



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 Titulos 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.

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

MONOGRAFIA PREVIA LA OBTENCION DEL TITULO:

MAGISTER EN EDUCACION MATEMATICA

TEMA:

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

C O N T E N I D O

INTRODUCCION

C A P I T U L O I:

1.- 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

2.- 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

C A P I T U L O I I :

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

C A P I T U L O I I I

PROTOTIPO EXPERIMENTAL:

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

- 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 persona, y el relegar una pieza tecnológica potente al papel de un libro de ejercicios electrónicos sería un anatema para muchos 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 hombre y técnica deberían ir en forma paralela, pero esto no ocurre así, 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 educacativos utilizados. Es importante considerar que la educación es la que establece los parámetros en los se desarrolla una sociedad, una nación que desea progresar es imprescindible que sea Educada, caso contrario quedará postrada en el subdesarrollo.

El proceso Enseñanza - Aprendizaje debe estar conciente de la importancia de la utilización de un microprocesador e incluirlo 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

semejante, sino como el instrumento que va a ser de ayuda para aliviar los trabajos rutinarios que el profesor tiene y más 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 pensamiento 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 el 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

1.- USO DE LOS MICROCOMPUTADORES EN LA ENSE\ANZA

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

2.- 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 ENSE\ANZA CON MICROCOMPUTADORAS

4.- POSIBLES DESVENTAJAS DEL COMPUTADOR EN LA ENSE\ANZA

5.- FACTIBILIDAD EN SU IMPLANTACION - POSIBLES OBSTACULOS

1.- USO DE LAS MICROCOMPUTADORAS EN LA ENSEÑANZA

Al revisar los rasgos históricos de la invención de los ordenadores, **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 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 sin posibilidad de tomar decisiones.

Luego de este trabajo de Pascal, en el siglo XIX se realiza 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. Sugirió una máquina que hiciese estos cálculos, en 1.833 la **Maquina 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 numerica.

Esta máquina ideada por Babbage, tenía todas las características de un ordenador; un metodo 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 sencillas sentencias conectadas con palabras como "y", "o". Gran 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. **Hermann Hollerich**, utilizando la electricidad como parte de su mecanismo, completó la tarea en cinco horas treinta minutos, con estos resultados formó una empresa para vender su máquina, que mas 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 centrarse 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 cerca dice un millón de componentes individuales. Hoy tenemos computadores que caben en un bolsillo.

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

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

1.1.- LA INFORMATICA EN EL PROCESO EDUCATIVO

Las aplicaciones del microcomputador pueden agruparse bajo 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 examinar un sujeto y un factor importante de motivación.

Puede utilizarse como ayuda del Cálculo para que ejecute operaciones que nos llevarían demasiado tiempo realizarlos sin 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 campo de los programas de demostración.

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

Es necesario considerar que los microcomputadores están apareciendo 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 otras 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 de 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

que 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 algo 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 quedaría 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 información 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.**

1.2.- LA INFORMATICA EN LA FUNCION ADMINISTRATIVA

Es conocida la importancia de los microcomputadores en el área administrativa, se pueden ejecutar funciones como: Incluir 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 la capacidad y facilidad de almacenamiento de datos y la rapidez en la obtención de esta información de la forma más variada, dependiendo esto último, de la formación y creatividad de la persona que la trabaje, según los requerimientos para el desarrollo de sistema adecuado.

1.3.- LA INFORMATICA EN LA FUNCION EDUCATIVA

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

Dentro de los Principios y Fines de la Educación, en el Art. 2 de la Ley y Reglamentos de Educación, literal i, dice: "La 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, acorde con los requerimientos del medio y sociedad, es decir, el preparar al estudiante con los conocimientos científicos y técnicos actualizados.

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

He traído esta citas a colación, con la finalidad de aclarar, 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 ambiente en la instrucción. Toda ayuda ha tenido su resistencia en su implantación, especialmente por orden económico, por la disponibilidad y por la predisposición de utilizarla.

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 computación 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.

