameEnd);
    Parse := Copy(IncStr, NameStart, (NameEnd-NameStart+1));
    Parse;

    {Process include file}
    IncludeFileName := Parse(IncStr);

    if not Open(IncludeFile, IncludeFileName) then
    begin
        LineBuffer := 'ERROR: include file not found (' +
            IncludeFileName + ')';
        ProcessLine(LineBuffer);
    end;
    while not EOF(IncludeFile) do
    begin
        ReadLn(IncludeFile, LineBuffer);
        if IncludeIn(LineBuffer) then
            ProcessIncludeFile(LineBuffer)
        else
            ProcessLine(LineBuffer);
    end;
    Close(IncludeFile);
    ;
    Process include file};

{Process File}
    allTab;
    Writeln('Printing . . . ');
    while not EOF(mainfile) do
    begin
        ReadLn(MainFile, LineBuffer);
        if IncludeIn(LineBuffer) then
            ProcessIncludeFile(LineBuffer)
        else
            ProcessLine(LineBuffer);
    end;
    Close(MainFile);
    Writeln(LST, FormFeed);
    Move the printer to the beginning of the next page;
    ;
    Process File};

```

```

Menu_1: integer;

```

```

than:

```

```

MainFileName = '' or not Open(MainFile,MainFileName) then
writeln('ERROR: Archivo no encontrado (' , MainFileName, ')');
t(1);
en Main};
re VerticalTab;
integer;
:= 1 to VerticalTabLength do Writeln ; { (LST); }
rtical tab);
re ProcessLine(PrintStr: WorkString);
:= Succ(CurRow);
ngth(PrintStr) > PageWidth then Inc(CurRow);
Row > PrintLength then
rticalTab;
Row := 1;
(PrintStr); { LST, }
rocess line};
re ProcessFile;
procedure displays the contents of the Turbo Pascal program on th
er. It recursively processes include files if they are nested.
uffer: WorkString;
tion IncludeIn(var CurStr: WorkString): boolean;
kChar: char;
lumn: integer;
kChar := '-';
lumn := Pos(search1,CurStr);
column <> 0 then
chkchar := CurStr[column+3]
se
gin
column := Pos(search3,CurStr);
if column <> 0 then
chkchar := CurStr[column+4]
else
begin
column := Pos(search2,CurStr);
if column <> 0 then
chkchar := CurStr[column+3]
else
begin
column := Pos(search4,CurStr);
if column <> 0 then
chkchar := CurStr[column+4]
end;
end;
d;
ChkChar in ['+', '-'] then IncludeIn := False
se IncludeIn := True;
{ IncludeIn };

```



```

char;
integer;
integer;

t
clrscr;
gotoxy(3,3);
write('          PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUT
gotoxy(3,5);
write('          M E N U   D E   A S I G N A T U R A S
gotoxy(3,7);
write('          C I C L O   B A S I C O
gotoxy(3,11);
write('          1.- MATEMATICAS ');
gotoxy(3,13);
write('          2.- CASTELLANO ');
gotoxy(3,15);
write('          3.- CIENCIAS NATURALES ');
gotoxy(3,17);
write('          4.- ESTUDIOS SOCIALES ');
gotoxy(3,19);
write('          0.- MENU PRINCIPAL ');
gotoxy(3,21);
write(' Digite su Opción : ');
repeat
    gotoxy(30,21);
    dato := ReadKey;
    tempo := ord(dato);
until ( ( tempo > 47 ) and ( tempo < 53 ) );
if ( ( tempo = 50 ) or ( tempo = 51 ) or ( tempo = 52 ) ) then
begin
    ClrScr;
    GotoXY(20,10);
    write(' ... OPCION NO DISPONIBLE ACTUALMENTE ... ');
    GotoXY(4,24);
    write(' Presione cualquier tecla para continuar ..... ');
    tecla := ReadKey;
end;
( ( tempo = 48 ) or ( tempo = 49 ) );
tempo of
begin
    retorno := Menu_4;
end;

Menu_3 )

PROGRAMA PRINCIPAL

rogram body )
0;

= Menu_1;
opcion = 49 ) and ( primera = 0 ) ) then
_2;
nera := 1;

```

```
;
in
Scr;
oXY(20,10);
te(' ... OPCION NO DISPONIBLE ACTUALMENTE ... ');
oXY(4,24);
te(' Presione cualquier tecla para continuar ..... ');
la := ReadKey;
;

cion = 51 );
```

FACTOR COMUN

Si una expresión matemática contiene un monomio o polinomio común, por la propiedad distributiva podemos expresarlo en la siguiente forma:

Monomio como factor común)

$$4x^2 - 4ab^2xy + 6ab^2y^2$$

Factor común : $2ab^2$

Polinomio como factor común)

$$(x + y - z) - (3x + 2) - (x + y - 1)(3x + 2)$$

Factor común : $(3x + 2)$

Factor común por agrupación de términos)

$$-n^4 + a^2b^3x^2 - n^4x^2 - 3a^2b^3x + 3n^4x$$

Factor común : $(a^2b^3 - n^4)(1 - x + x^2)$

CONCLUSIONES

El sistema diseñado es un ejemplo de los que se pueden utilizar en un microcomputador, por las circunstancias del tiempo que hemos tenido en la elaboración de la monografía, no se ha podido presentar un sistema mayor y mejor.

La Monografía tiene como objetivo principal, no la elaboración de un sistema completo para la Educación matemática, sino la presentación de una alternativa para la implementación, pero sobre todo es tratar de incentivar a quienes estamos inmersos en la educación, a una permanente actualización no solo de conocimientos, sino de los avances tecnológicos.

Los sistemas que se implanten pueden tener muchas aplicaciones, dependiendo de la creatividad del profesor, quien construirá al que programe, si él no desea hacerlo, con todas las alternativas posibles. La utilización de un sistema de computación en la educación, como observamos, no solo agiliza el proceso Enseñanza-Aprendizaje, también para el profesor se abren nuevos medios de instrucción en el cual se deben tener sólidos y profundos y claros conocimientos de la materia que va a impartir, pudiendo a su vez manipular de variadas formas como va a presentar a los alumnos y como ellos lo van a utilizar.

as, con el microcomputador se puede individualizar la
acion, es decir, ajustar el sistema de la manera mas
eniente segun la capacidad y asimilacion del alumno.

Este proyecto se lo a habilitado en una parte muy
ena, como para una demostracion de su utilizacion, este
ema puede ser apreciado de una mejor manera y con una
r idea de la importancia para la cual se lo ha
alizado, si se lo completara por lo menos hasta la
lidad es una materia, sin embargo, esperamos que el
tivo de la motivacion se lo logre.

ia Fir

B I B L I O G R A F I A

TIPO CULTURAL EDITORA.- (1.987) ENCICLOPEDIA AUTODIDACTA -
INFORMATICA, Editora Cultural S.A.,
Madrid - Espana.

DMAN & KOFFMAN, (1.984) FORTRAN: Introduccion al Lenguaje
y resolucion de problemas con
programacion estructurada, Fondo
Educativo Interamericano S.A.,
Mexico D.F.- Mexico.

ING Paul, (1.973) MANUAL DE MEDICIONES Y EVALUACION DEL
RENDIMIENTO DEL ESTUDIANTE,
Editorial Kaparluz, Buenos Aires -
Argentina.

MAN Charles, (1.974), ALGEBRA, Editorial Limusa, Mexico -
Mexico.

LAN A.P., (1.985), EL ORDENADOR EN LA EDUCACION BASICA,
Editorial Gustavo Gili, Barcelona -
Espana

TEGA - FLORES & ERMAL, (1.991), Manual de Educacion,
Editorial Pacifico S.A., Guayaquil -
Ecuador.

OKOWSKY Earl, (1.978), ALGEBRA UNIVERSITARIA, Editorial
CEGSA, Mexico - Mexico.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE MATEMATICA

I N D I C E

ARACION EXPRESA

DECIMIENTO

CATORIA

ODUCCION

PAGINA

P I T U L O I:

USO DE LOS MICROCOMPUTADORES EN LA ENSEÑANZA	1
La Informática en el Proceso Educativo	3
La Informática en la Función Administrativa	7
La Informatica en la Función Educativa	7
ETAPAS METODOLOGICAS	10
Etapa de difusión	10
Etapa de sensibilización	11
Etapa de Selección	11
Etapa de Formación	11
Etapa de Planificación	11
Etapa de Implementación	12
Etapa de seguimiento	12
Etapa de Evaluación	12
VENTAJAS EN LA ENSEÑANZA CON MICROCOMPUTADORAS	12
POSIBLES DESVENTAJAS DEL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA	14
FACTIBILIDAD EN SU IMPLANTACION - POSIBLES OBSTACULOS	16

O II:

ADADOR: EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE	17
RAMAS AMIGABLES	19
GENERAL DEL SISTEMA A UTILIZAR	20
S IMPORTANTES DEL SISTEMA	22
nicación	22
en Pantallas	23
ormación - Instrucción	31
ercicios y Demostraciones	36
ollo de Actividades Prácticas	37
ación	39

ULO III

EXPERIMENTAL:

ramas
NES
FIA