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

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

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

2.- ETAPAS METODOLOGICAS

La implementación de un nuevo sistema educativo, se lo debería realizar siguiendo ciertas etapas, ya que implica cambios no solo a nivel del estudiante sino de todas las partes 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 diseño incremental de sistemas, pueden concretarse las siguientes etapas:

2.1.- Etapa de difusión.- En la cual se divulga en forma amplia cuales son los objetivos tanto educativos como sociales, políticos y económicos de la incorporación del microcomputador en la educación. Para atraer la atención de todas las personas hacia el programa, transformándolas en **observadores**. Se deberá formar un grupo de trabajo designado a 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 colaborará con sugerencias o soluciones posibles a obstáculos que se presenten en la factibilidad de la aplicación del sistema, para ir salvando futuros inconvenientes.

2.2.-Etapa de sensibilización: Como anotamos en el paso anterior una vez involucrados en el sistema, tenemos la interacción 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.

2.3.- 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.

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

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

2.6.- Etapa de Implementación: Es la Ejecución de lo antes planificado. En la cual se probará el sistema antes de su implantación definitiva.

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

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

3.- VENTAJAS DE LA ENSEÑANZA CON MICROCOMPUTADORES:

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

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

Adecuadamente implementado el sistema, las Matemáticas pueden dejar de ser el proceso mecánico de resolución de ejercicios con operaciones a veces complejas, sino que pasaría a ser la **aplicación de un razonamiento ordenado**, el microcomputador establecería el orden para la resolución de problemas, 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 donde 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 regularizar el proceso enseñanza - aprendizaje. Dar al estudiante la oportunidad de controlar su sucesión y reforzar sus conocimientos. Los programas de ejercicios y prácticas son una manifestación simplista de los diálogos.

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

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

4.- 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 toma las debidas precauciones. Entre estas dificultades podríamos anotar:

Existe el peligro que nos encontremos con programas estandarizados tanto en sus contenidos como en el tiempo y como sabemos el aprendizaje se produce en formas distintas y en tiempos distintos para cada alumno. Uno de los componentes 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

formación intelectual es inseparable de la función afectiva y social, mas aún la experiencia física y social son factores de singular importancia dentro del desarrollo cognitivo, la interacción social es relevante, porque permite el tránsito del pensamiento egocéntrico a otros de mayor consenso social.

Puede producirse una relación **no amigable** entre el alumno y la máquina, en el sentido en que el computador sea como un "todopoderoso", que lo sabe y lo domina todo y además lo hace a velocidades que el cerebro humano no puede alcanzar de tal forma, que en este esquema que el alumno la ve como una caja omnipotente y el un ser humano lento e ignorante.

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

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

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

5.- FACTIBILIDAD EN SU IMPLANTACION - POSIBLES OBSTACULOS

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

Magnitud de esfuerzo.- Para lograr cosas relevantes y de verdadera magnitud en las primeras etapas hay que dedicar mucha energía, debido a la inexistencia de un paradigma metodológico 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 reflexión y realimentación en cada etapa de este proceso de cambio.

Dedicación y ausencia de incentivos.- Para un éxito en este 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 aceleradamente por lo tanto se produce una discontinuidad en los equipos, volviéndose obsoletos en corto tiempo.

C A P Í T U L O I I

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

C A P I T U L O I I

EL MICROCOMPUTADOR EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Vamos a considerar los siguientes aspectos: El microcomputador como un **Asistente del profesor**, efectúa y evalúa 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 sugiere que el diálogo sea guiado por parte del computador hacia del estudiante, haciéndolo fácil, comprensible y lo más amable posible. Estos programas son los denominados amigables, por la relación que existe entre la máquina con el usuario, tratando de no crear vacíos que producirían desconfianza o aversión hacia el microcomputador, además no deben 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 realizar fácilmente por parte del microcomputador, didácticamente 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 muchos factores.

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

Dentro de lo expuesto tenemos que recordar una de las desventajas anotadas del microcomputador: acerca de la individualización, parece que se contrapone con lo expuesto pero son circunstancias muy distintas, el aislamiento que el alumno 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 si una configuración general del sistema, especialmente en las ventajas y las limitaciones del mismo, el diseño, es decir el maestro deberá ser un analista del sistema utilizado, es importante estos conocimientos para que lo utilice en el medio en que se desarrolla y lo administre a los alumnos de acuerdo a sus diferencias individuales.

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

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

El microcomputador parece inteligente, así puede elegir, dar las respuestas correctas, corregir al estudiante. Debido a estos atributos, existe la posibilidad de producir un programa que trascienda los aspectos tradicionales de los Planes de Estudio. El propósito del programa y el papel que ejerce el ordenador son aspectos importantes a considerar.

No es recomendable que los aspectos cognocitivos no sean impartidos dentro de un aula, por parte del profesor como transmisor y los alumnos receptores, desde el momento que el profesor coloca una señal se está utilizando un paradigma de comportamiento. El potencial del computador deben ser conducidos de tal manera que, experiencias que no se podrían tener sin él estén disponibles para los alumnos.

6.- LOS PROGRAMAS AMIGABLES

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

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

7.- ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA A UTILIZAR

Una computadora es un sistema rapido y exacto que manipula simbolos y que esta organizado de una manera que pueda aceptar, 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.

1.- **Un conjunto de partes:** Un sistema tiene mas de un elemento.

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

3.- **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 elementos 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 linea con ella.

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

Unidad de Proceso: El corazon de todo sistema de computo es la UNIDAD DE PROCESO, que contiene los elementos de almacenamiento primario, aritmetica-logica y control.

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

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

Seccion de control: Al seleccionar interpretar y ordenar la ejecucion de las instrucciones del programa, la seccion de control de la UCP mantiene el orden y dirige la operacion de todo el sistema.

Dispositivo de Salida: Al igual que las unidades de entrada, los dispositivos de salida son instrumentos que interpretan informacion y permiten la comunicacion entre los seres humanos y las computadoras. Estos dispositivos convierten los resultados que produce el procesador y que estan en codigo en la maquina en una forma suceptible de ser empleadas por las personas, por ejemplo: informes impresos o desplegados en pantallas, en los microcomputadores los dispositivos 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

8.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL SISTEMA:

8.1.- LA COMUNICACION:

Por medio de pantallas con opciones se ha realizado la comunicación entre el microcomputador y el usuario (estudiante), tal que en la mayoría de los casos, el programa lo 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 seleccionar la formas de ayudas al estudiante, para reforzar sus conocimientos. Este metodo de pantalla, es como la búsqueda en el índice de un libro, lo que proporciona al al microcomputador los datos necesarios para su ejecución.

El estudiante siente que maneja al microcomputador y este es un instrumento de ayuda, así se adquiere la confianzas necesaria en su utilización. Si un programa no presta las facilidades entonces el alumno se rehusará a utilizarlo, por la complejidad del mismo. Además sde ha previsto formas de corrección automática en caso de errores en la 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 prototipo existén errores que se los puede ir corrigiendo a medida que se van modificando o incrementando los programas.

Sistema completo

FLUJ OGRAMA DE PANTALLAS

INICIO

--- CICLO: |
--- BASICO
--- DIVERSIFICADO

--- DATOS: |
--- NOMBRE
--- CURSO
--- PARALELO

BASICO | DIVERSIFICADO

| |
| |

ESPECIALIZACION

ASIGNATURA

CONTENIDO PROGRAMATICO

UNIDADES

TEMAS

SUBTEMAS

ACTIVIDADES

TEOREMAS Y EJEMPLOS

EJERCICIOS

EVALUACIONES

| PUNTAJE

8.2.- EL MENU EN PANTALLAS

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

PRIMERA PANTALLA - PRIMER MENU:

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

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

El menú principal como lo hemos anotado tiene dos opciones:

- 1.- CICLO BASICO y
- 2.- CICLO DIVERSIFICADO

Inmediatamente que el alumno ha seleccionado su opción el programa lo lleva a la siguiente pantalla con el próximo menú. Seleccionada la opción el programa internamente se enlaza 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 una de las opciones indicadas el programa, envia un mensaje de error en la digitacion, para que el usuario intente nuevamante.

Primer Menú

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

DIGITE SU OPCION: _____

(digitada la opción pasa automáticamente al segundo menú)

SEGUNDA PANTALLA: SEGUNDO MENU:

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

NOMBRE DEL ALUMNO:

CURSO:

PARALELO:

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

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

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

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

TERCERA PANTALLA: TERCER MENU:

En la tercera pantalla es importante considerar que tenemos dos tipos de terceras pantallas, hemos seleccionado previamente el ciclo: Básico o Diversificado. Luego lo hemos hecho con los cursos de cada curso sea: Primero, Segundo o Tercero, cualquier hubiese sido el caso.

Entonces si estamos en el primer caso Ciclo Básico, tendremos en esta pantalla un menú correspondiente a est Ciclo en el cual nos presenta las ASIGNATURAS por escoger:

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

Las asignaturas son las principales en los tres cursos de este ciclo, por lo tanto son las mismas opciones en los tres cursos. El sistema, como lo hemos manifestado anteriormente, se lo ha diseñado no únicamente para ser aplicado a las matemáticas sino a las principales asignaturas en cada caso.

En el caso de la opción Ciclo Diversificado, la tercera pantalla presenta otro menú: ESPECIALIZACIONES.

Antes de seleccionar las asignaturas se debe escoger la especialización, esto es por que las materias de son diferentes en este ciclo. Tenemos 4 especializaciones:

- 1.- FIMA
- 2.- QUIBIO
- 3.- SOCIALES
- 4.- INFORMATICA

Menu 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

Por favor digite el número de la asignatura que desea: _____

Menú 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

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.- COMPUTACION
- 4.- SOCIALES
- 0.- REGRESA AL MENU ANTERIOR

Por favor digite el número de la especialización que desea: _

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

Este menú es igual que el presentado en el Ciclo Básico; a partir de este menú se introduce una opción más (O) que es REGRESAR AL MENU ANTERIOR, no facilita para cualquier error cometido anteriormente, se pueda corregir o para ingresar a otro archivo (curso) en caso de necesitarlo sin tener que abandonar 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 DE ESTUDIO de la asignatura, curso y ciclo correspondiente. Entonces el programa cada vez va precisando más en donde el alumno va a trabajar.

FCOQI
Instituto de Ciencias Matemáticas
BIBLIOTECA
C. Ing. Homero Ortiz Egas

Menú 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

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA MATERIA QUE DESEA: _____

QUINTA PANTALLA: QUINTO MENU:

Es igual para el ciclo Básico como para el Diversificado, se presenta el CONTENIDO PROGRAMATICO, de la asignatura seleccionada.

Segun el Plan de Estudio del Ministerio de Educación y Cultura, se tiene una programación a cubrir por cada profesor en su asignatura, esta es planificada bajo responsabilidad de cada profesor, pero, debe ser cubierta como lo indica el Plan entonces, el sistema deja en libertad para que el maestro realice su Plan de Estudios, pudiendo modificárselo a criterio 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 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 Planificación del Area, pero sería recomendable que se trate de hacer un solo programa por lo menos para Ciclo Básico.

Menú Quinto opción: Tercer Curso - Ciclo Básico

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

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

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: ____

SEXTA 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 debida selección del Capítulo que se desea.

La selección y el procedimiento es similar a 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 desde una forma muy general hasta lo más específico. Según el contenido de cada capítulo se irán presentando las pantallas necesarias hasta llegar a la especificación precisa de un tema a estudiar.

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

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

Menú 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

E X P R E S I O N E S A L G E B R A I C A S
S U B - U N I D A D E S

- 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

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: ____

PANTALLA PARA USO DE PROFESORES:

Las Pantalla para uso de los profesores Únicamente difiere de las del estudiante en el Primer menú en la cual se pide un **CODIGO** para el ingreso hacia los otros menús. Se toma 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 distintas, las opciones que se solicitan son diferentes que para los menús anteriores.

SEGUNDA 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 espoecialización:

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

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

Primer Menú

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
PARA UTILIZACION DEL PROFESOR UNICAMENTE

1.- CICLO BASICO

2.- CICLO DIVERSIFICADO

DIGITE SU CODIGO PARA CONTINUAR: _____

DIGITE SU OPCION: _____

(digitada la opción pasa automáticamente al segundo menú)

Menu 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

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA ASIGNATURA QUE DESEA: _____

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

Menú Segundo 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

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

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA ESPECIALIZACION QUE DESEA: _____

TERCERA PANTALLA PARA USO DEL PROFESOR

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

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

CUARTA PANTALLA PARA USO DEL PROFESOR

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

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

Menú 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 FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA MATERIA QUE DESEA: ____

DIGITE EL CURSO QUE DESEA (1 - 2 - 3): ____

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESSEA: _____

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

TERCER CURSO

C I C L O B A S I C O

M A T E M A T I C A

MENU DEL CONTENIDO PROGRAMATICO DE LA ASIGNATURA

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR

Menu Tercero con opción: Ciclo Básico - Tercer Curso

8.3.- 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**, dado 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 los 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 indicada por resultado.

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

$$\text{SUMA} = 0.0$$

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

Una **expresión aritmetica** es un conjunto de variables y constantes reales o enteras, operadores aritmeticos y parentesis. En los lenguajes de computación es posibles escribir expresiones aritméticas con más de un operador y parentesis anidados.

Ejemplos:

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

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

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

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

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

$$A + B * C$$

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

$$X / Y * Z$$

¿Qué 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 corresponde a las del algebra.

La siguiente ilustración muestra como se traduce la proposición:

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

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

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

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

Paso 1: Sumar los valores (B + C) = 7

Paso 2: Dividir el valor de A para 7

Paso 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: ^

se escribe: X**2 o tambien X^2

REGLAS DE EVALUACION DE EXPRESIONES

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

B.- 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

C.- 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 Area del círculo = πr^2 si $r=4$ entonces la expresión es la siguiente:

$$3.14159 * 4 ** 2$$

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

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

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

EXPRESION MATEMATICA

EXPRESADO EN LENGUAJE

$$b^2 - 4ac$$

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

$$a + b - c$$

$$A+B-C$$

$$a + b / c - d$$

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

$$a^b$$

$$A**B$$

$$1 / 1 + x^2$$

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

$$xy - a / d^5$$

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

$$1 + x^{-k}$$

$$1.0 + X**(-K)$$

Reglas 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.

8.4.- 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 disenado para ayudar al alumnos en estos aspectos. En la parte teorica , basicamente se presentaran las definiciones o generalizaciones de los contenidos, ilustrandose con ejemplos, en casos necesarios para la comprension 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 ejemplo, se presentaran los casos de Factorizacion Inmediata, y el 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 demostracion.

Menú S{ptimo con opción: Ciclo Básico - Tercer curso

PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSE\ANZA 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
M E N U A C T I V I D A D E S

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

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: ____

Menu 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

POR FAVOR DIGITE EL NUMERO DE LA OPCION QUE DESEA: ____

8.5.- DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRACTICAS

Con la pantalla novena entramos al desarrollo de las actividades practicas del estudiante, en el septimo menu teniamos tres opciones, en esta parte veremos dos de ellas que 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 que 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 sistema, para que vaya existiendo una adaptacion a la presentacion y la resolucioin de los ejercicios para una futura evaluacion.

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

Podriamos considera 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 sobre todo la interacion con la maquina.

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

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 1
T E O R I A Y E J E M P L O S

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

A.- FACTOR COMUN - (MONOMIO)

Quando las expresiones matemáticas tienen como FACTOR COMUN un Monomio, entonces aplicando la PROPIEDAD DISTRIBUTIVA podemos factorizar la expresión dada.

EJEMPLO 1.- Sea la expresión: $14XY^2 + 7XY - 21X^2Y$
Factor común = $7XY$ entonces
Por la Propiedad DISTRIBUTIVA tenemos:
 $= 7XY (2Y + 1 - 3X)$

B.- FACTOR COMUN - (POLINOMIO)

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

EJEMPLO 2.- Sea la expresión:
 $(3x+2)(x+y-z) - (3x+2) - (x+y-1)(3x+2)$
Tenemos como Factor común: $(3x + 2)$
Por la propiedad DISTRIBUTIVA tenemos:
 $(3x+2)(x+y-z-1-x-y+1) = (3x + 2)(-z)$

C.- FACTOR COMUN POR ASOCIATIVIDAD DE TERMINOS

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

EJEMPLO 3.- Sea la expresión: $6m - 9n + 21nx - 14mx$
Por la propiedad Asociativa: $(6m - 14mx) - (9n - 21nx)$
Por la propiedad Distributiva: $2m(3-7x) - 3n(3-7x)$
Por la propiedad Distributiva: $(3-7x)(2m - 3n)$

8.6.- EVALUACION

Para la evaluacion se ha mantenido el mismo criterio de presentacion de los Ejercicios, no es recomendable cambiar los formatos de evaluacion con los que usualmente se utiliza para los ejercicios por que existiria un mayor riesgo de confusion para el alumno y su evaluacion no seria la mas correcta 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, este se encargara de realizarlo tantas veces el profesor lo requiera.

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.

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

1.- 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

DIGITE 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

DIGITE LA OPCION QUE DESEA: ____

2.- 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

PROTOTIPO EXPERIMENTAL:

EJEMPLO:

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

- PROGRAMAS DE PANTALLAS

- PROGRAMAS DE EJERCICIOS

- EJEMPLO ILUSTRATIVO

```

tempo : integer;

begin
clrscr;
gotoxy(3,3);
write('          ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL ');
gotoxy(3,5);
write('          POST-GRADO EN EDUCACION MATEMATICA ');
gotoxy(3,8);
write('          PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR ');
gotoxy(3,10);
write('          M E N U   P R I N C I P A L ');
gotoxy(3,11);
write('          ----- ');
gotoxy(3,13);
write('          1.- CICLO BASICO ');
gotoxy(3,15);
write('          2.- CICLO DIVERSIFICADO ');
gotoxy(3,17);
write('          3.- SALIR ');
gotoxy(3,19);
write('          Digite su Opcion : ');
repeat
gotoxy(31,19);
dato := ReadKey;
tempo := ord(dato);
until (( tempo > 48 ) and ( tempo < 52 ) );
Menu_1 := tempo;
end; ( Fin Menu_1 )

procedure Menu_2;
var
dato : char;
tempo : integer;

begin
repeat
clrscr;
gotoxy(3,8);
write('          PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR ');
gotoxy(3,10);
write('          DATOS PERSONALES DEL USUARIO ');
gotoxy(3,13);
write(' NOMBRE DEL ALUMNO : ');
gotoxy(3,15);
write(' CURSO ( 1 - 2 - 3 ) Opción : ');
gotoxy(3,17);
write(' Paralelo : ');
gotoxy(25,13);
readln(nombre);
repeat
gotoxy(34,15);
curso := ReadKey;
curso_p := ord(curso);
gotoxy(34,15);
write(curso);
until ( curso_p = 51 );
repeat
gotoxy(16,17);
paralelo := ReadKey;
paralelo_p := ord(paralelo);
gotoxy(16,17);
write(paralelo);

```

```

var 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));
end {Parse};

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

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

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

```

```

function Menu_1:integer;
var
    dato : char;

```

```

if (MainFileName = '') or not Open(MainFile,MainFileName) then
begin
  Writeln('ERROR: Archivo no encontrado (', MainFileName, ')');
  Halt(1);
end;
end (Open Main);

procedure VerticalTab;
var i: integer;
begin
  for i := 1 to VerticalTabLength do Writeln ; { (LST); }
end (vertical tab);

procedure ProcessLine(PrintStr: WorkString);
begin
  CurRow := Succ(CurRow);
  if Length(PrintStr) > PageWidth then Inc(CurRow);
  if CurRow > PrintLength then
  begin
    VerticalTab;
    CurRow := 1;
  end;
  Writeln(PrintStr); { LST, }
end (Process line);

procedure ProcessFile;
{ This procedure displays the contents of the Turbo Pascal program on
{ printer. It recursively processes include files if they are nested.

var
  LineBuffer: WorkString;

function IncludeIn(var CurStr: WorkString): boolean;
var
  ChkChar: char;
  column: integer;
begin
  ChkChar := '-';
  column := Pos(search1,CurStr);
  if column <> 0 then
    chkchar := CurStr[column+3]
  else
  begin
    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;
    end;
  end;
  if ChkChar in ['+', '-'] then IncludeIn := False
  else IncludeIn := True;
end ( IncludeIn );

procedure ProcessIncludeFile(var IncStr: WorkString);

```

```

dato      : char;
tempo     : integer;
retorno   : integer;
begin
  repeat
    clrscr;
    gotoxy(3,3);
    write('                                PROTOTIPO EXPERIMENTAL DE ENSEÑANZA POR COMPUTADOR')
    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;
    until ( ( tempo = 48 ) or ( tempo = 49 ) );
    case tempo of
      49: begin
          retorno := Menu_4;
        end;
    end;
end; { Fin Menu_3 }

{
  PROGRAMA PRINCIPAL
}

begin { program body }
primera := 0;
repeat
  ClrScr;
  opcion := Menu_1;
  if ( ( opcion = 49 ) and ( primera = 0 ) ) then
    begin
      Menu_2;
      primera := 1;
    end;
end;

```

```
    end;  
50: begin  
    ClrScr;  
    GotoXY(20,10);  
    write(' ... OPCION NO DISPONIBLE ACTUALMENTE ... ');  
    GotoXY(4,24);  
    write(' Presione cualquier tecla para continuar ..... ');  
    tecla := ReadKey;  
    end;  
end;  
until ( opcion = 51 );  
end.
```

FACTOR COMUN

TEORIA:-

Si cada termino de una expresion matematica contiene un monomio o polinomio que es factor común, por la propiedad distributiva podemos expresar el factor de la expresion.

Ejemplo 1. (Monomio como factor común)

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

$$\text{Factor común : } 2ab^2$$

Ejemplo 2. (Polinomio como factor común)

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

$$\text{Factor común : } (3x + 2)$$

Ejemplo 3. (Factor común por agrupación de terminos)

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

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

C O N C L U S I O N E S

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

La Monografía tiene con objetivo principal, no la elaboración un sistema completo para la Educación matemática, pero si 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 soluciones, dependiendo de la creatividad del profesor, quien instruya al que programe, si el 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 crea nuevos medios de instrucción en el cual se deben tener muy profundos y claros conocimientos de la materia que va a impartir, pudiendo a su vez manipular de variadas formas como se va a presentar a los alumnos y como ellos lo van a utilizar.

Ademas, con el microcomputador se puede individualizar la educacion, es decir, ajustar el sistema de la manera mas conveniente segun la capacidad y asimilacion del alumno.

Este proyecto se lo a habilitado en una parte muy pequena, como para una demostracion de su utilizacion, este sistema puede ser apreciado de una mejor manera y con una mayor idea de la importancia para la cual se lo ha mentalizado, si se lo completara por lo menos hasta la totalidad es una materia, sin embargo, esperamos que el objetivo de la motivacion se lo logre.

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

- EQUIPO CULTURAL EDITORA.- (1.987) ENCICLOPEDIA AUTODIDACTA -
INFORMATICA, Editora Cultural S.A.,
Madrid - Espana.
- FRIDMAN & KOFFMAN, (1.984) FORTRAN: Introduccion al Lenguaje
y resolucion de problemas con
programacion estructurada, Fondo
Educativo Interamericano S.A.,
Mexico D.F.- Mexico.
- GURING Paul, (1.973) MANUAL DE MEDICIONES Y EVALUACION DEL
RENDIMIENTO DEL ESTUDIANTE,
Editorial Kaperluz, Buenos Aires -
Argentina.
- LEMMAN Charles, (1.974), ALGEBRA, Editorial Limusa, Mexico -
Mexico.
- MULLAN A.P., (1.985), EL ORDENADOR EN LA EDUCACION BASICA,
Editorial Gustavo Gili, Barcelona -
Espana
- ORTEGA - FLORES & ERMAL, (1.991), Manual de Educacion,
Editorial Pacifico S.A., Guayaquil -
Ecuador.
- SWOKOWSKY Earl, (1.978), ALGEBRA UNIVERSITARIA, Editorial
CEGSA, Mexico - Mexico.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE MATEMATICA

I N D I C E

DECLARACION EXPRESA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

INTRODUCCION

PAGINA

C A P I T U L O I:

1.-	USO DE LOS MICROCOMPUTADORES EN LA ENSE\ANZA	1
	La Informática en el Proceso Educativo	3
	La Informática en la Función Administrativa	7
	La Informatica en la Función Educativa	7
2.-	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
3.-	VENTAJAS EN LA ENSE\ANZA CON MICROCOMPUTADORAS	12
4.-	POSIBLES DESVENTAJAS DEL COMPUTADOR EN LA ENSE\ANZA	14
5.-	FACTIBILIDAD EN SU IMPLANTACION - POSIBLES OBSTACULOS	16

C A P I T U L O I I :

EL MICROCOMPUTADOR: EL PROCESO ENSE\ANZA - APRENDIZAJE	17
6.- LOS PROGRAMAS AMIGABLES	19
7.- ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA A UTILIZAR	20
8.- ASPECTOS IMPORTANTES DEL SISTEMA	22
La comunicación	22
El Menú en Pantallas	23
La Información - Instrucción	31
Los Ejercicios y Demostraciones	36
Desarrollo de Actividades Prácticas	37
Evaluación	38

C A P I T U L O I I I

PROTOTIPO EXPERIMENTAL:

 Programas

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA