

**INFLUENCIA DEL MATERIAL COMPUTACIONAL
EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICAS**

HUMBERTO CHACÓN ACEVEDO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2006**

**INFLUENCIA DEL MATERIAL COMPUTACIONAL
EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICAS**

HUMBERTO CHACÓN ACEVEDO

**Trabajo de Grado para optar
al título de Licenciado en Matemáticas**

**Director
JORGE NORIEGA GUARIN
Licenciado en Matemáticas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2006**

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Profesor Jorge Noriega, Universidad Industrial de Santander

Profesora Fanny Archiva Quijano, Directora del Instituto Santa Bárbara

Profesoras y Alumnos del Instituto Santa Bárbara

Profesor Juan de Dios Urbina, Universidad Industrial de Santander

Profesora Laura Susana Acevedo Ibáñez, Aspaen Gimnasio Cantillana

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. INFLUENCIA DEL MATERIAL COMPUTACIONAL EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICAS	3
2. PROBLEMA	4
3. OBJETIVOS	5
3.1 OBJETIVO GENERAL	5
3.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
4. JUSTIFICACIÓN	6
5. ANTECEDENTES	8
6. MARCO TEÓRICO	10
6.1 ENFOQUE ALGORÍTMICO	10
6.2 ENFOQUE EURÍSTICO	12
6.3 AMBIENTES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE ENRIQUECIDOS CON EL USO DEL COMPUTADOR	13
6.4 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS DE ACUERDO A LA FUNCIÓN QUE CUMPLAN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.	14
6.4.1 MEC TUTORIALES	15
6.4.2 SISTEMAS DE EJERCITACIÓN Y PRÁCTICA	17
6.4.3 MEC SIMULADORES	19
6.4.4 MEC JUEGOS	19
6.4.5 LENGUAJES SINTÓNICOS Y MICROMUNDOS EXPLORATORIOS	20
6.4.6 SISTEMAS EXPERTOS CON FINES EDUCATIVOS	21
6.4.7 SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES	21
6.5 OBSERVACIÓN Y VALORACIÓN DE MEC	22
6.5.1 ENTORNO DE UN MEC	25
6.5.2 COMPONENTE EDUCATIVO	26
6.5.3 COMPONENTE COMUNICACIÓN	27
6.5.4 COMPONENTE DE COMPUTACIÓN	28
6.5.5 VALORACIÓN COMPRENSIVA DE UN MEC	29
6.6 TIPOS DE LICENCIAS	31
7. METODOLOGÍA	33
8. BUSQUEDA DE NECESIDADES EDUCATIVAS	36
8.1 CAUSAS	36
8.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	37

9.	EVALUACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PROPUESTO PARA EL INSTITUTO SANTA BÁRBARA.	39
9.1	EVALUACIÓN DE MEC MATEMÁTICAS CON PIPO	40
9.1.1	IDENTIFICACIÓN DEL MEC	40
9.1.2	VARIABLES DEL ENTORNO DEL MEC	40
9.1.3	VARIABLES EDUCATIVAS	51
9.1.4	COMPONENTES DE COMUNICACIÓN	69
9.1.5	COMPONENTE DE COMPUTACIÓN	70
9.1.6	VALORACIÓN COMPRESIVA DEL MEC	73
9.2	EVALUACIÓN DE MEC CUENTAS RAPIDAS	75
9.2.1	IDENTIFICACIÓN DEL MEC	75
9.2.2	VARIABLES DEL ENTORNO DEL MEC	76
9.2.3	VARIABLES EDUCATIVAS	79
9.2.4	COMPONENTES DE COMUNICACIÓN	82
9.2.5	COMPONENTE DE COMPUTACIÓN	84
9.2.6	VALORACIÓN COMPRESIVA DEL MEC	85
9.3	EVALUACIÓN DE MEC PEDAZZITOS	86
9.3.1	IDENTIFICACIÓN DEL MEC	86
9.3.2	VARIABLES DEL ENTORNO DEL MEC	87
9.3.3	VARIABLES EDUCATIVAS	89
9.3.4	COMPONENTES DE COMUNICACIÓN	92
9.3.5	COMPONENTE DE COMPUTACIÓN	93
9.3.6	VALORACIÓN COMPRESIVA DEL MEC	94
9.4	EVALUACIÓN DE MEC NUMERACIÓN ROMANA	95
9.4.1	IDENTIFICACIÓN DEL MEC	95
9.4.2	VARIABLES DEL ENTORNO DEL MEC	95
9.4.3	VARIABLES EDUCATIVAS	97
9.4.4	COMPONENTES DE COMUNICACIÓN	100
9.4.5	COMPONENTE DE COMPUTACIÓN	101
9.4.6	VALORACIÓN COMPRESIVA DEL MEC	103
10.	PROPUESTA PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS MEC EVALUADOS EN EL INSTITUTO SANTA BÁRBARA	105
11	CONVENIENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO EN EL INSTITUTO SANTA BÁRBARA	107
12.	RECOMENDACIONES	109
13.	CONCLUSIONES	110
	BIBLIOGRAFÍA	112

RESUMEN

TITULO	INFLUENCIA DEL MATERIAL COMPUTACIONAL EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICAS. *
AUTOR	CHACÓN Acevedo, Humberto**
PALABRAS CLAVES	Evaluación de software educativo, Materiales educativos computarizados.

DESCRIPCIÓN

En muchos temas de matemáticas como el de las operaciones básicas pueden utilizarse material educativo computarizado para mejorar el desempeño del alumno y para brindarle ambientes educativos más agradables e innovadores, pero para utilizarlos es necesario evaluarlos, esto con el fin de determinar su enfoque, su función y el momento oportuno de utilización dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, nuestro trabajo consistió en realizar esta tarea en el instituto Santa Bárbara del municipio de Bucaramanga, en donde se mostró cómo la utilización de estos materiales puede influir positivamente en el desempeño de los alumnos.

Los software evaluados fueron cuatro: Matemáticas con Pipo, Cuentas Rápidas, Pedacitos, Numeración Romana.

Para realizar la evaluación se utilizó el procedimiento propuesto por Alvaro H. Galvis Panqueva, en su libro Ingeniería del Software Educativo, donde se tienen en cuenta seis aspectos en la evaluación: la identificación del MEC, las variables del entorno, las variables educativas, los componentes de comunicación, componentes de computación y la valoración comprensiva del MEC.

Una de las conclusiones del trabajo es que se hace necesario producir software libre de calidad que cumpla con los requisitos mínimos de un buen material computarizado, para que las escuelas y colegios oficiales puedan hacer uso de ellos. Otra es que el uso de materiales educativos estimula la atención y la concentración de los alumnos. Por último y la más importante es que el uso de buenos materiales educativos computarizados le aportan al docente una herramienta valiosa para que los niños se entusiasmen y gocen aprendiendo matemáticas.

* Trabajo de grado

** Escuela de Matemáticas, Licenciatura en Matemáticas, Jorge Noriega

ABSTRACT

TITTLE: Influence of the Computational Material in the Teaching of the mathematics.

Author: Chacón Acevedo, Humberto.

KEY WORDS: Evaluation of the Educational Software, Computing Educational Materials.

DESCRIPTION:

In Topics of mathematics like the one that is based on the basic operations can be use computer educational material to improve the performance of the student as well and to provide them a better and innovative environment, but to use them it is necessary to evaluate them, this is with the end of determinate its approach, its function and the opportune moment of use inside of the process of teaching learning, our work consisted on carrying out this task in the Institute Santa Barbara of teaching and learning in Bucaramanga city, where was shown as the use of this materials it can influence positively in the progress of the students.

The evaluated software was four: Matematicas con Pipo, Cuentas Rapiidas, Pedacitos, Numeracion Romana.

To realize the evaluation we used the proposed procedure by Alvaro H. Galvis Panqueva, in his book Engineering of he Educational Software, where they look at six aspects in the evaluation: The identification of the MEC, the variables of the environment, the educational variables, the components of the communication, the components of the computing and the compressive valuation of the MEC.

One of the conclusions of this work is that it becomes necessary to produce a free software with quality that have all the minimum requirements of a good computing material, that can be use for the schools and the official schools. Another is that the use of educational materials stimulates the attention and concentration of the students. The last and most important one is that the use of good computing educational materials will provide the teachers a value tool to make the kids get more excited and enjoy to learn mathematics.

* Work of degree

** Mathematics School, degree in mathematics, Jorge Noriega.

INTRODUCCIÓN

Una de las mayores preocupaciones del gobierno nacional, en cuanto a educación se refiere, ha sido dotar a las escuelas de computadores, la idea general del ejecutivo, ha sido proveer este vital recurso, para poco a poco ir incorporando las nuevas tecnologías al aula de clase, sin embargo, por diferentes factores, que más adelante analizaremos, muchos de estos ordenadores terminan siendo subutilizados y se convierten en simples máquinas procesadoras de textos y en buenas herramientas de dibujo, que la verdad, muy poco aportan para lograr los objetivos que pretende el gobierno, como por ejemplo, crear ambientes escolares con alto índice de motivación por parte de los alumnos.

Es por esta razón que debemos buscar estrategias que nos permitan incorporar de manera efectiva el computador en el proceso de enseñanza, por lo cual la frase “Influencia del Material computacional en la enseñanza de las matemáticas”, a la cual me refiero en este trabajo de grado, empieza a ser relevante. Y lo es, por que abre una puerta que nos va a permitir de algún modo valorar si existe o no relación entre el uso del material computacional y el mejoramiento de los ambientes escolares, es decir, si realmente el uso de software educativo, tutoriales, juegos, etc, logran mejorar la motivación de los alumnos y por ende mejorar la calidad de la educación que él está recibiendo, y de paso, por qué no, hacer que él sea un ser un poco más feliz en su quehacer escolar.

La experiencia de otros países como por ejemplo España, en donde el software educativo es muy utilizado, y donde existen varias empresas especialmente dedicadas a la elaboración de este tipo de programas, como por ejemplo Cibal Multimedia que maneja con éxito más de veinte software educativos entre los

cuales se cuenta Matemáticas con Pipo, apuntan a ver con buenos ojos todas las propuestas que involucran materiales computacionales, no solo para la enseñanza de la matemáticas sino también en muchas otras disciplinas, por esta razón pienso que en el Instituto Santa Bárbara del municipio de Bucaramanga, lugar donde se realizó este trabajo de grado, la propuesta puede beneficiar el ambiente escolar, y quizás agilizar en esta institución, la consecución de los objetivos que tiene previsto el gobierno para esta y otras escuelas en cuanto a calidad educativa se refiere.

Es bien sabido que el Programa Computadores para educar del gobierno nacional, trabaja en esta misma dirección, es decir, buscando incorporar las nuevas tecnologías al entorno escolar, sin embargo en esta institución aún no hay un programa diseñado para tal fin, el colegio sólo cuenta con los equipos, más no con materiales computaciones, es decir: software educativos, tutoriales, juegos, etc.

Por esta razón se propuso una evaluación del material computacional en el área de la matemáticas, y en especial de cuatro materiales computacionales que se ajusten a los lineamientos o estándares curriculares y que puedan ser utilizados en básica primaria, para de esta manera determinar como influyen en el ambiente escolar de la institución.

Con la realización de este trabajo pretendí aportar un pequeño granito de arena, para lograr que en esta institución los niños de básica primaria puedan tener un ambiente escolar mucho más motivador y enriquecedor que redunde en buenos resultados académicos.

1. INFLUENCIA DEL MATERIAL COMPUTACIONAL EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICAS

El material computacional ha estado presente en la educación desde hace por lo menos tres décadas, en ese tiempo muchas personas han diseñado programas cuyo fin es facilitar de alguna forma el aprendizaje de los usuarios, se utilizan tutoriales, juegos, ejercitadores, simuladores, en fin una gran variedad de aplicaciones que dependiendo del tema y de lo que se quiera enseñar entran a jugar un papel dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Hemos decidido analizar la influencia que pueden tener estos materiales computacionales en la enseñanza de la matemáticas, se trata de determinar si es positiva, y si lo es, bajo que condiciones.

2. PROBLEMA

¿Puede el material computacional mejorar el ambiente escolar y el aprendizaje de las matemáticas, de los estudiantes de básica primaria, en el Instituto Santa Bárbara del Municipio de Bucaramanga?

Esta inquietud surge a raíz de la necesidad de encontrar software educativo en el área de matemáticas, que pueda ser utilizado para reforzar las operaciones básicas en los niños de primaria de este instituto.

Se trata de encontrar argumentos en pro y en contra de la utilización de software educativo, que permitan determinar como pueden llegar a influir en el niño después de usarlos.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Evaluar cuatro “Materiales Educativos Computarizados” existentes en el área de matemáticas para determinar el enfoque y la función que pueden cumplir en la enseñanza de la matemáticas en el Instituto Santa Bárbara, del municipio de Bucaramanga, con miras a lograr ambientes escolares mucho más motivadores y enriquecedores.

3.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar material computacional en Internet, y en la Universidad Industrial de Santander, con énfasis en matemáticas, preferiblemente de libre utilización.
- Analizar los cuatro materiales computacionales
- Clasificar el material computacional de acuerdo a su función
- Proponer la utilización de estos materiales computacionales de acuerdo a su enfoque y en el grado que lo requiera en el Instituto Santa Bárbara del municipio de Bucaramanga.
- Determinar en que parte del proceso de enseñanza aprendizaje es pertinente aplicarlos.
- Discernir sobre la conveniencia o inconveniencia de la utilización del material computacional en este instituto.

4. JUSTIFICACIÓN

Las nuevas tecnologías, y en particular, el computador están siendo incorporados con éxito en la vida escolar. Cada vez más profesores se interesan en el tema y aportan sus trabajos, muchos de ellos los colocan a disposición en Internet, de forma gratuita, por lo cual debemos tratar de hacer nuestro aporte para que estos recursos sean aprovechados por el mayor número de docentes y alumnos posible.

Desde hace algún tiempo, (un año o un poco más), he estado revisando material computacional existente en la red, entre otros encontré, juegos, aplicaciones en JClic, Apples de Java, etc, todos ellos gratuitos, y muy interesantes, por ejemplo, hay un material excelente para enseñar a trabajar con números racionales, en él se muestra en forma muy sencilla como $\frac{2}{3}$, equivale a $\frac{4}{6}$, también es muy fácil apreciar porqué $\frac{2}{3}$ es menor que $\frac{4}{5}$, y en general este material es capaz de mostrar con una sencillez impresionante muchas cosas que a nosotros los docentes nos genera dificultad al plasmarlos en el tablero. Privar a los niños de esta herramienta, después de conocerla, niega mi naturaleza de docente interesado en crear ambientes de aprendizajes más agradables e interesantes.

Párrafos como el incluido en el artículo de VARGAS Hernández, Jeannette, del Programa de Ciencias Básicas de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá Colombia, y escritos por Castro (1994), y Romero (1997), ***“los educadores y en particular los profesores de matemática no pueden seguir marginados de la revolución tecnológica; se hace necesario estudiar las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías y desplegar toda nuestra creatividad e imaginación, para encontrar las mejores formas de***

Llevarlas al aula y utilizarlas para potenciar el desarrollo integral de nuestros alumnos”, concuerdan con mi necesidad de llevar al Instituto Santa Bárbara, material computacional en el área de las matemáticas, para brindarles la posibilidad no sólo a los alumnos sino a los docentes, de hacer suyos los recursos tecnológicos disponibles y entrar a formar parte de la revolución tecnológica que se está dando.

La necesidad de crear nuevos ambientes de aprendizaje, a mi modo de ver, es imperiosa en este instituto, y no solo allí, lo es en todas las instituciones de básica, primero porque estos niños y niñas son o han sido marcados por su estrato, y por su condición económica, lo cual hace muy difícil que ellos cuenten con un computador en su casa, y mucho más complicado que tengan acceso a materiales computacionales, segundo porque es totalmente discriminatorio privarlos o relegarlos de estos recursos, cuando existen las condiciones para que ellos abran sus horizontes y entiendan que hay mucho más de lo que hasta ahora conocen, que entienda que el mundo está abierto al conocimiento, y que el mismo, puede ser recibido de muchas maneras y cada vez con más creatividad y calidad.

Por último, la existencia de una sala de computadores con dieciocho equipos en el Instituto Santa Bárbara, además de la buena disposición del personal directivo y docente para sacar adelante este trabajo, me permite pensar que están dadas las condiciones para arrancar de inmediato con mi propuesta.

5. ANTECEDENTES

Algunos alumnos de Especialización en educación matemática de la UIS, han realizado investigaciones en este sentido, por ejemplo: Rocío Liliana Hernández Osorio, 1999, ella en su trabajo *Validación de material educativo computarizado para mejorar el aprendizaje de la sustracción de números enteros en sexto grado*, una de las conclusiones de su trabajo la describo a continuación: *Un resultado de esta investigación es que el computador mediante el uso de material educativo computarizado es una herramienta que motiva al estudiante a trabajar en sus estudios, cualquiera que sea el área. El trabajo en matemáticas, que algunas veces suele ser poco atractivo para el alumno, se torna agradable y accesible, ya que puede presentar los contenidos de una manera llamativa y a base de juegos, dibujos, leyendas de acuerdo a la edad del alumno.*

Otro ejemplo que podemos citar, es el de Nelly Merchán García, 1996, en su investigación: *Jugando con simetría en el computador*, una de las conclusiones de su trabajo fue: En el recorrido por el programa los estudiantes se sintieron motivados a aprender utilizando el computador como herramienta para lograr aprendizaje, respondieron libremente a todas las preguntas y expresaron su deseo de que este material se utilice en todas las áreas.

Por último, la alumna Luz Mirelida Gordillo Díaz, 2001 en su trabajo: *Diseño e implementación de un software de funciones polinómicas y racionales*, expresa en sus conclusiones: *En general todos los estudiantes expresaron su complacencia por la clase de matemáticas en la sala de computadores y su disposición para una nueva actividad de este tipo.*

Estos trabajos fueron un fuerte aliciente para realizar este trabajo en el Instituto Santa Bárbara de Bucaramanga, concuerdan con mi deseo de llevar un ambiente escolar más agradable utilizando el computador, y en especial el material computarizado para trabajar algunos temas específicos de la básica primaria. La idea es dejar con este trabajo una pequeña huella que pueda ser mejorada y replanteada más adelante por los profesores del instituto.

6. MARCO TEÓRICO

Escoger material computacional para apoyar la enseñanza de la matemáticas puede resultar una labor no muy fácil, eso si tenemos en cuenta que deben ser diseñados para suplir diversas necesidades educativas, y por ende antes de utilizarlos es conveniente buscar herramientas que permitan intuir que trabajar con ellos enriquecerá significativamente la labor educativa.

Los ambientes de enseñanza - aprendizaje enriquecidos con el uso del computador se ven notablemente favorecidos por una característica muy actual, la interactividad, es decir, la “comunicación” que puede establecerse entre el usuario y la máquina, otros factores que pueden influir positivamente o que pueden ser aprovechados son la gran capacidad de almacenamiento y memoria presentes en los ordenadores actuales, y por otra parte la multimedia, que ha revolucionado y multiplicado el uso del computador.

A pesar de la gran potencialidad que tienen los equipos actuales, de nada o muy poco sirven en educación si su uso no es fundamentado en uno de estos dos enfoques o en su combinación: enfoque algorítmico y enfoque heurístico.

6.1 ENFOQUE ALGORÍTMICO

En palabras de (Dwyer,1974) ***“El enfoque algorítmico se orienta hacia la definición y realización de secuencias predeterminadas de actividades que, cuando se acierta en los supuestos sobre el nivel de entrada y las expectativas de los destinatarios y cuando se llevan a cabo las actividades en la forma esperada, conducen a lograr metas mensurables también predeterminadas”.***¹

¹ Thomas Dwyer. *Heuristic Strategies for Using Computers to Enrich Education*, por International Journal of Man-machine Studies, 6, Estados Unidos de América, 1994.

El autor sugiere que cuando de lo que se trata es de resolver problemas muy bien definidos, es decir, cuando la situación a resolver está claramente delimitada, y se conoce el punto de partida y el punto al cual se quiere llegar, se puede planear y realizar actividades, por supuesto en un orden secuencial, encaminadas a conseguir el resultado final.

Este enfoque es bien importante si lo que se pretende es dar una estructura a lo que se quiere enseñar, por otra parte es muy conciso y objetivo, es decir, va por un camino totalmente demarcado, que no se pierde en ningún instante de su meta final.

En este tipo de enfoque el control sobre lo que se enseña lo tiene totalmente el profesor, él es quien decide que quiere enseñar, como lo quiere hacer, cuanto tiempo va a utilizar, en fin controla todo tipo de variables en el proceso. Por otra parte la misión de alumno es entonces apropiarse de la mayor cantidad de conocimiento que el profesor le está facilitando.

A pesar de que este tipo de enfoque no es totalmente de mi agrado, no puedo dejar de mencionar su utilidad cuando se trata de promover aprendizajes de tipo reproductivo. Por ejemplo, si utilizando este enfoque lo que se pretende es enseñar a arrancar un automóvil, el profesor se ocupará de que el alumno siga al pie de la letra la secuencia que él cree es la mejor y que de hecho él mismo utiliza para hacerlo, y en esto pondrá toda su atención, por su parte el alumno lo que tendrá que hacer es tratar de asimilar el proceso de la mejor manera posible. Sin embargo existe otro enfoque que ya no se preocupa tanto por que el alumno aprenda una secuencia de pasos predeterminada, sino que más bien pretende que el alumno pueda encontrar la forma con la que él más se acomode para hacerlo, es decir, que él mismo pueda crear su propio modelo. Este enfoque lo denominamos heurístico.

6.2 ENFOQUE HEURÍSTICO

En este tipo de enfoque ***“El aprendizaje se produce por discernimiento repentino a partir de situaciones experienciales y conjeturales, por descubrimiento de aquello que interesa aprender, no mediante transmisión de conocimiento”²***, es decir, el aprendizaje sucede por descubrimiento, en base a la experiencia, por la interacción que hay entre el alumno y la situación que se pretende enseñar. No se trata de que el profesor no enseñe, se trata es de que él propicie situaciones que lleven al alumno a descubrir las leyes, las reglas, etc.

Este tipo de aprendizajes presenta un gran reto al docente, porque él debe preocuparse no sólo de lo que debe enseñar, sino también de cómo lograr que el alumno se vaya llenando de una capacidad individual que le permita lograr un buen nivel de autogestión en su labor, es decir, que el mismo alumno sea artífice de su propio conocimiento.

Es en este sentido que es útil mencionar algunas estrategias que recomienda Thomas Dwyer (DWY74,140), a los profesores, para que el alumno logre una educación controlada por si mismo.

1. Aprender a lidiar con los fracasos: Cuando el alumno se enfrenta a nuevas situaciones de aprendizaje, con facilidad puede fracasar en su intento por adquirir el conocimiento, por ejemplo: El profesor de matemáticas propone a sus alumnos de cuarto grado resolver un cuadrado mágico, los alumnos intentan hasta que se dan por vencidos y no siguen intentándolo. Este tipo de fracasos son muy frecuentes y por tanto es relevante que el profesor sepa que hacer al respecto, como puede ayudarles a buscar otros métodos, analizar que errores se pueden

² Galvis Panqueva. Alvaro H. Revista Informática Educativa. Uniandes. Vol 4 No. 1 1991. Pag. 17

estar cometiendo, todo en aras de dejar atrás el fracaso y encaminarse por una nueva ruta que lo lleve a una solución.

2. Distinguir entre transmitir experiencia acumulada y transmitir los modelos (interpretaciones) de dicha experiencia.

3. Esperar lo inesperado, no siempre cuando estamos tratando de enseñar algo, utilizando el modelo heurístico, vamos a llegar a los resultados esperados, por eso el profesor debe estar preparado para utilizar los nuevos descubrimientos de tal forma que saquemos provecho de ellos y volver de una forma muy natural buscar un nuevo enfoque que nos permita encontrar el rumbo de lo que pretendemos enseñar.

4. Usar ambientes educativos ricos, placenteros, con claros propósitos y buena guía. El autor plantea una estrecha relación entre aprendizaje y juego, sin embargo el juego debe tener propósitos bien definidos y deben tener una estructura apropiada y eficientes, de lo contrario, pueden llegar a ser “ineficientes y hasta nocivos”.

6.3 AMBIENTES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE ENRIQUECIDOS CON EL USO DEL COMPUTADOR

El computador puede ser un excelente apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje como ya lo mencioné antes, características como la interactividad que se da entre el computador y el sujeto que aprende pueden favorecer el proceso, enriquecerlo y llevarlo a un nivel muy alto, en donde el alumno puede inclusive convertirse en un autogestionador de su proceso educativo.

Sin embargo hay que ser bastante precavidos al usarlos en educación porque inclusive pueden llegar a convertirse en un obstáculo, si su uso no está

debidamente fundamentado en un modelo que como ya dijimos antes podría ser algorítmico o heurístico o inclusive una combinación de los dos.

El objetivo de la utilización de materiales educativos computarizados no es de ningún modo reemplazar profesores, todo lo contrario, es buscar que con la utilización de estas herramientas se puedan llegar a lograr ambientes educativos mucho más interesantes, creativos y motivadores para los alumnos, es decir, se trata de complementar la labor del docente para hacerla quizás un poco más interesante.

La desmotivación o falta de interés que muchos alumnos muestran hacia las matemáticas, puede ser superada o por lo menos disminuida con la utilización de recursos como el computador.

Es claro que nuestra preocupación es utilizar los MEC, como complementos a la invaluable labor que realizan los docentes, se trata de favorecer los ambientes de trabajos escolares y de presentar propuestas diferentes que ayuden a mejorar la armonía entre el profesor, el alumno y las matemáticas.

6.4 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS DE ACUERDO A LA FUNCIÓN QUE CUMPLAN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Una primera y muy importante clasificación es la propuesta por Thomas Dwyer, que está ligada al enfoque educativo, y que hicimos en las líneas anteriores, es decir, los materiales educativos computarizados pueden ser de dos tipos:

- Materiales educativos computarizados de tipo algorítmico
- Materiales educativos computarizados de tipo heurístico

Sin embargo también los podríamos clasificar de otro modo, por ejemplo, teniendo en cuenta la función educativa para la cual han sido creados.

De esta manera podremos diferenciar entre los siguientes MEC (Materiales educativos computarizados):

1. MEC tutoriales
2. MEC de ejercitación
3. MEC simuladores
4. MEC Juegos educativos

6.4.1 MEC TUTORIALES: Los MEC tutoriales, pueden ser una excelente estrategia para aprendizajes de tipo reproductivo, esto obviamente no implica que no puedan ser utilizados cuando se trata de aprendizajes productivos, sin embargo son mucho más útiles de la primera forma. Según la taxonomía de Bloom (BLO71), con sistemas tutoriales podrían lograrse aprendizajes de tipo cognoscitivos hasta el nivel de aplicación, es decir, inclusive hasta usar reglas, según Gagné. Sin embargo sería un tanto difícil alcanzar niveles como el análisis, síntesis o evaluación, que equivalen a la solución de problemas según Gagné. La idea es que en estos niveles son de tipo productivo, es decir, con ellos el alumno crea sus propios modelos de pensamiento y esto obviamente está en contravía con la idea del aprendizaje lineal o de transmisión de conocimientos.

La idea de utilizar sistemas tutoriales se justifica en la medida en que el alumno pueda adquirir por este medio lo que se quiere enseñar de una manera más amena, en un ambiente más interesante, en donde el alumno se sienta motivado por aprender y se olvide un tanto de la pereza mental que generan las clases diarias ordinarias.

La mayoría de los “MEC tutoriales” coinciden en utilizar cuatro fases para su desarrollo, la primera es una fase introductoria, la segunda una fase de orientación, la tercera una fase de aplicación y por último la fase de retroalimentación, como se puede apreciar, utilizan las fases que según Gagné (GAG74, GAG75), deben formar parte de todo proceso de enseñanza – aprendizaje.

Fase Introductoria. En esta primera fase se motiva al alumno para que reciba con agrado el conocimiento que se desea transmitir, suelen utilizarse muchas formas, una de ellas y quizás una de las más utilizadas con niños, es la que por medio de dibujos animados se cuenta una historia cuyo fin es atrapar la atención y enfocar al niño hacia donde lo queremos llevar.

Fase de orientación. En esta fase se entrega al alumno el contenido objeto de estudio, es decir, el conocimiento del cual debe apropiarse, algunos tutoriales dan la posibilidad al estudiante de escoger el orden que utilizará para recoger la información, otros en cambio, muestran un camino único que no puede ser modificado y que debe seguirse de principio a fin. Cada uno de ellos tiene su utilidad, y el docente debe decidir cual es el más apropiado de acuerdo al tema que se esté tratando, por ejemplo, si estamos utilizando un MEC para estudiar el sistema digestivo en los humanos, a mi juicio sería más conveniente utilizar un tutorial que nos lleve paso a paso desde cuando ingerimos los alimentos hasta cuando desechamos lo que ya no utilizamos, pero si lo que pretendemos es aprender los órganos que componen nuestro sistema digestivo, no es tan importante llevar un orden y podríamos utilizar un tutorial que permita que se despliegue un menú en el cual el alumno tenga la posibilidad de escoger por cual quiere empezar.

Fase de aplicación. En esta fase se da la transferencia de lo aprendido, es decir, ya el alumno puede entender un poco más lo que se está tratando de enseñar y puede encontrar vínculos entre los nuevos contenidos y lo que él ya conocía, por otra parte también podrá poner en práctica la información suministrada de tal forma que ya sea como parte de él.

Fase de Retroalimentación. La idea en esta fase es demostrar lo aprendido y tratar de dilucidar dudas, inquietudes, mediante la retroalimentación del tema, utilizando refuerzos. En un MEC tutorial es muy importante que el sistema permita establecer con claridad cuales son las fallas que el alumno está presentando, es muy obvio que no debe tratarse de incluir frases como por ejemplo “inténtalo otra vez”, no, la cuestión es mucho más profunda, es reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta las deficiencias mostradas por el usuario.

6.4.2 SISTEMAS DE EJERCITACIÓN Y PRÁCTICA

En este tipo de MEC, el alumno adquiere el conocimiento mediante cualquier otro medio de aprendizaje diferente, normalmente el profesor puede transferirle el tema que se desea enseñar utilizando sus métodos convencionales, sin embargo para reforzar las dos últimas fases, es decir la de aplicación y retroalimentación se puede utilizar este tipo de software, pensando obviamente en lograr ambientes escolares mucho más motivadores y enriquecedores para el alumno.

Un ejemplo de esta situación es por ejemplo cuando queremos enseñar a sumar o restar a niños de primero o segundo de básica primaria, el profesor puede en su clase normal enseñarles la forma de hacerlo, sus reglas y las condiciones que deben cumplir, el siguiente paso puede ser utilizar un MEC, que permita que el alumno realice muchas operaciones de este tipo, utilizando por ejemplo un

esquema de premios que incentive al niño a realizar y a ejercitarse en el uso de estas operaciones.

Es obvio que la ejercitación también podría hacerse utilizando los textos guías, o realizando las propias guías, sin embargo con el computador y con los MEC, se pueden lograr ambientes más propicios que incentiven el gusto por aprender en el niño.

En los sistemas de ejercitación y práctica es conveniente tener en cuenta tres aspectos: la cantidad de ejercicios, la variedad en la presentación y la forma en que se presenta la retroalimentación.

En cuanto a la cantidad de ejercicios es conveniente por ejemplo que el niño compita contra el reloj, esto le ayudará a enfocarse en lograr su objetivo, y sin darse cuenta hará muchos ejercicios sin cansarse, también es importante incluir frases motivadoras como “Lo estas haciendo bien”, “Te falta poco”, etc.

Hay que ser muy cuidadosos en estos MEC de no entregar respuestas correctas después de dos o tres intentos fallidos por parte del alumno, se trata es de buscar formas de retroalimentar el proceso de tal forma que el alumno pueda identificar en donde está la causa de su problema al momento de abordar el tema, para que de esta manera él pueda ir corrigiendo sus errores.

En algunas ocasiones los sistemas de ejercitación y práctica se pueden complementar con tutoriales por defecto, es decir, el sistema identifica en donde está fallando el alumno e inmediatamente brinda la oportunidad de ir al tema y recordar las reglas o el conocimiento que requiere para realizar bien su trabajo.

Otro tipo de sistemas de ejercitación y práctica están en capacidad de detectar que tipo de ejercicios domina el alumno y cuales no, el sistema utiliza esta

información para dejar de enviar los ejercicios que ya domina y se concentra en enviar los ejercicios que presentan dificultad, a estos sistemas se les llama sistemas de sobreejercitación por defecto.

Es muy obvio que al igual que los tutoriales, los sistemas de ejercitación y práctica son o pueden ser utilizados con excelentes resultados en aprendizajes de tipo reproductivo, más que en aprendizajes de tipo productivo, sin embargo su utilización es muy valiosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.4.3 MEC SIMULADORES

Estos MEC, se desarrollan en micromundos, es decir, en modelos de la realidad que permiten que el alumno resuelva problemas, aprenda procedimientos, y llegue a entender los fenómenos y cómo controlarlos.

Los simuladores pueden ser utilizados en cualquiera de las cuatro fases del aprendizaje, sin embargo y en particular le encuentro mayor utilidad cuando se trata de descubrir o crear el conocimiento.

En este tipo de MEC lo importante es que el alumno sea parte del micromundo, él es quien tiene la facultad de decidir, de actuar. En el micromundo se plantean situaciones cada vez más complejas, que inciten al alumno a analizar, interpretar y encontrar las respuestas que se están buscando.

Cuando un alumno logra llegar a la meta en su micromundo, es conveniente que él mismo haga una reflexión sobre su experiencia, de forma tal que este conocimiento adquirido empiece a formar parte de lo que él verdaderamente ha aprendido.

Para que el aprendizaje obtenido con un simulador sea de tipo heurístico el profesor debe permitir que sus alumnos se apropien de la situación, y por ende evitar dar respuestas concluyentes a los alumnos en el primer tropiezo, porque en ese mismo momento se acaba el proceso que se está manejando, es mejor dar pistas, o una pequeña luz que abra el camino pero que deje abierta la brecha para que sea el alumno el que descubra el conocimiento.

6.4.4 MEC JUEGOS

Los MEC juegos, en muchos casos también pueden ser simuladores, es decir, en muchas ocasiones operan conjuntamente, una de las pocas diferencias entre los simuladores y los juegos es que los juegos pueden o no simular la realidad, sin embargo siempre proveen situaciones que llaman la atención de los alumnos y que los motiva a continuar adelante.

En los juegos al igual que en los simuladores el docente puede permitir que el alumno trate de encontrar su camino, es decir, debe permitir que el alumno trate de seguir las instrucciones que le de el sistema, esto obviamente si a su juicio están bien diseñadas y permiten que el alumno sea un poco más autónomo.

Los juegos pueden utilizarse en cualquiera de las cuatro fases del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, con ellos se puede introducir un tema, orientarlo, aplicarlo, o retroalimentarlo, sin embargo, en la última fase, es donde mayor utilidad puede dársele, esto debido a que con los juegos se puede realizar la ejercitación de los temas en ambientes motivantes para los niños.

En la medida en que el niño sea capaz de introducirse en el juego por sus propios medios la situación será más interesante para él, sin embargo no faltará la ocasión y los alumnos que necesiten la ayuda del profesor, es ahí donde él debe estar y

aprovechar para reforzar conceptos, y aclarar la información que necesiten sus alumnos.

Además de los materiales educativos computarizados de los que ya hemos tratado también podemos encontrar otros mucho más complejos como los lenguajes sintónicos, los sistemas expertos, y los sistemas tutoriales inteligentes.

6.4.5 LENGUAJES SINTÓNICOS Y MICROMUNDOS EXPLORATORIOS

En esta categoría entran programas como LOGO, en donde el alumno después de lograr el manejo de un grupo de instrucciones puede interactuar con micromundos en donde las instrucciones sean aplicables. En LOGO, la tortuguita se mueve de acuerdo a las instrucciones dadas, cuando el alumno adquiere la destreza para hacer que ella se desplace por cualquier sitio de su micromundo el alumno está preparado para resolver problemas de su interés o problemas planteados con algún fin particular.

El profesor se debe encargar de incentivar a los alumnos para que puedan resolverlos, una estrategia que él puede utilizar es ayudarles a identificar las partes del problema, de forma tal que estas partes puedan ser trabajadas con las instrucciones del programa hasta llegar a una solución que es la integración de partes más pequeñas.

6.4.6 SISTEMAS EXPERTOS CON FINES EDUCATIVOS

Estos son “*sistemas de computación capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimientos, con el ánimo de resolver problemas y dar consejo a quienes no son expertos en la materia*”³, Estos sistemas usan conocimientos y procedimientos de inferencia para resolver

³ María Adilia García Vargas. Uso del Software Educativo. Revista Matemáticas, Educación e Internet. Vol. 7 No. 1. Junio 2006.

problemas suficientemente difíciles como para requerir la experiencia y el conocimiento humano para lograr su solución.

En este trabajo en particular no trabajaremos con ningún sistema experto debido a que los MEC que utilizaremos se aplicarán a niños de básica primaria, y obviamente trataremos de enfocarnos un poco más obtener resultados motivantes y que mejoren el ambiente escolar, más que en profundizar sobre conocimientos y problemas muy profundos.

6.4.7 SISTEMAS TUTORIALES INTELIGENTES

Estos sistemas por el momento son más objeto de investigación que de práctica, sin embargo la idea es utilizar la inteligencia artificial para crear tutoriales capaces de ajustar contenidos y la forma de mostrarlos dependiendo de su interlocutor, es decir, dependiendo de lo que se desea aprender y de las características de quien aprende.

Estos tutoriales no pueden ser separados en cuanto a su enfoque, es decir, no podríamos decir que son de tipo heurístico o algorítmico, porque se podría dar una combinación de ambos en aras de lograr un mejor aprovechamiento de las posibilidades que nos puede brindar.

6.5 OBSERVACIÓN Y VALORACIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS

Antes de utilizar o implantar cualquier material computarizado en una institución educativa, es conveniente hacer una revisión exhaustiva que permita determinar que tipo de material se implementará, ver cuales son sus cualidades y sus limitaciones, además, explorar sus contenidos para poder determinar cual es la función que puede cumplir en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Realizar esta labor no es fácil, por lo cual en este trabajo hemos tratado de resumir el modelo que vamos a seguir para efectuar la evaluación de los materiales computarizados que recomendaremos para el instituto Santa Bárbara del municipio de Bucaramanga.

Como MEC (Material Educativo Computarizado), vamos a entender aquellos software educativos o programas que sirven de apoyo a la labor educativa, exceptuando aquellos programas que sirven para administrar los procesos de matriculas en los colegios que también son software educativo, sin embargo su función es bien distinta a la que estamos estudiando, nosotros estamos interesados específicamente en aquellos programas o software que le sirven al maestro para apoyar, complementar o enseñar directamente un tema específico. A estos software se les denomina normalmente “**courseware**”.

La idea general de un MEC es crear ambientes o micromundos que permitan que el alumno sienta gran interés en utilizarlo, es llevar el conocimiento de una forma distinta, más amena y acorde a los gustos de los jóvenes de hoy.

Para observar un MEC, tendremos en cuenta varios aspectos, y dentro de ellos miraremos todas las variables que pueden estar inmersas.

Empezaremos entonces definiendo ciertos interrogantes referentes a su “**entorno**”, por ejemplo:

1. Población objeto
2. Área de contenido
3. Necesidad educativa
4. Limitaciones y recursos para los usuarios del MEC
5. Equipo requerido
6. Soporte lógico requerido
7. Medios de transferencia

Más adelante nos ocuparemos de “**componente educativo**” de “MEC”, que en cierta forma es nuestro mayor interés, miraremos por ejemplo:

1. Objetivo Terminal del MEC
2. Aprendizajes o prerrequisitos del MEC
3. Contenidos y Subobjetivos
4. Estructura Interna
5. Adquisición del conocimiento
6. Sistemas de motivación
7. Sistemas de refuerzo
8. Situación de evaluación
9. Evaluación diagnóstica
10. Evaluación formativa
11. Evaluación sumativa
12. Información de retorno

Por otra parte tendremos en cuenta el “**componente comunicativo**”, es decir, la forma en que el MEC interactúa con el usuario, aquí observaremos lo siguiente:

1. Dispositivos de entrada que utiliza el MEC
2. Interfaz de entrada
3. Dispositivos de salida que puede utilizar el MEC
4. Interfaz de salida

Así mismo observaremos la “**componente computacional**”, es decir las variables que tiene que ver con la forma en que el MEC maneja la información, y las condiciones específicas que requiere para funcionar perfectamente. Entre estas tenemos:

1. Funciones de apoyo al alumno
2. Estructura lógica del módulo de alumno

3. Funciones de apoyo al profesor
4. Estructura lógica módulo del profesor
5. Archivo de datos

Por último se trabajará la “**valoración compresiva**” del MEC, es decir, medir la importancia o relevancia del MEC, analizar si su costo está bien relacionado con su valor educativo, etc.

Por lo tanto miraremos lo siguiente:

1. Relevancia y pertinencia del MEC
2. Viabilidad
3. Interactividad
4. Calidad del MEC

Después de enumerar la forma en que vamos a observar y valorar los MEC en nuestro trabajo, vamos a explicar un poco más a fondo cada una de estas características, empezaremos con el entorno.

6.5.1 VARIABLES DEL ENTORNO

- 1. Población objeto:** Aquí lo que trataremos de determinar es a quien está dirigido el material, las edades en que se recomienda su uso, las expectativas que puede crear su utilización en los usuarios, y las habilidades previas deben tener los usuarios.
- 2. Área de contenido:** Ver que unidad o tema se beneficia del uso del MEC, en donde se pueden utilizar los contenidos del MEC.
- 3. Necesidad educativa:** Determinar el porqué se hace necesaria la utilización del MEC, que problemas de aprendizaje pueden ser abordados con su uso, que fase del proceso de enseñanza-aprendizaje se ven específicamente beneficiados con su uso.

4. Limitaciones y recursos para los usuarios del MEC: Determinar como se utilizará el MEC, individualmente, en grupos, con o sin la ayuda del profesor, se requiere el uso de libros, calculadoras, etc., para apoyar el uso de MEC, en que momento es conveniente utilizarlo, qué limitaciones tiene el MEC, por ejemplo, se puede utilizar el Mouse, tiene sonido, etc.

5. Equipo requerido: Cuales son las especificaciones mínimas del equipo para que el MEC pueda ser ejecutado, es decir, para que funcione correctamente, debe tenerse en cuenta por ejemplo: la capacidad de memoria del equipo, en mínimo espacio en el disco duro, si requiere o no de tarjetas graficadoras, etc.

6. Soporte lógico requerido: Se debe establecer que sistema operativo se requiere para utilizar el MEC, es decir, si corre por ejemplo en Windows 98, o en Windows XP, en Linux, etc.

7. Medios de transferencia: Determinar si el uso de MEC, se hace desde un CD, o si se puede hacer desde el disco duro, con un disquete o inclusive con una memoria USB.

6.5.2 COMPONENTE EDUCATIVO

1. Objetivo Terminal del MEC: En este ítems podremos determinar las habilidades y destrezas que se espera adquieran los alumnos con la utilización del MEC.

2. Aprendizajes o prerrequisitos del MEC: Determinar los conocimientos previos que el alumno deba tener para utilizar con éxito el MEC.

3. Contenidos y Subobjetivos: Ver cuales son los contenidos que maneja el MEC, y establecer los subobjetivos que se aprecian en el MEC, y que permiten llegar a su objetivo Terminal.

- 4. Estructura Interna:** Cual es la estructura del MEC, es decir, como está organizado su contenido, si a juicio del evaluador, sigue un orden lógico que permita lograr los objetivos que plantea el MEC.
- 5. Adquisición del conocimiento:** En este ítem, nos preocupamos por determinar cual es la forma que utiliza el MEC para que el usuario llegue al conocimiento, si se preocupa por afianzarlo, por otra parte determinar si el conocimiento se logra por descubrimiento o por el contrario si es producto de un proceso guiado desde el principio hasta el fin.
- 6. Sistemas de motivación:** Cómo hace el MEC para captar la atención del usuario, utiliza premios, castigos, u otra estrategia?, como logra que el usuario mantenga la atención?
- 7. Sistemas de refuerzo:** Cómo maneja el MEC los refuerzos?, lo hace utilizando premios?, que otro tipo de recompensas obtiene el usuario?, los castigos o penalizaciones son correctamente utilizados?, etc.
- 8. Situación de evaluación:** De que estrategia se vale el MEC para determinar si el alumno aprendió o llegó al objetivo esperado?
- 9. Evaluación diagnóstica:** Permite el MEC determinar como se encuentra preparado el alumno para los nuevos conocimientos que va a adquirir?
- 10. Evaluación formativa:** El MEC permite que el usuario tenga información a cerca de que debe mejorar en su proceso de aprendizaje?, reorienta al usuario para que retome su aprendizaje en el punto donde se está notando deficiencias?
- 11. Evaluación sumativa:** El MEC proporciona un registro sobre el nivel alcanzado por el usuario?, puede el MEC determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos?, el aprendiz puede disponer de esta información?

12. Información de retorno: Cuántas oportunidades le da el MEC al usuario para que resuelva una situación?, le da la respuesta inmediatamente después?, o utiliza alguna otra estrategia para tratar de que el usuario llegue a una respuesta?

6.5.3 COMPONENTE COMUNICACIÓN

Para valorar el nivel de comunicación que maneja el MEC, es conveniente tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Dispositivos de entrada que utiliza el MEC: Todo MEC utiliza dispositivos de entrada, en ocasiones se hace por medio del teclado, otras veces con el mouse, y con otros dispositivos, por tal razón es conveniente determinar cuales son los dispositivos de entrada que utiliza el MEC, ver sus limitaciones y sus ventajas, además determinar si para el usuario es fácil establecer en que momento debe utilizarlos.

Además del Mouse y el teclado también puede haber MEC que utilicen por ejemplo lápiz ópticos, tabla de dibujo, pantallas sensibles, etc.

2. Interfaz de entrada: Después de determinar el tipo de dispositivo de entrada que utiliza el MEC podemos analizar si la interfaz o pantalla de entrada permite que el usuario sepa el momento en que debe utilizarlos.

3. Dispositivos de salida que puede utilizar el MEC: Aquí podemos determinar si el MEC permite utilizar por ejemplo impresora para imprimir resultados, si nos envía mensajes por pantalla, o si utiliza el sonido para dar premios o castigos.

4. Interfaz de salida: Aquí nos preocupa la estructura y presentación de los mensaje de salida, miramos por ejemplo si son o no apropiados, si motivan o no al alumno, si por ejemplo un cuadro de resultados especifica o es claro al momento de entregar información al usuario.

6.5.4 COMPONENTE DE COMPUTACIÓN

Es la estructura lógica del programa, es decir, la forma en que operan conjuntamente el programa y los archivos necesarios para su correcto funcionamiento.

Para analizar de una forma más sencilla este componente se podría dividir en dos:

Estructura lógica del módulo del alumno: La idea es revisar los módulos por los cuales está constituido el MEC, también apreciar la secuencia lógica a la que están sujetos, obviamente teniendo en cuenta las variables que alteren su uso, por ejemplo, el usuario o alumno.

En los módulos se debe apreciar que oportunidades le brinda el material al alumno, ver si permite al alumno controlar la secuencia y el ritmo de aprendizaje, si permite un autodiagnóstico de cómo va el aprendizaje, y por supuesto si se ofrece algún módulo de ayuda.

De otra parte se puede ver si el MEC, tiene algún módulo que permita llevar un historial de los usuarios del MEC, el tiempo que trabajan en cada sesión.

Por otra parte es importante verificar si el MEC, permite que el usuario tenga control sobre el sonido, si puede activarlo o desactivarlo a su voluntad, si permite que el usuario haga cambios en su interfase inicial, y si tiene algún sistema de ayuda para aspectos relacionados con el sistema.

Una forma interesante de estudiar la estructura lógica del MEC, es mediante diagramas de flujo o cualquier otra técnica que permita ver gráficamente la forma en que opera el MEC.

Estructura Lógica del Módulo del Profesor. De igual forma es importante verificar si el MEC tiene un módulo para el docente, en caso afirmativo, verificar que control le permite al docente este módulo.

Al igual que en el módulo de alumnos es relevante establecer que control tiene el profesor sobre los resultados obtenidos por los usuarios del MEC.

6.5.5 VALORACIÓN COMPRENSIVA DE UN MEC

Para poder determinar la verdadera utilidad de un MEC, se hace necesario establecer algún sistema que nos permita valorar las diferentes variables que puedan intervenir en él, de forma tal que podamos tener alguna seguridad que el MEC que vamos a utilizar cumple con algunos requisitos mínimos como:

- **Relevancia y Pertinencia del MEC:** “Un MEC debe satisfacer una necesidad educativa sentida e importante”⁴, Debe tratar los contenidos de una forma que no sea posible hacerlo con otros medios, o funciones educativas difíciles de satisfacer de otras formas.
- **Indicadores:** Contenido, objetivos y tipo de MEC
- **Criterios para valorar:** Un MEC siempre debe satisfacer una necesidad educativa sentida e importante, es decir, no debe utilizarse un MEC, solo porque es bonito, o porque tiene una interfase atractiva, hay que ver más allá, hay que estudiarlo para ver si este material satisface la necesidad que estamos tratando de enfrentar. Por otra parte es bueno establecer si el MEC puede ser la mejor forma de atacar el problema o necesidad que estamos enfrentando o si por el contrario existen otras alternativas mejores.
- **Viabilidad**
 - **Indicador:** Requerimientos computacionales
Requerimientos físicos
Costos
 - **Criterios para valorar:**

⁴ Galvis P. Alvaro H. Ingeniería del Software Educativo. Ediciones Uniandes 1994

Para que sea viable utilizar un MEC, se hace necesario verificar los requisitos mínimos que requiere el MEC para su correcto funcionamiento, es decir, que capacidad de memoria debe tener el equipo, que espacio debe tener el disco duro, si necesita o no una tarjeta de video adicional, etc. Por otra parte es conveniente ver si el MEC puede ser utilizado individualmente o de a dos, y si existe un espacio físico en el colegio para tal fin.

De igual forma hay que establecer si el costo de MEC permite su utilización, o si por el contrario existe alguna alternativa más económica que permita llegar o lograr el mismo objetivo.

- **Interactividad**

- **Indicador:** Participación que exige del usuario
- **Criterios para valorar:** Esta variable es bien importante porque nos permite determinar si tiene sentido o no utilizar el MEC, por ejemplo, si el MEC no aprovecha todas las oportunidades que tienen los equipos en la actualidad, como la multimedia, la buena calidad de video, y la gran capacidad de memoria, es muy probable que la interfaz o comunicación entre el computador y el usuario o alumno se torne aburrida y poco motivadora, por lo cual MEC de este tipo no serían muy interesantes y muy probablemente pueden ser descartados.

- **Calidad del MEC**

- **Indicador:** Función educativa que asume
- **Criterios para valorar:** Es muy importante utilizar MEC cuya calidad repercuta positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y lo más importante es que supla en buena forma la necesidad educativa a subsanar.

Resumiendo: estas cuatro variables en la medida de lo posible deben funcionar juntas, es decir, si por ejemplo un MEC es gratis pero su calidad no es buena, no sería muy conveniente su utilización, de igual forma, si el MEC es relevante pero

su interfase es pobre o confusa, habría que estudiar muy bien la conveniencia de su utilización.

En todo caso es decisión del evaluador recomendar o no la utilización del MEC, de acuerdo a su visión general del mismo.

6.6 TIPOS DE LICENCIAS

Una licencia es, en derecho, un contrato mediante el cual una persona recibe de otra o una empresa el derecho de uso de sus programas, normalmente de carácter no tangible o intelectual, a cambio del pago de un monto determinado por el uso de los mismos.

En resumen, licenciar un software significa comprarlo, ya que un software es un producto.

Existen varios tipos de licencia sobre un software:

- Shareware: Programa pago, se debe abonar una licencia para poder usarlo.
- Freeware: Programa gratis, no se paga nada.
- Trial: Un programa incompleto o limitado a determinada cantidad de días, una vez finalizado el plazo de prueba se debe comprar el software si se quiere seguir usándolo.
- GPL: Licencia Publica General, es una licencia Libre, lo que significa que cualquier persona puede contribuir a mejorar el software siempre y cuando sus cambios sigan bajo esta licencia. Es "gratis" y además se obtiene el código fuente del mismo para adaptarlo o mejorarlo.

En nuestro caso, los software que vamos a evaluar son: Tres software freeware, o de libre utilización que no tienen ningún costo. Y uno Shareware o comercial que para su uso debe pagarse una valor predeterminado.

7. METODOLOGÍA

Para desarrollar el presente trabajo de grado en el Instituto Santa Bárbara se utilizó la siguiente metodología:

1. **Búsqueda de necesidades educativas.** En esta primera etapa tratamos de identificar cuales son las necesidades educativas en cuanto a materiales computacionales en el área de matemáticas en el Instituto Santa Bárbara, para ello se coordinó una entrevista con la directora del Instituto, para explicarle este proyecto, y conseguir su aprobación, en segundo lugar, se realizó entrevistas a los docentes de básica primaria del instituto, en ellas, conjuntamente se trató de identificar sus necesidades al respecto, se establecieron prioridades, y se le dio rumbo al trabajo..

Por supuesto, involucraremos a los alumnos, quienes también tienen derecho a saber, hacia donde vamos, que pretendemos, como lo vamos a hacer y en que tiempo pueden esperar resultados.

2. **Causas.** Plasmar en el papel las necesidades y prioridades de las profesoras, sirvió para entender el porqué de su interés, determinar como se convierten en necesidad el manejo de algunos temas, comprender que es lo que ellas desean mejorar, que dificultad les han presentado los temas propuestos.

Con esta información estuvimos en capacidad de comprender sus verdaderos intereses, sus aspiraciones y su disposición a participar en el proyecto.

3. **Alternativas de solución.** El siguiente paso fue empezar a construir alternativas de solución, nuestra propuesta fue acoplar material

computacional a las necesidades propuestas y tratar de llenar de esta forma las expectativas de las profesoras.

Empecé a trabajar en la recopilación inicial de material que incluyó muchas propuestas que a la postre no fueron trabajadas, sin embargo fue importante valorarlas para poder entender el valor de los MEC que fueron seleccionados.

En la medida que logremos propuestas adecuadas, estaremos contribuyendo o generando ambientes de aprendizajes mucho más interesantes e innovadores.

4. **Evaluación del material computacional.** Reunido el material computacional, empezamos a estudiarlo, a revisar sus contenidos, sus errores, sus requisitos, y en general toda la información que necesite para lograr una buena evaluación del material.

Se estableció bajo que condiciones es posible utilizarlos, para ello organizaremos un grupo de alumnos dispuestos a probar el material, para que con su visión contribuyeran a lograr una mejor perspectiva de lo que se quiere mostrar a todos sus compañeros.

La idea fue lograr tener un material computacional en el área de matemáticas para cada nivel, es decir, un material que pueda ser utilizado por alumnos de primer grado, uno para segundo y así sucesivamente.

5. **Clasificación del material computacional.** Antes de utilizar el material propuesto, fue necesario clasificarlo, es decir, determinar, en que nivel se puede aplicar, y que estándar educativo está inmerso en él.

Por otra parte, fue conveniente determinar que tipo de material computacional estamos proponiendo utilizar, es decir, si es un software educativo, o un tutorial, o un juego, esto con el fin de establecer un horizonte al trabajo que realice el o la docente cuando lo utilice.

6. **Elaboración del informe.** Por último, se presenta este informe en donde quedará plasmada la propuesta que le estamos haciendo al Instituto San Bárbara, además se incluirá un CD, con los materiales computacionales propuestos, y en la medida de lo posible se instalarán en los computadores.

8. BUSQUEDA DE NECESIDADES EDUCATIVAS

Para empezar a desarrollar nuestro plan de trabajo en el Instituto Santa Bárbara se realizó una entrevista con la directora del plantel la señora Fanny, a ella se le explicó la idea a desarrollar, que en términos generales consiste en:

1. Detectar temas en el área de matemáticas que puedan estar influyendo en el rendimiento académico de los alumnos del Instituto Santa Bárbara.
2. Buscar estrategias que permitan mejorar el rendimiento académico y el ambiente escolar en el instituto Santa Bárbara

La rectora estuvo de acuerdo en coordinar entrevistas con las profesoras de cada curso para determinar temas que estén presentando problemas a los alumnos o que estén obstruyendo el ritmo de aprendizaje de los alumnos en esta área.

Con las entrevistas realizadas a las profesoras y con la experiencia que tuve con cada uno de los cursos en el semestre anterior en mi trabajo de grado 1, se pudo determinar que los niños del Instituto Santa Bárbara necesitan mejorar su desempeño al momento de resolver operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), sobre todo los niños de primero a tercero de básica primaria, sin descartar que los niños más grandes, o sea los de cuarto y quinto también necesitan refuerzo en este tema, y más aún cuando estas operaciones se realizan con números racionales.

8.1 CAUSAS

Son muchos los factores que pueden influir para que los niños estén presentando este problema, vamos a resaltar sólo algunos de ellos:

1. Los salones de clase son bastante calurosos lo cual hace que los niños pierdan la atención rápidamente y dejen cabos sueltos en las explicaciones que dan los profesores.
2. Las actividades de ejercitación no han sido suficientes como para afianzar o adquirir suficiente habilidad para el desarrollo de operaciones básicas.
3. No todos los niños realizan las tareas que se dejan para la casa, esto puede causar olvido y pérdida de habilidad en el manejo de las operaciones básicas.
4. Estar toda la tarde en un mismo salón, a altas temperaturas no contribuye para nada en el desarrollo de los procesos de aprendizaje.

8.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

El afianzamiento de las operaciones básicas requiere de una alta dosis de ejercitación, por ello se pensó que hay que tomar acciones en este sentido.

Las alternativas propuestas fueron:

1. Que las profesoras elaboren talleres para que los niños los realicen en la casa.
2. Hacer una jornada de refuerzo de las operaciones básicas cada quince días.
3. Conseguir software educativo que sirva para que los niños se ejerciten en las operaciones básicas

Después de discutir sobre las tres alternativas propuestas se acordó tomar la tercera opción, es decir, conseguir software educativo que sirva para ejercitar las operaciones básicas, esta decisión se tomo teniendo en cuenta los siguientes factores:

- La sala de computadores tiene aire acondicionado y es un lugar propicio para desarrollar clases.

- Existen software educativos diseñados especialmente para ejercitar operaciones básicas.
- Cambiar la forma de llevarles el conocimiento a los niños influirá positivamente en el desempeño escolar de los mismos.
- Hacer uso de nuevas tecnologías puede favorecer o ayudar a mejorar los ambientes educativos de la institución.

El siguiente paso después de determinar que utilizar software educativo para afrontar este problema sería útil, fue establecer las condiciones bajo las cuales se escogería el material.

Lo primero que se pensó es que se deben buscar varios software que sirvan para tal fin, evaluarlos siguiendo algún procedimiento diseñado para realizar tal labor y por último decidir cuales se utilizarán.

9. EVALUACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PROPUESTO PARA EL INSTITUTO SANTA BÁRBARA

De acuerdo al objetivo propuesto para la elaboración de este trabajo de grado he escogido cuatro materiales educativos computarizados, con el fin de evaluarlos para determinar el enfoque y la función que pueden cumplir dentro del proceso de enseñanza de las matemáticas en el Instituto Santa Bárbara.

Estos materiales fueron seleccionados después de hacer una revisión en Internet, en instituciones educativas y en empresas dedicadas a la comercialización de software educativo.

La necesidad básica que pretendemos subsanar es ayudar a los niños de básica primaria del Instituto Santa Bárbara a mejorar su desempeño en el manejo de las operaciones básicas, por ello nuestro objetivo principal es evaluar software que cumpla con este requerimiento. Sin embargo también se evaluaron otras propuestas interesantes sobre todo para mostrar los diferentes tipos de software que pueden utilizarse en básica primaria.

Tres de los MEC seleccionados son software que pueden ser usados gratuitamente, obviamente son aplicaciones muy sencillas elaboradas por profesores o personas interesadas en brindarle la oportunidad a todos los niños de tener acceso a las nuevas tecnologías y a sus ventajas. El otro software no es de uso gratis, tiene un costo comercial, sin embargo después de evaluarlo se pudo determinar si su valor es asequible y si es pertinente su utilización..

Los software seleccionados son:

NOMBRE DEL SOFTWARE	AUTOR	TIENE COSTO
Matemáticas con Pipo	Fernando Darder - Cibal	Si
Pedazzitos 1.2	José Fernando Fernández Alcalde	No
Cuentas Rápidas	José Fernando Fernández Alcalde	No
Numeración Romana	Luis Pérez	No

9.1 EVALUACIÓN DE MEC MATEMÁTICAS CON PIPO

9.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL MEC

Nombre del MEC:	Matemáticas con Pipo
Tipo de MEC:	Juego
Autor:	Fernando Darder – Cibal Multimedia
Versión:	1.0
Fecha de elaboración:	1992-1997

9.1.2 VARIABLES DEL ENTORNO DEL MEC

Características de la población objeto: Este MEC está dirigido a estudiantes de básica primaria, cuyas edades oscilan entre los seis y los once años; sin embargo puede ser útil inclusive por niños en edad preescolar, obviamente, con la supervisión de su profesor o de sus padres, esto con el fin de ir identificando sus fortalezas para aprovecharlas al máximo.

El mayor interés de los niños de 3 a 11 años, es el juego, por lo tanto el MEC debe cumplir esta característica, estar lleno de juegos, en donde el color, el sonido, y el movimiento, se conjuguen de forma tal que hagan que el niño se sumerja en los micromundos creados, y que sin darse cuenta aprendan los contenidos inmersos en él.

Para el niño es importante lograr los retos que imponen los juegos, por ello el MEC debe estar estratégicamente planeado para que esté acorde con las capacidades y conocimientos que el niño previamente ha adquirido. En ese sentido es muy importante que el material establezca niveles, ya que tenerlos le permitirá al niño ir cumpliendo con objetivos pequeños que no son tan difíciles de alcanzar y que a la postre les permitirá lograr un objetivo más grande, o un objetivo final.

De acuerdo a la edad del niño que utilice el MEC, se va a necesitar que tenga algunos conocimientos previos para poder hacer uso de él, por ejemplo, se hace indispensable en niños de tres años que al menos puedan manejar el mouse con alguna destreza, ya que los juegos dispuestos para ellos hacen uso de este dispositivo, también deben conocer las letras de su nombre y poder escribirlas con el teclado para poder iniciar el juego; conocer los colores básicos también le ayudará a trabajar en este MEC, debido a que algunas actividades hacen uso de ellos para desarrollar sus propuestas.

En el caso de niños de primer grado de básica primaria además de los requisitos expuestos con anterioridad, se hace indispensable que al menos conozca los números hasta 100, obviamente el juego le permitirá avanzar mucho más allá, se trata de que el niño pueda leerlos, escribirlos y establecer relaciones de orden entre ellos, por otra parte ya debe haberse enfrentado a problemas que involucren las operaciones de adición y sustracción, haber trabajado con la decena, y reconocer figuras geométricas como el triángulo, rectángulo, cuadrado, círculo, entre otras.

Los niños de segundo año de básica primaria, además de los requisitos planteados deben reconocer, escribir y leer números mínimo hasta 999, haber trabajado operaciones de adición y sustracción con ellos, por otra parte haber trabajado con la multiplicación y tener alguna idea la división.

Los niños de tercer grado en adelante podrán utilizar este material si poseen los requisitos mínimos planteados hasta el momento, y de acuerdo a su avance en el juego pueden requerir conceptos como por ejemplo el de igualdad.

Área de Contenido y sus unidades de instrucción problemáticas:

Este software puede ser utilizado como apoyo en varios temas y en diferentes cursos, a continuación vamos a relacionarlos:

PREESCOLAR

Para aprender o afianzar los Números de 1 – 7:

Para realizar esta labor el profesor puede utilizar la actividad “**colorear**”, este juego le presenta al niño tres niveles de dificultad, en el primer nivel el niño asocia a cada número un color, cuando se toca el número se colorea la sección, él debe repetir el proceso en todas las partes del dibujo en donde encuentre el mismo número.



En el segundo nivel el niño debe escoger el color que desea utilizar en la paleta de colores que aparece en la parte inferior de la pantalla.



En el nivel tres, el dibujo no tiene los números, pero cuando se toca alguna de las partes, se escucha el número con el que se debe colorear esa sección.

Este juego además de contribuir a lograr el objetivo planteado, incentiva la memoria visual, la discriminación y asociación numérica, y ayuda a mejorar la coordinación visomotriz y la motricidad gruesa y fina.



Para establecer relaciones de orden entre los números del 1 al 21

El profesor puede utilizar el juego “Unir puntos”, en donde el niño debe formar figuras uniendo puntos partiendo del número 1, llegando al 2, después al 3, y así sucesivamente. Este juego también introduce el concepto de seriación de manera muy intuitiva.

El juego tiene tres niveles de dificultad, con el primer nivel se arman figuras con 5 puntos, en el segundo, hasta con 9 puntos y el tercer nivel hasta con 21 puntos.

Por esta razón este juego puede ser utilizado por niños de preescolar y de primero de básica primaria.



PRIMARIA (Primero a Tercero)

Los Numeración hasta 9999

Este software brinda la oportunidad a los niños de aprender a escribir y leer los números hasta 9999, lo hace utilizando dos juegos:

La máquina de hacer números

El juego consiste en crear el número que Pipo solicite, si el niño lo hace correctamente el premio es que aparecen en pantalla tantos animalitos como haya escrito en cada recuadro.

Tiene cinco niveles de dificultad por lo cual puede ser usado por niños desde primero hasta cuarto año de básica primaria.



También puede ser utilizado cuando se trabaje las unidades, las decenas, las centenas y unidades de millar.

Unidades, decenas y Centenas



Otro juego que puede utilizarse para trabajar con unidades, decenas y centenas, es el juego de las monedas.

Las Monedas

El juego consiste en llenar los tubitos con las monedas que necesite para comprar el producto que aparece a la derecha y que trae el precio en la parte superior derecha, para hacerlo, puede utilizar monedas de 1, 5, 10, 25, 50 y 100.

El profesor puede utilizar este juego para ejercitar a los niños en el uso de estas cantidades. Por otra parte, está reforzando operaciones con sumas y restas, e incentivando a realizar cálculos mentales.

Establecer relación de orden con los números hasta 9999

Para lograr este objetivo el profesor puede utilizar el juego de las abejas, el cual consiste en ordenar cantidades de menor a mayor, el juego tiene 15 niveles de dificultad, los cuales además sirven para ejercitar al niño en el uso de las operaciones básicas.



A partir del nivel 8, las cantidades a ordenar son el resultado de alguna operación básica, por tal motivo este juego estimula además el cálculo mental, la estimación de resultados, la organización de información, la secuenciación y el razonamiento lógico.

OPERACIONES ADITIVAS

Para manejar este tema, el profesor puede utilizar dos juegos incluidos en el software, el primero es el de “los cohetes” y el segundo “la máquina de sumar”.

Los Cohetes

El de “los Cohetes” puede ser utilizado por niños de primero de básica primaria e inclusive para algunos de segundo grado.

El juego consiste en dar el resultado de las sumas tocando el cohete en el que esté escrito el resultado. También puede dar la respuesta utilizando el teclado escribiendo el resultado de derecha izquierda tal y como nosotros realizamos la operación.



Utilizar estos juegos estimula en el niño la concentración y la atención, le ayuda a mejorar su agilidad mental, al igual que estimula los procesos lógico – deductivos, e incrementa su capacidad de razonamiento, de igual forma pueden contribuir a incentivar la memoria a corto plazo y largo plazo.

La Maquina de Sumar

El juego tiene 7 niveles de dificultad que el niño puede ir explorando La máquina de sumar puede ser utilizada por niños de primero de básica primaria, e inclusive le sirve a niños de segundo y, tercero, para afianzar las operaciones aditivas. De acuerdo a su desempeño, el niño puede ir cambiando de nivel, en el último se hacen sumas con números hasta de seis dígitos.



Este juego estimula la concentración y la atención, aumenta la capacidad para efectuar cálculos numéricos, y ayudan a consolidar en el niño los procesamientos lógico-deductivos. Le permite también estimar resultados y aumentar la memoria a largo y corto plazo.

Su utilización puede estimular la capacidad de razonamiento y la comprensión de problemas, también podrá aumentar su potencial de abstracción.

LA RESTA

Para manejar este tema, el profesor puede utilizar dos juegos incluidos en el software, el primero es el de “Los Aviones” y el segundo es “La Máquina de Restar”.

Los Aviones

Puede ser utilizado por niños de primero de básica primaria e inclusive para algunos de segundo grado.

El juego consiste en dar el resultado de las restas tocando el avión en el que esté escrito el resultado. También puede dar la respuesta utilizando el teclado escribiendo el resultado de derecha izquierda tal y como nosotros realizamos la operación.



En este juego hay que aclarar que al ser este software de origen español obviamente hay algunos cambios en la forma como se manejan las cifras que se llevan, por tal razón el profesor debe ser muy prudente para que estos nuevos procedimientos que también son validos pero diferentes a los que utilizamos no afecten el proceso



Medir Peces

Este juego también puede ser utilizado para reforzar la Resta, consiste en introducir el pez en el orificio correcto de acuerdo a su medida y al resultado de la operación que aparece en cada hueco.

También puede utilizarse para que el niño aprenda a utilizar la regla ya que él debe medir el pez antes de introducirlo en las cavernas.

La Máquina de Restar

El juego tiene 7 niveles de dificultad que el niño puede ir explorando. La máquina de restar puede ser utilizada por niños de primero de básica primaria, e inclusive le sirve a niños de segundo y, tercero, para afianzar las operaciones aditivas.



De acuerdo a su desempeño, el niño puede ir cambiando de nivel, en el último se hacen restas con números hasta de seis dígitos.

LA MULTIPLICACIÓN

Matemáticas con pipo cuenta con tres juegos que pueden ser utilizados para enseñar, afianzar o ejercitar este tema, los juegos son: El Barco, Los Submarinos y la Máquina de Multiplicar.

El Barco

Este juego puede ser utilizado para que el niño de segundo y de tercer grado aprenda las tablas de multiplicar del 1 al 10.

Ayuda a estimular la memoria a corto y largo plazo.



Los Submarinos

Este juego puede ser utilizado por niños de segundo y de tercer grado, su objetivo es afianzar o practicar la operación. Las respuestas se obtiene haciendo clic en el submarino que tenga la respuesta de la operación, su estructura es muy similar a la del juego de los “avioncitos y los cohetes.



La máquina de multiplicar

Este juego sirve para ejercitar la multiplicación por una cifra, el juego puede utilizarse inclusive para explicar el procedimiento que se debe seguir para tal fin. Para utilizarlo de esta manera se debe oprimir en el signo de interrogación.



LA DIVISIÓN

Para abordar la ejercitación de este tema el profesor puede utilizar los siguientes juegos:

Los Dirigibles

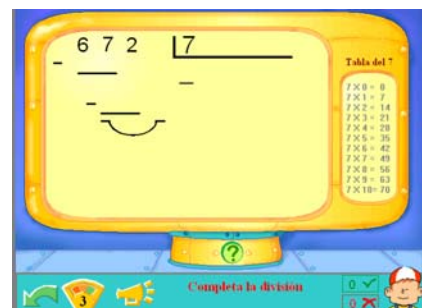
Es un juego que cumple dos funciones, la primera es enseñar a dividir y a realizar cálculos mentalmente, la segunda es Repasar y reforzar las tablas de multiplicar.



La Máquina de dividir

Este juego sirve para ejercitar la división por una cifra, el juego puede utilizarse inclusive para explicar el procedimiento que se debe seguir para tal fin.

Para recibir las explicaciones se debe oprimir en el signo de interrogación.



GEOMETRÍA

Para trabajar contenidos de esta área podemos utilizar un juego denominado la montaña rusa.

Puede ser utilizado para reconocer figuras geométricas en dos dimensiones que sean o no polígonos regulares, al igual que para reconocer figuras geométricas en tres dimensiones que sean o no poliédricas.

La Montaña Rusa



Es un juego de lógica en donde además de reconocer figuras geométricas en dos y tres dimensiones, el alumno mejorará su capacidad de razonamiento lógico, su



concentración y su memoria a largo y corto plazo. El juego tiene seis niveles, que el alumno puede ir superando de acuerdo a sus capacidades. El último nivel es difícil, inclusive para adultos.

Ecuaciones (Quinto grado)

Hay un excelente juego que puede ser utilizado por el profesor como una actividad inicial para introducir el tema de las ecuaciones. El juego se llama “Las Balanzas”

Las Balanzas

El juego consiste colocar los pesos apropiados a cada lado para que la balanza quede equilibrada. El juego lleva implícito el concepto de igualdad y por ende es un excelente pretexto para empezar a trabajar el tema de las ecuaciones.

El juego tiene tres variantes, la primera es colocar la balanza en equilibrio colocando a lado y lado pesos, el segundo es encontrar cuanto pesa una caja colocado a un lado de la balanza, escogiendo los pesos que necesite para equilibrarla. La tercera variante es encontrar el pesos de la caja, pero colocando pesos a lado y lado de la balanza. (Ver figuras)





Este juego además de servir para introducir este concepto tan importante, sirve para mejorar el cálculo mental, el Razonamiento matemático, la estimación de resultados y obviamente para presentar los temas de



una forma nueva, innovadora, que los niños recuerden con agrado el momento en que empezaron a hablar de las difíciles ecuaciones.

Necesidad Educativa. Implementar este MEC en el Instituto Santa Bárbara de Bucaramanga, tiene dos objetivos básicos:

- El primero y a mi modo de ver el más importante, es generar ambientes educativos más agradables e innovadores, que rompan con la monotonía del salón de clase.
- Reforzar contenidos en el área de matemáticas, y específicamente en las operaciones básicas.

Esta necesidades se han detectado después de entrevistas con las profesoras y con la directora del Instituto, además por la experiencia que tuve en esta institución cuando realicé mi trabajo de grado 1.

En el capítulo 8, específicamente en la sección 8.1 se dan las causas que hacen necesaria la utilización de este MEC en el Instituto Santa Bárbara.

La utilización del MEC “Matemáticas con Pipo” influye positivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, específicamente en las fases de aplicación y retroalimentación, ya que provee gran cantidad y variedad de ejercicios con los cuales los niños pueden estimular y mejorar su capacidad mental.

Limitaciones y recursos para los usuarios del MEC. Este juego puede ser usado de varias maneras, la primera es de forma individual, tratando de no consultar libros ni apuntes, se trata de utilizarlo como herramienta para ejercitar los contenidos. Otra forma de utilizarlo es en parejas, pero teniendo mucho cuidado para que ambas personas estén atentas y participen activamente en todos los juegos.

Dentro de este proceso el profesor estará encargado de la supervisión del trabajo que se esté realizando en la sala de informática, él deberá estar atento para de esta manera detectar los posibles errores que estén cometiendo los alumnos, la idea es ir corrigiendo inmediatamente y aclarando las posibles dudas que se susciten.

Para aprovechar de la mejor forma este software se hace indispensable que los equipos cuenten con sistema de audio, y en la medida de lo posible sería mejor utilizar audífonos en vez de parlantes, ya que el software continuamente está alentando y dando indicaciones al usuario con mensajes hablados, y en una sala de computo con muchos equipos y todos ejecutando un mismo programa puede ocasionar que los niños no alcancen a escuchar bien lo que deben hacer.

Por último el mouse debe estar limpio y funcionando a la perfección ya que la mayoría de juegos del MEC hace uso de él como elemento de comunicación entre el equipo y el usuario o alumno.

Equipo necesario para utilizar el MEC: Hemos tratado de buscar MEC, que no requieren equipos muy potentes, por dos razones:

- La primera porque en el Instituto Santa Bárbara los equipos son bastante antiguos y obviamente su configuración es limitada, aunque hay 18 equipos solo 8 de ellos tienen unidades de CD-ROM, (elemento indispensable para operar los

juegos), lo cual hizo un poco más difícil el trabajo ya que tuvimos que hacer grupos para manipular los juegos con los niños.

- Segundo por ser su costo bastante accesible. Aunque este software educativo no es gratuito su costo para ocho equipos está por el orden de los quinientos mil pesos, que realmente no es mucho si se tiene en cuenta el beneficio que se puede sacar de él. Además la licencia tiene vigencia de por vida.

Este software corre en equipos desde 486 en adelante, con sistema operativo Windows 95, inclusive puede utilizar Windows XP, no requiere sino 8MB para trabajar, sin embargo entre mayor sea la memoria mejor será el desempeño de juego. Por otra parte requiere al menos 600 MB de espacio en disco duro para guardar los archivos del software, estas condiciones hace que el software sea verdaderamente llamativo.

No requiere tarjeta de video especial, funciona con monitor a color, utiliza el mouse, el teclado y obviamente la tarjeta de sonido, no se requiere impresora.

Soporte lógico para utilizar el MEC: Como ya lo dije antes este juego corre en equipos que tenga instalado sistemas operativos Windows, desde 95 en adelante.

Medios en el que se distribuye el MEC: El MEC se distribuye en CD y se acompaña de un manual del usuario.

Documentos disponibles sobre el MEC: En la página de internet www.pipoclub.com se encuentra disponible toda la información referente al MEC, a quien está destinado y sus instrucciones.

9.1.3 VARIABLES EDUCATIVAS

Objeto Terminal que se espere logren los alumnos: Con la utilización de este MEC se pretende que el niño se ejercite o mejore su destreza en el uso de las operaciones

básicas, para de esta manera mejorar los niveles educativos de los alumnos de básica primaria en el área de matemáticas, por otra parte se pretende mejorar la motivación de los alumnos, creando ambientes educativos innovadores que contrasten con la ejercitación normal que casi siempre la hacen con lápiz y papel.

De acuerdo al grado en que se encuentre el niño el objetivo que se persigue será diferente:

Primero de Básica Primaria

- Los niños de este nivel después de ejercitarse con este software estarán en capacidad de resolver situaciones problemáticas que involucren operaciones básicas de suma y resta de hasta 3 cifras.
- Reconocer figuras geométricas planas y tridimensionales
- Identificar patrones de comportamiento en series

Segundo grado de Básica Primaria

- Después de ejercitarse con este software los alumnos de este nivel estarán en capacidad de leer, escribir, y establecer relaciones de orden entre números de hasta cuatro cifras.
- Resolver situaciones problemáticas que involucren operaciones de suma y resta de hasta cuatro cifras
- Resolver situaciones problemáticas que involucren multiplicaciones de hasta tres cifras
- Resolver situaciones problemáticas que involucren divisiones cuyo divisor sea de 1 o máximo dos cifras.

Tercer grado de Básica Primaria

- Después de ejercitarse con este software los alumnos de este nivel estarán en capacidad de leer, escribir, y establecer relaciones de orden entre números de hasta seis cifras.

- Resolver situaciones problemáticas que involucren operaciones de suma y resta de hasta seis cifras
- Resolver situaciones problemáticas que involucren multiplicaciones de hasta seis cifras
- Resolver situaciones problemáticas que involucren divisiones cuyo divisor sea de 2 o máximo tres cifras.

Cuarto y quinto grado de Básica Primaria

- Después de ejercitarse con este software los alumnos de este nivel estarán en capacidad de leer, escribir y establecer relaciones de orden entre números de más de seis cifras.
- Resolver situaciones problemáticas que involucren cualquier tipo de operaciones matemáticas.

Aprendizajes previos requeridos. Este MEC es un juego, y ha sido diseñado para ejercitar las operaciones básicas, de acuerdo a la edad del niño que utilice el MEC, se va a necesitar que tenga algunos conocimientos previos para poder hacer uso de él, podríamos hacer una lista así:

Niños en edad Preescolar (Tres años – años)

- Que al menos puedan manejar el mouse con alguna destreza, ya que los juegos dispuestos para ellos hacen uso de este dispositivo,
- Conocer las letras de su nombre y poder escribirlas con el teclado para poder iniciar el juego
- Reconocer los colores básicos también le ayudará a trabajar en este MEC, debido a que algunas actividades hacen uso de ellos para desarrollar sus propuestas.

Niños de primer grado de básica primaria

Además de los requisitos expuestos con anterioridad, se hace indispensable que:

- Al menos conozca los números hasta 100, obviamente el juego le permitirá avanzar mucho más allá, se trata de que el niño pueda leerlos, escribirlos y establecer relaciones de orden entre ellos,
- Debe haberse enfrentado a problemas que involucren las operaciones de adición y sustracción, haber trabajado con la decena, y reconocer figuras geométricas como el triángulo, rectángulo, cuadrado, círculo, entre otras.

Los niños de segundo año de básica primaria

Además de los requisitos planteados anteriormente deben:

- Reconocer, escribir y leer números mínimo hasta 999
- Haber trabajado operaciones de adición y sustracción con ellos,
- Haber trabajado con la multiplicación y tener alguna idea la división.

Los niños de tercer grado

Podrán utilizar este material si poseen los requisitos mínimos planteados hasta el momento, además:

- Reconocer, escribir y leer números mínimo hasta 9999
- Haber trabajado operaciones de adición y sustracción con ellos,
- Haber trabajado con la multiplicación y división.

Los niños de cuarto y quinto grado

Podrán utilizar este material si poseen los requisitos mínimos planteados hasta el momento, además:

- Reconocer, escribir y leer números mínimo hasta 999999
- Haber trabajado todas las operaciones básicas con ellos

LISTA DE CONTENIDOS

Cada juego tiene o cumple una función predeterminada u subobjetivo cuyo uso estimula y contribuye a la consecución del objetivo Terminal.

Vamos a desglosar cada juego del MEC, su subobjetivo y los niveles que maneja:

CREAR NÚMEROS

Subobjetivo:

- Aprender los conceptos de mayor y menor.
- Introducir algunas series numéricas.
- Adquirir habilidad para crear números de hasta 4 cifras y su valor posicional (unidades, decenas, centenas y unidades de millar).

Hay **5 niveles** de dificultad:

Nivel 1: Crear números hasta el 10.

Nivel 2: Crear números hasta el 20.

Nivel 3: Crear números hasta el 99.

Nivel 4: Crear números hasta el 999.

Nivel 5: Crear números hasta el 9999.

LAS ABEJAS

Subobjetivo: Ordenar cantidades

Hay **15 niveles** diferentes:

Del **nivel 1 al 7:** los letreros a ordenar son números (desde el 1 al 9999).

Del **nivel 8 al 10:** los letreros a ordenar son sumas.

En el **nivel 11:** los letreros a ordenar son restas.

En el **nivel 12:** los letreros a ordenar son sumas y restas combinadas.

En el **nivel 13:** los letreros a ordenar son multiplicaciones.

En el **nivel 14:** los letreros a ordenar son divisiones.

En el **nivel 15**: se combinan las 4 operaciones básicas.

JUEGO DE LOS COHETES

Subobjetivo: Aprender a sumar y a realizar cálculos mentalmente cuyo resultado no sea superior a 100.

Hay **6 niveles** de dificultad:

Nivel 1: El resultado de las sumas no es superior a 5.

Nivel 2: El resultado de las sumas no es superior a 10.

Nivel 3: El resultado de las sumas no es superior a 20.

Nivel 4: Las sumas a realizar son de decenas enteras más una unidad.

Nivel 5: Igual que el anterior, pero las decenas no son enteras.

Nivel 6: Sumas de dos números cuyo resultado máximo no supera los 100.

JUEGO DE LOS AVIONES

Subobjetivo: Aprender a restar y a realizar cálculos mentalmente con minuendo y sustraendo de máximo dos cifras

Hay **8 niveles** de dificultad:

Nivel 1: Restas sin llevar y el minuendo no es superior a 6.

Nivel 2: Restas sin llevar y el minuendo no es superior a 10.

Nivel 3 y 4: Restas sin llevar y con llevadas, el minuendo no es superior a 20.

Nivel 5: Restas sin llevar donde el sustraendo es de 1 cifra.

Nivel 6: Igual al anterior, pero las restas son con llevadas.

Nivel 7: Restas sin llevar donde el minuendo y sustraendo es de 2 cifras.

Nivel 8: Restas sin llevar y con llevadas donde el minuendo y sustraendo es de 2 cifras.

JUEGO DE LOS SUBMARINOS

Subobjetivo: Aprender a multiplicar y a realizar cálculos mentalmente.

Hay **8 niveles** de dificultad donde se practican las tablas de multiplicar hasta la del 9.

JUEGO LOS DIRIGIBLES

Subobjetivos:

- Aprender a dividir y a realizar cálculos mentalmente.
- Repasar y reforzar las tablas de multiplicar.

Hay **10 niveles** de dificultad:

Nivel 1: Divisiones donde el divisor es 2 y el dividendo no es superior a 6.

Nivel 2: Divisiones donde el divisor es 3 y el dividendo no es superior a 9.

Nivel 3: Divisiones donde el divisor es 2.

Nivel 4: Divisiones donde el divisor es 3.

Nivel 5: Divisiones donde el divisor es 4.

Nivel 6: Divisiones donde el divisor es 5.

Nivel 7: Divisiones donde el divisor es 6.

Nivel 8: Divisiones donde el divisor es 7.

Nivel 9: Divisiones donde el divisor es 8.

Nivel 10: Divisiones donde el divisor es 9.

LA MÁQUINA DE SUMAR

Subobjetivo: Aprender a sumar

Hay **7 niveles** de dificultad:

Hasta el nivel 4 hay ayuda visual y gráfica.

Nivel 1: Sumas hasta 10.

Nivel 2: Sumas hasta 20.

Nivel 3: Sumas hasta 99 sin llevar.

Nivel 4: Sumas hasta 99 con llevadas.

Nivel 5: Sumas de 3 cifras.

Nivel 6: Sumas de 4 cifras.

Nivel 7: Sumas de 6 cifras.

LA MÁQUINA DE RESTAR

Subobjetivo: Aprender a restar

Hay **7 niveles** de dificultad:

Hasta el nivel 4 hay ayuda visual y gráfica.

Nivel 1: Restas donde el minuendo y el sustraendo son de 1 cifra.

Nivel 2: Restas sin llevar, donde el minuendo es de 2 cifras y el sustraendo de 1 cifra.

Nivel 3: Restas con llevadas donde el minuendo es de 2 cifras y sustraendo de 1 cifra.

Nivel 4: Restas donde el minuendo y el sustraendo son menores de 100.

Nivel 5: Igual al nivel 4, pero sin ayuda.

Nivel 6: Minuendo y sustraendo son de 3 cifras.

Nivel 7: Minuendo y sustraendo son de 5 cifras.

LA MÁQUINA DE MULTIPLICAR

Subobjetivo: Aprender a multiplicar.

Hay **4 niveles** de dificultad donde el multiplicador es siempre de 1 cifra:

Nivel 1: Multiplicador del 1 al 3 y multiplicando menor de 100.

Nivel 2: Multiplicador del 2 al 9 y multiplicando de 3 cifras.

Nivel 3: Multiplicador del 2 al 9 y multiplicando de 4 cifras.

Nivel 4: Multiplicador del 2 al 9 y multiplicando de 5 cifras.

LA MÁQUINA DE DIVIDIR

Subobjetivo: Aprender a dividir y repasar las tablas de multiplicar.

Hay **4 niveles** de dificultad:

Nivel 1: El dividendo es de 1 cifra y el divisor entre 2 y 5.

Nivel 2: El dividendo es de 2 cifras y el divisor entre 2 y 9.

Nivel 3: El dividendo es de 3 cifras y el divisor entre 2 y 9.

Nivel 4: El dividendo es de 4 cifras y el divisor entre 2 y 9.

LAS TABLAS DE MULTIPLICAR (EL barco)

Subobjetivo: Reforzar el aprendizaje de las tablas de multiplicar

Hay **10 niveles** de dificultad: Cada uno corresponde a una tabla de multiplicar.

LOS HELICÓPTEROS

Subobjetivo: Identificar números de hasta 3 cifras.

Tiene 5 niveles:

Nivel 1: Identificar números del 1 al 10. Aparece el número a buscar en la parte inferior.

Nivel 2: Igual al anterior sin ayuda gráfica.

Nivel 3: Identificar números del 10 al 20.

Nivel 4: Identificar números del 20 al 50.

Nivel 5: Identificar números del 50 al 99.

Nivel 6: Identificar números del 100 al 999.

LOS MARCIANOS

Subobjetivo: Reforzar la adquisición del concepto y del proceso de la suma, resta, multiplicación y división.

Hay **5 niveles** de dificultad:

Nivel 1: Hay que colocar en el cohete el número de marcianos que diga Pipo. Se practica el concepto de cantidad (hasta 10).

Nivel 2: Hay que colocar en los cohetes la cantidad de marcianos (5+3) que diga Pipo. Se practica el concepto de suma.

Nivel 3: Es diferente a los anteriores, este consiste en eliminar del interior de los cohetes la cantidad de marcianos que Pipo indique y colocarlos en el tubo Transbordador. Se practica el concepto de resta.

Nivel 4: Se practica el concepto de multiplicación.

Nivel 5: Repartir equitativamente entre los cohetes la cantidad que Pipo diga. Se practica el concepto de división.

LOS PECES

Subobjetivos:

- Aprender a hacer mediciones con la regla.
- Practicar sumas y restas.

Tiene 8 niveles de dificultad:

Hay **8 niveles** de dificultad:

Los **niveles 1, 2 y 3** a la entrada de las cuevas hay un número.

Los **niveles 4 y 5**, a la entrada hay que hacer una suma.

Los **niveles 6, 7 y 8**, tiene que realizar una resta.

LAS BALANZAS

Subobjetivos:

- Potenciar y estimular la capacidad Lógico-Matemática.
- Manejar instrumentos de medida convencionales (la balanza).
- Reforzar las operaciones de suma y resta

Este juego está comprendido por tres actividades:

A) Colocar los pesos en las balanzas y dejarlas equilibradas.

Hay **6 niveles** de dificultad:

Nivel 1: Hay 3 pesos y las cantidades son hasta 8.

Nivel 2: Hay 4 pesos y las cantidades son hasta 8.

Nivel 3: Hay 3 pesos y las cantidades oscilan entre 1 y 20.

Nivel 4: Hay 4 pesos y las cantidades oscilan entre 1 y 20.

Nivel 5: Hay 4 pesos y las cantidades oscilan entre 50 y 99.

Nivel 6: Hay 5 pesos y las cantidades oscilan entre 50 y 99.

B) Consiste en equilibrar las balanzas poniendo los pesos en un lado. Y luego indicar con el teclado del ordenador cuánto pesa la caja de caramelos que hay en el otro lado de la balanza (implica realizar sumas).

Hay **6 niveles** de dificultad:

Nivel 1: Dos sumandos de un dígito de valores no superiores a 10.

Nivel 2: Varios sumandos de un dígito de valores no superiores a 10.

Nivel 3: Varios sumandos de un dígito de valores entre 7 y 16.

Nivel 4: Varios sumandos de valores entre 7 y 20.

Nivel 5: Dos sumandos de valores no superiores a 50.

Nivel 6: Tres sumandos de valores no superiores a 50.

LAS MONEDAS

Subobjetivos:

- Aprender a utilizar las monedas de forma adecuada y a calcular el precio exacto de diferentes productos.
- Reforzar las operaciones de sumas y restas

Hay **5 niveles** de dificultad:

Nivel 1: Los productos no superan la cantidad de 9.

Nivel 2: Los productos no superan la cantidad de 20.

Nivel 3: Los productos oscilan entre de 10-50.

Nivel 4: Los productos oscilan entre de 20-100.

Nivel 5: Los productos oscilan entre de 100-600.

LOS COCODRILOS

Subobjetivo: Estimular la capacidad mental en cuanto a cálculo y razonamiento lógico.

Hay **5 niveles** de dificultad:

Nivel 1: La cantidad de saltos oscila entre 1 y 10.

Nivel 2: La cantidad de saltos viene expresada en sumas. Pipo ayuda,

Nivel 3: Igual al anterior, pero sin ayuda de Pipo.

Nivel 4: La cantidad de saltos viene expresada en restas. Pipo ayuda, verbaliza las expresiones y da el resultado de cada una, para ello deben mantener el ratón encima de las operaciones.

Nivel 5: Igual al anterior, pero sin ayuda de Pipo.

LA MONTAÑA RUSA

Subobjetivos :

- Aprender a deducir secuencias lógicas.
- Razonar y pensar de forma abstracta y deductiva.

Hay **6 niveles** de dificultad:

Las figuras van combinándose entre sí, a medida que aumenta el nivel se forman series más complejas.

Nivel 1 y 2: Secuencia entre 2 elementos respecto a una categoría (color o forma).

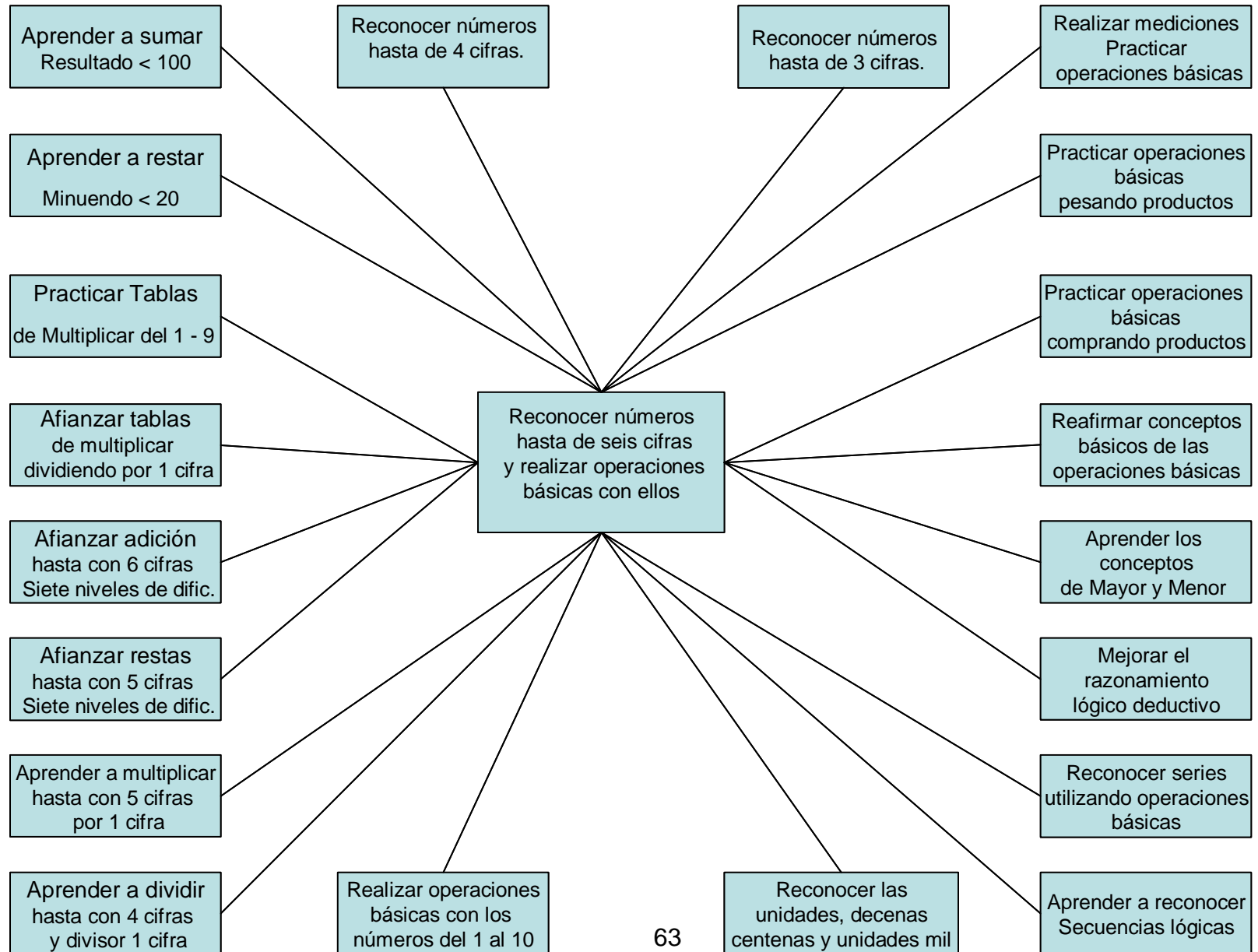
Nivel 3: Secuencia entre 3 elementos en relación con una categoría.

Nivel 4: Secuencia entre varios elementos en relación con categorías de color y forma simultáneas.

Nivel 5: Igual al anterior con un mayor nivel de dificultad.

Nivel 6: El nivel más difícil.

Diagrama de objetivos de aprendizaje que subyacen al objetivo terminal



Apoyo que ofrece el MEC a la adquisición de conocimientos: Matemáticas con Pipo es básicamente un juego cuya objetivo final es afianzar las operaciones básicas mediante la ejercitación. Sin embargo hay una parte del juego que se llama la “Máquina Inteligente” que brinda ayudas al alumno para que pueda realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, el juego consiste en que el niño debe realizar las operaciones, si el digita mal o no sabe como realizarla puede utilizar el botón “?” y Pipo inmediatamente le explica el procedimiento que debe seguir.

Hay otra actividad “La Balanza”, que si se complementa con preguntas del profesor, puede llevar al niño, sobre todo a los más grandes, a ir descubriendo concepto como el de igualdad, que más adelante utilizará en las ecuaciones.

El juego de la balanza tiene tres actividades, en el primera, se trata de equilibrar pesos a lado y lado de la balanza, obviamente el juego lleva implícito el concepto de igualdad, en la segunda actividad, hay una caja a un lado de la balanza y el niño debe descubrir el cuanto pesa esta caja, colocando pesos al otro lado de la balanza, es claro que sin saberlo el niño está resolviendo sus primera ecuaciones aunque sea de forma muy intuitiva, la última actividad se trata de equilibrar la balanza que a un lado tiene una caja, la única diferencia con el anterior es que ahora hay que colocar pesos a lado y lado de la balanza. Como se puede apreciar este juego va llevando al niño a las ecuaciones lineales cada vez con mayor insistencia. Este juego es absolutamente recomendable como actividad de inicio al tema de las ecuaciones.

Esta parte del juego hubiese sido más interesante en el MEC, si le hubiera planteado preguntas al jugado, pero en vista de que no existe esa posibilidad el profesor puede asumir este rol y aprovecharlo todo lo que más se pueda.

Sistemas de Motivación y Refuerzo: El juego presenta varias formas de motivar y dar refuerzo a los alumnos:

1. Las imágenes de los micromundos son muy coloridas y agradables a la vista, el diseño gráfico del juego es muy acorde con la edad de los niños, casi todo el juego utiliza colores fuertes, bien combinados, inclusive usa colores fosforescentes, esto ayuda a mantener la atención del niño.
2. La imagen de Pipo, su voz y sus ayudas son muy importantes y motivantes. Utiliza varias palabras que incentivan al niño, por ejemplo: “Bien”, “bien”, “muy bien”, cuando lo hace levanta las manos y festeja, muchos niños repiten esta misma acción cuando logran la respuesta correcta. Cuando se equivoca, Pipo dice “Nooo” en la misma forma que nosotros la utilizamos, da la sensación de inconformismo. En otras ocasiones utiliza la palabra “perfecto”, que a mi modo de ver es muy motivante. La voz de Pipo es clara y bien comprensible. A veces canta como en el caso del juego “El Barco” donde si tocamos a Pipo él empieza a cantar la tabla de multiplicar según el nivel en que estemos.
3. Los movimientos que se obtienen cuando se llega a una respuesta son muy bonitos, llamativos, por ejemplo en el juego de las abejas aparecen un animalito corriendo si logra ordenar los números, en el de los cocodrilos una rana se tira al agua, en la máquina de crear números aparecen muñequitos, en la montaña rusa, el carro da la vuelta a la estructura, en el de las tablas de multiplicar si el niño responde bien le dan un globo a pipo, si se equivoca le explota uno, en el de los cohetes si el niño coloca el número correcto de

marcianitos el cohete despegar, en fin, en todo el juego hay este tipo de premios que a los niños les gusta y les entretiene mucho.

4. Manejar diferentes niveles en el juego permite llenar de retos a los participantes. Absolutamente todos los juegos tienen varios niveles, el juego que menos tiene es cuatro, y el que más tiene es el juego de las abejas que cuenta con quince. Establecer niveles llena de retos a los niños, para ellos es muy satisfactorio que pipo les diga, “Ya lo haces muy bien, quieres cambiar de nivel”, observé que muchos niños decían por ejemplo “bien”
5. La interactividad está presente durante todos los juegos, esto contribuye para que el niño permanece atento a todas las actividades.
6. El control que se lleva de aciertos y errores puede incentivar al niño a mejorar su nivel. En todos los juegos hay dos recuadros pequeños, en el superior, se va sumando el número de aciertos, en el inferior el número de errores, esto puede incentivar mucho al niño que sólo tiene aciertos, pero también puede desmotivar al niño que está tratando de dar respuestas al azar.
7. Las máquinas de sumar, restas, multiplicar y dividir, presentan la opción de ayuda, las demás actividades no presentan esta opción. En ese sentido es donde el software pudiera mejorarse, impedir que el niño se equivoque indefinidamente haciéndole preguntas o tratando de explicarle el tema que necesita saber para resolver correctamente.

Situaciones de Evaluación: Muchos juegos incluidos en el software presentan una situación problemática que el alumno debe resolver, por ejemplo:

- En el juego de los cocodrilos pregunta: ¿Cuántos saltos debo dar para llegar a una piedra?

- En el juego de las abejas le pide a los niños que le ayuden a las abejas a ordenar los letreros.
- En el juego de las “Balanzas” le pide al niño que coloque todos los pesos en la balanza y que la dejen equilibrada.
- En el juego “crear números” le pide al niño que consiga un número específico
- En el de los “peces” le pide al niño que mida el pez y lo coloque en la cueva que le corresponda
- En otros juegos como en de los aviones, los helicópteros, los dirigibles, el niño debe hacer clic en la respuesta correcta

Todas estas situaciones plantean retos a los niños y sirven para evaluar en que nivel se encuentra él respecto a cada subobjetivo planteado, el profesor puede controlar esta situación digitando la tecla F9 en donde puede ver los progresos que ha tenido el niño en cada uno de los juegos, lo cual le permite hacerse a un panorama general sobre cada uno de los subobjetivos propuestos y en general sobre su objetivo final.



Pantalla de progresos individuales

En donde de manera gráfica el profesor puede darse cuenta de los progresos que el alumno ha tenido en cada actividad y cuestionarse en donde presenta dificultades para de esta manera aplicar los refuerzos necesarios.

Para mirar como está el niño en cada juego, el profesor puede hacer clic en él, por ejemplo, si desea ver como está en el juego del avioncito toca la primera columna de la izquierda, en la parte superior el avioncito, en frente aparece el nivel que ha superado el niño, el número total de niveles que debe superar y el nivel en el que se encuentra ahora jugando. En el recuadro de la parte superior derecha le muestra el nombre del juego, para que sirva y una explicación del juego.

Si el profesor desea mirar los resultados de otro niño solo debe devolverse a la pantalla inicial y buscar el nombre del niño, después oprimir nuevamente la opción F9 y listo.

Para evaluar el resultado de cada actividad o de cada objetivo específico el profesor puede revisar el número de aciertos y desaciertos que el niño ha tenido, ello le permitirá valorar el grado en que se encuentran sus progresos.

Tipos de evaluación que hace posible el MEC: Este MEC es más que todo para actividades de ejercitación, sin embargo permite establecer al profesor el nivel inicial de preparación del niño, ver si los prerrequisitos necesarios para abordar los temas están claros, o si necesitan refuerzos, también puede servir para evaluar todo el tema en general.

Evaluación Diagnóstica: Aunque no explícitamente si existe una forma de verificar si el niño cumple o no con los prerrequisitos para jugar con el software, es muy sencillo, simplemente si el niño no puede superar el primer nivel del juego, es obvio que aún no está preparado para lograr el subobjetivo propuesto, y esto se puede afirmar porque el nivel 1, es siempre muy fácil.

Evaluación Formativa: Como se mostró en la parte de “situaciones de evaluación” el profesor puede tener un buen control sobre el cumplimiento de los subobjetivos y el objetivo Terminal utilizando la opción F9 en el juego. Esto le permitirá reorientar el trabajo hacia aquellas partes que él identifique le están causando problemas al alumno y también saber cuáles domina sin problema.

Evaluación sumativa: En la misma opción F9 el profesor tiene la oportunidad de visualizar un panorama global sobre el nivel alcanzado por el niño en cada juego, en la parte superior izquierda de la pantalla el juego brinda esta información: Niveles propuestos, Niveles alcanzados y nivel en el que actualmente se encuentra, de esta forma el puede saber que le esta haciendo falta al niño para lograr el nivel máximo en el juego.

Información de Retorno: La información que el MEC da al niño sobre la solución que él ha dado a las problemas planteados en todos los casos es explícita, es decir puede verse claramente en la parte inferior derecha de la pantalla de cada juego, no es necesario ir a otra parte, la información está ahí mismo.

Número de oportunidades que brinda para resolver cada situación problemática: En este sentido el MEC presenta deficiencias pues deja que el niño se equivoque casi ilimitadamente, sin brindarle una oportunidad de retroalimentación para que pueda avanzar en el juego. Afortunadamente esta situación puede ser superada con la ayuda del profesor, quien debe estar atento cuando se presenten muchas respuestas erradas para valorar si es que el niño no sabe, o no entiende como hay que responder, o si está dando respuestas al azar.

9.1.4 COMPONENTES DE COMUNICACIÓN

Dispositivos de entrada requeridos por el MEC: Este MEC trabaja con el mouse y el teclado únicamente.

Interfaz de Entrada: El teclado alfanumérico sólo se utiliza para escribir el nombre de los alumnos o jugadores, al momento de iniciar el juego, durante el transcurso del juego sólo se utiliza el teclado numérico para escribir

cantidades. Las teclas F5, F6, F7, F9 también pueden ser utilizadas, cada una de ellas tiene una función específica. La tecla F5 sirve para mirar todos los juegos disponibles, la F6 para configurar el idioma en que se desea trabajar, la F7 para entrar directamente al último juego que se estaba ejecutando y la tecla F9 para verificar los progresos.

En la mayoría de los juegos se utiliza el mouse, de diferentes formas, a veces se hace para unir puntos, otras veces para desplazar objetos y en ocasiones para activar botones, o para encontrar respuestas haciendo clic.

Dispositivos de salida: Utiliza la pantalla a color y los parlantes.

En la pantalla inicial aparece el nombre del juego, además un dibujo animado de nombre Pipo, que invita al alumno a escribir su nombre para empezar a jugar, también aparece seis iconos: En la mitad del la interfaz un botón que dice CIBAL y que presenta la información de los autores del MEC, en la parte izquierda inferior un botón



de salir, que obviamente sirve para terminar el juego, en la parte inferior central un botón llamado Opciones que también se puede llamar con la tecla F5, que es donde se muestran todos los juegos disponibles y por último en la parte inferior derecha un botón de nombre Jugar que sirve para llevar al niño a una nave espacial que es el micromundo diseñado en donde se encuentran inmersos todos los juegos que se presentan. Por último están dos botones arriba del botón opciones, son los botones F6 y F7, el primero sirve para configurar el idioma que se va a utilizar que puede ser castellano, inglés y catalán. El botón F7 sirve para llevar inmediatamente al niño al último juego utilizado.

9.1.5 COMPONENTES DE COMPUTACIÓN

Funciones de apoyo al alumno: Al tratarse de un juego, el alumno puede introducirse en la nave que le permitirá desplazarse por todas las actividades propuestas, él puede tener el control sobre cual quiere realizar, cual no, en que nivel, también tiene el control sobre el ritmo de aprendizaje, es decir, el MEC no presiona con el tiempo una respuesta, por otra parte el puede verificar sus progresos con tan solo oprimir la tecla F9.

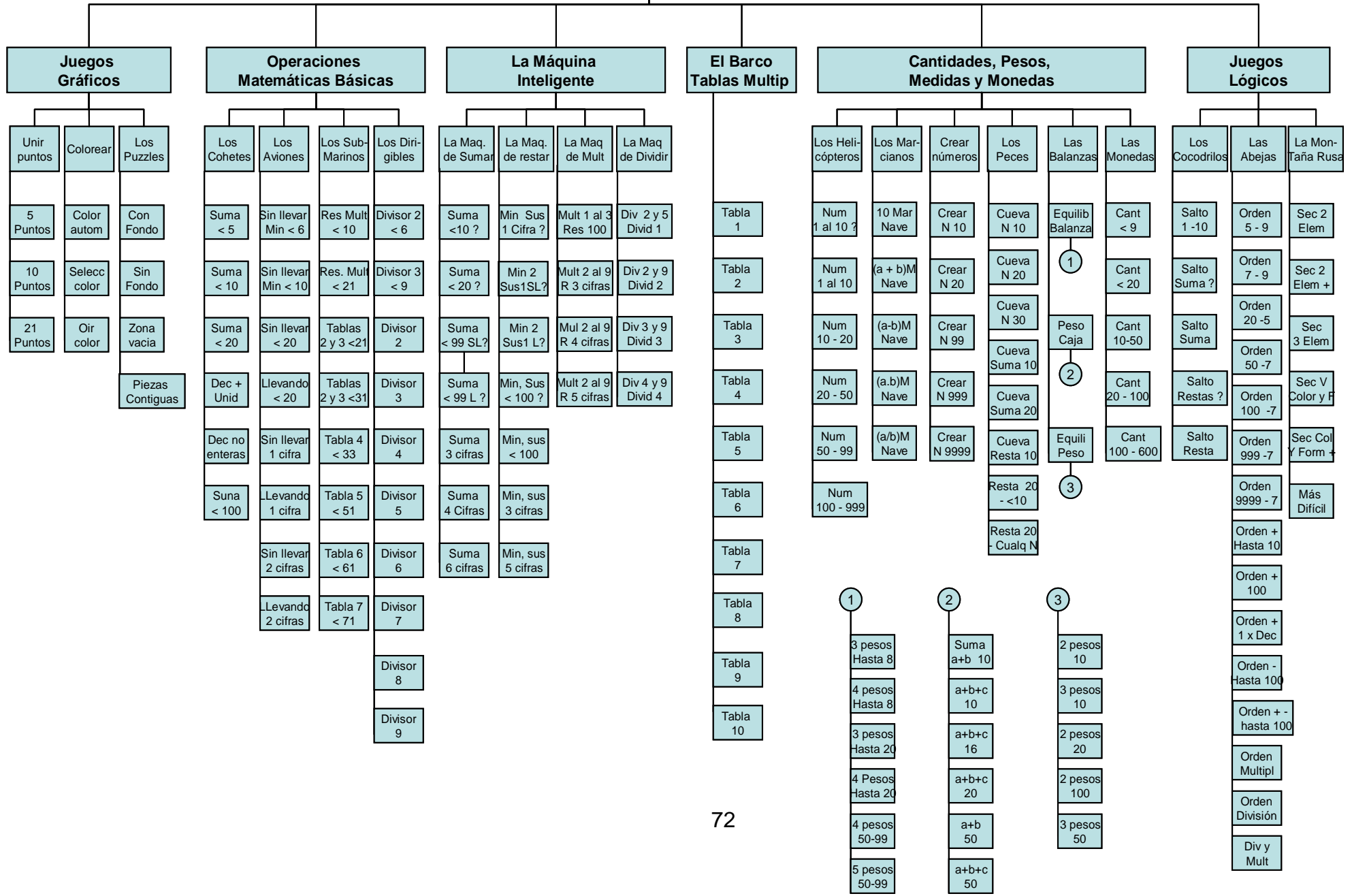
El MEC permite llevar un historial de los progresos de cada alumno esto se hace oprimiendo la tecla F9, sin embargo estos resultados no tienen la opción de ser impresos, considero que esto sería bien importante.

El jugador tiene el control sobre el volumen del audio, también puede salir del juego en el momento que lo desee y entrar nuevamente cuando quiera.

Ninguno de los juegos tiene límite de tiempo, el jugador puede demorarse el tiempo que quiera, este aspecto tampoco me parece muy positivo, creo que algunos de los juegos serían más emocionantes si hubiera algún control sobre el tiempo que se tarde en resolver la situación problemática.

Estructura Lógica del MEC: El MEC está constituido por 21 módulos o actividades, cada uno de los cuales fue diseñado para cumplir un objetivo específico. Si por ejemplo el alumno quiere hacer un repaso de las operaciones básicas, puede utilizar los cuatro módulos que operan como máquinas para aprenderlas, si por el contrario su interés es reforzar por ejemplo la resta puede utilizar el módulo que se llama medir peces, en donde se mide un pez y se debe introducir en uno de tres huecos que hay en el mar, se hace en el que la resta concuerde con la medida del pez. En fin el alumno puede controlar lo que desee aprender, y lo puede hacer en forma secuencial, o bien escoger la forma de hacerlo.

MATEMÁTICAS CON PIPO



Funciones de apoyo al profesor: El MEC no tiene un módulo específico para el profesor, sin embargo el puede utilizar la opción F9 para revisar los avances de cada uno de sus alumnos, esto le permite saber en todo momento que refuerzos están necesitando sus alumnos. El profesor también puede planear con anterioridad algunas secuencias para utilizar el MEC.

El profesor no tiene ningún dominio sobre la forma como se presentan los ejercicios, sin embargo él si puede controlar el nivel en que puede estar un alumno, también puede decidir desde que punto o nivel sus estudiantes deben empezar a practicar, no necesariamente todos los juegos deben empezar en el nivel 1, sería más bien perdida de tiempo.

Archivos de datos: El único archivo de datos que utiliza este MEC, es el que se obtiene al digitar el nombre del jugador al inicio del juego, y que puede ser llamado con la opción F9, donde se presenta un resumen de los progresos de cada jugador.

9.1.6 VALORACIÓN COMPRENSIVA DEL MEC

Relevancia y pertinencia del MEC

- **Contenidos:** El contenido de este MEC sin duda contribuye a satisfacer dos necesidades específicas:

La primera de ellas es reforzar el aprendizaje de las operaciones básicas en los niños del Instituto Santa Bárbara pues de acuerdo a entrevistas realizadas con las profesoras se han detectado muchas deficiencias en estos aspectos.

La segunda es crear ambientes educativos mucho más motivadores e innovadores, sobre todo al final del periodo lectivo en donde los niños ya están cansados de actividades tradicionales.

Los contenidos de este MEC, concuerdan con los objetivos propuestos para básica primaria, de acuerdo a lo estudiado en la sección 9.1.3 de este trabajo, por

ejemplo, en el pensamiento numérico, se establece la prioridad que los niños lean, escriban, y puedan encontrar relaciones de orden entre números naturales de hasta tres cifras, si son niños de primero, por otra parte el niño debe adquirir capacidad para resolver problemas que involucren las operaciones de adición y sustracción. Todas estas situaciones están bien representadas en este MEC, ya sea con monedas con avioncitos o con abejas.

Al utilizar diferentes entornos para plantear situaciones de sumas, restas y las demás operaciones básica, el niño que utiliza este MEC puede mejorar su capacidad interpretativa, argumentativa y por supuesto tendrá más herramientas para plantear y resolver sus propios problemas.

- **Tipo de MEC:** Este MEC se puede clasificar como un juego y como ya lo vimos con anterioridad, puede ser usado para ejercitar o afianzar conocimientos e inclusive para evaluarlos y retroalimentar el proceso de aprendizaje.

Viabilidad:

- **Requerimientos computacionales:** La sala de computadores del Instituto Santa Bárbara, tiene 17 equipos, de los cuales solo 8 tienen unidad de CD Room, la mayoría de los equipos tienen instalado Windows 98, por ello opté por trabajar con MEC que no requieran tantos recursos, en especial el juego "Matemáticas con Pipo", que funciona correctamente en este entorno, aunque este cuiseware tiene ya varios años en el mercado es un buen material computacional.

- **Costos:** Implantar este MEC en 8 equipos en el Instituto Santa Bárbara no alcanzaría a costar \$500.000=, lo cual a mi juicio hace perfectamente viable su utilización, ya que los beneficios que se pueden obtener de él, son muy grandes en comparación con su precio, sobre todo si tenemos en cuenta que con su uso se estimula a los alumnos, lo cual redundo en un mejor ambiente educativo en la institución.

- **Interactividad:** Este MEC es totalmente interactivo, además de variado y ameno. En todo momento el alumno está ocupado resolviendo las situaciones planteadas, ya sea atrapando, sumando, ordenando, introduciendo, etc.

- **Calidad del MEC:** Hay que tener en cuenta que es un MEC no muy nuevo, sin embargo es de buena calidad, en todo sentido, primero su entorno gráfico, es bastante atractivo y llamativo, su sonido y sus voces son agradables al igual que los juegos que lo componen. Obviamente presenta algunas fallas, como por ejemplo no limitar el número de errores, y no mostrar ayudas ante estos, no obstante es muy interesante y didáctico.

- **Función:** La función de este MEC es tratar de subsanar las deficiencias que los niños están presentando en las operaciones básicas, de acuerdo a este estudio es un buen prototipo y puede contribuir enormemente a la solución del problema.

Juicio valorativo: La utilización de este material en el instituto Santa Bárbara del municipio de Bucaramanga, es relevante y pertinente, es viable adquirirlo, usarlo y mantenerlo, es bastante interactivo y es un buen juego educativo para aprender.

Lo positivo de este material es que no requiere ser utilizado en equipos de última tecnología, que funciona adecuadamente, que sus contenidos matemáticos tienen valor pedagógico, y sus objetivos concuerdan con las necesidades de los alumnos del Instituto Santa Bárbara.

Lo negativo de este material es que permite que el alumno se equivoque indefinidamente, es decir no controla a veces que un alumno se equivoca, y por tanto no hay una retroalimentación que permita establecer las causas de los errores, por lo cual en caso de ser utilizado esta función debe ser asumida por el profesor.

9.2 EVALUACIÓN DEL MEC CUENTAS RÁPIDAS

9.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL MEC

Nombre del MEC:	Cuentas Rápidas
Tipo de MEC:	Ejercitador
Autor:	Fernando Fernández Alcalde
Versión:	Única
Fecha de elaboración:	2001

9.2.2. VARIABLES DEL ENTORNO DEL MEC

Características de la población objeto: Este MEC está dirigido a dos tipos de estudiantes, los de primero de básica primaria, cuyas edades oscilan entre los seis y siete, los de segundo de básica primaria con edades entre los 7 y 8 años, aunque también puede ser usado por cualquier estudiante que desee incrementar su capacidad para realizar cálculos numéricos.

El mayor atractivo de este software es que hay que competir contra un bebé, un perro que corre lento, un dalmata que va más rápido, un muñeco más veloz, y por último contra un lince muy veloz.

Este ejercitador plantea un reto al niño, la idea es tratar de ganarle primero al bebé, que gatea lentamente, puede hacerlo con cualquiera de las operaciones básicas, si el niño es capaz de superar al bebé en todos los casos, sentirá la necesidad de cambiar de nivel, y ahora deberá enfrentarse a un perro pastor que atraviesa la pantalla de izquierda a derecha un poco más rápido que el bebé, también puede hacerse con cualquiera de las operaciones básicas, si el niño supera este nivel puede probar el siguiente, en el que tiene que competir con un perro dalmata que va mucho más rápido que el anterior, superado este reto podría intentar con un muñeco que corre muy rápido o por último con un lince muy rápido al cual yo creo que es imposible ganarle.

El reto que plantea el software es interesante, sobre todo en los dos primeros niveles, es decir, cuando se compite contra el bebé o contra el perro dalmata, digo esto porque para cualquier niño de primero o segundo casi imposible superar los otros adversarios, en este sentido el profesor debe ser muy cuidadoso cuando

utilice este software, debe estar atento y controlar que realmente estén tratando de competir en el nivel apropiado para su edad, y no perdiendo el tiempo viendo correr a un lince que no podrán alcanzar.

Que puede esperar de este MEC: La utilización de este MEC, puede ayudar a mejorar la habilidad para efectuar sumas y restas a niños de primero y segundo de básica primaria. A los niños de tercer año les pueda ayudar a mejorar su habilidad para efectuar multiplicaciones y divisiones, es muy razonable pensar que con la adecuada supervisión del profesor se logre mejorar la capacidad del niño para realizar cálculos mentales.

Área de Contenidos: Siendo este un ejercitador de las operaciones básicas es pertinente utilizarlo cuando se estén tratando los siguientes temas:

En Primero de básica primaria

- Adición de números hasta de dos cifras
- Sustracción de números hasta de dos cifras

En segundo de básica primaria

- Multiplicación por una cifra
- División por una cifra

El uso de este programa de acuerdo a nuestra experiencia debe hacerse al final de cada tema, con el fin de detectar los posibles inconvenientes que esté presentando el niño en ese momento respecto a lo que se está aprendiendo.

Necesidad Educativa: La necesidad educativa que se pretende subsanar al implantar este software, es mejorar la habilidad de los niños de básica primaria para efectuar operaciones básicas, este software a diferencia de Matemáticas con Pipo, no tiene costo de utilización, por lo que puede ser implementado

inmediatamente en el instituto Santa Bárbara, lo cual además de mejorar sus cálculos mentales puede ayudar a mejorar el ambiente escolar del instituto.

Este software se hizo con el único y exclusivo fin de servir como ejercitador de las operaciones básicas, para el autor, quizás no es ajeno el problema que se presenta no solo en este instituto sino en la mayoría de los colegios del mundo, me refiero a la dificultad que presentan los niños al realizar operaciones básicas, por lo que él trato de hacer su aporte para ayudar a subsanar de alguna forma este problema.

Limitaciones y Recursos para los usuarios del MEC:

Cómo utilizar este MEC: A mi juicio lo más apropiado es usar este MEC individualmente, debido a que toda persona tiene su propio ritmo de aprendizaje y creo que poco o nada contribuiría ejercitarse con este software en grupos por ejemplo.

Es más importante que el profesor esté atento a identificar los problemas que el niño este presentando al trabajar con el MEC, tratar de retroalimentar el proceso inmediatamente y motivar al niño a que siga adelante con la tarea.

Creo que al utilizar este software no es prudente usar calculadora ni ningún otro elemento como lápiz por ejemplo, se trata de trabajar con el mouse lo más rápido posible.

Este software es muy sencillo de usar, sin embargo limita un poco lo mismo que pretende subsanar, lo digo porque al no permitir la utilización del teclado para realizar los cálculos, el proceso se puede tornar un poco lento, o más bien, no tan rápido como uno de adulto quisiera.

Equipo requerido y soporte lógico: Este programa corre en equipos desde Pentium de 100 en adelante, provistos con sistema operativo Windows 98 o

superiores, aunque explícitamente en ninguna parte dice los requisitos mínimo de memoria, de acuerdo a mi experiencia, no creo que requiera más de 32 MB para funcionar correctamente, por otra parte ocupa solo 2,7 megabyte de espacio en disco duro, no requiere tarjeta graficadora ni ningún otro dispositivo adicional.

Documentación de MEC. Hasta el momento no he encontrado ningún tipo de documentación, o manual del usuario que acompañe este MEC, sin embargo fue bajado de Internet de la página Colombia Aprende.

Medio de Transferencia. Por ocupar 2.7 MB, no puede ser distribuido en disquete, se hace necesario utilizar un CD o una memoria USB para copiarlo e instalarlo.

9.2.3 VARIABLES EDUCATIVAS

Objetivo Terminal. De acuerdo al nivel que curse el estudiante podríamos dividir el objetivo Terminal así:

Niños de Primero de Básica Primaria

Ejercitarse con este MEC le va permitir a niño aumentar su habilidad para realizar sumas y restas con números de hasta dos cifras.

Niños de Segundo de Básica Primaria

Ejercitarse con este MEC le va permitir a niño mejorar su habilidad para realizar operaciones básicas con números de hasta dos cifras.

Aprendizajes prerrequisitos. Al tratarse este MEC de un ejercitador se hace necesario que el niño tenga algunos conocimientos previos dependiendo de su nivel:

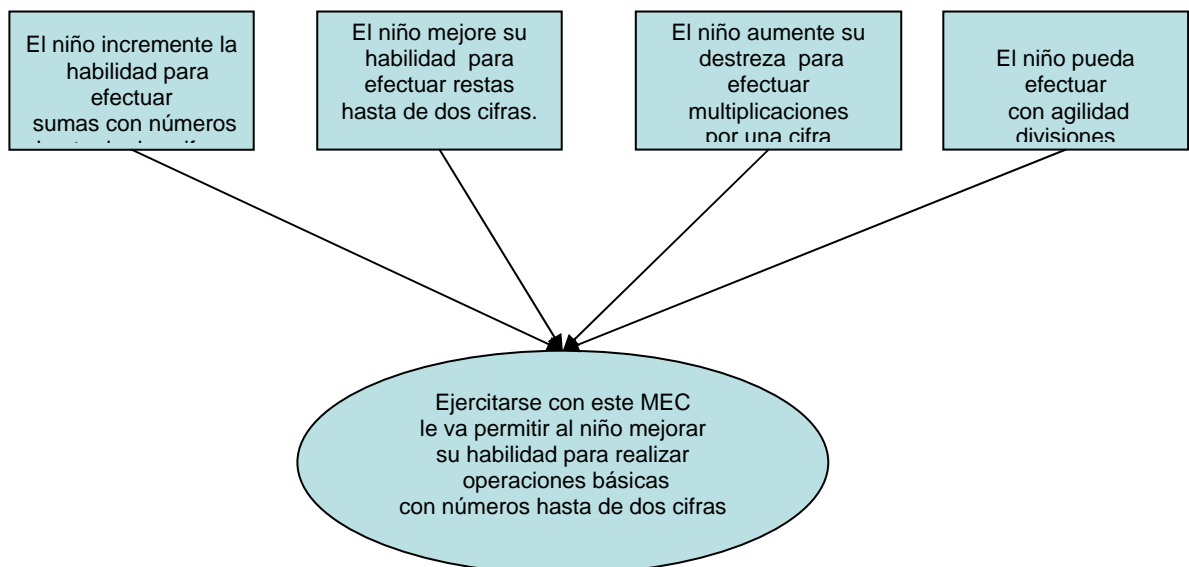
Para competir en el área de sumas y resta. Los niños deben estar capacitados para efectuar sumas y restas de dos cifras, agrupando y sin reagrupar, también

deben poseer habilidad para manejar el mouse ya que las sumas no se efectúan con el teclado, se hace dando clic tantas veces como sea necesario hasta llegar al numero que debe colocar en el total.

Para competir en multiplicación y división. Los niños deben haber recibido la instrucción previa de multiplicación y división por una cifra.

Contenidos y Subobjetivos. El software separa el logro del objetivo en cuatro unidades que funcionan individualmente, sin mezclarse. Me refiero a que cuando usted efectúa sumas no existe la posibilidad que aparezca una resta, y mucho menos una división, de igual manera funciona en los otros íconos, son totalmente separados.

En este diagrama se puede dilucidar el objetivo Terminal y los subobjetivos intermedios:



Adquisición del conocimiento: Este MEC presupone alcanzado el conocimiento, por lo cual centra su atención única y exclusivamente en afianzarlo mediante la ejercitación.

Sistema de Motivación: Este MEC utiliza dos formas de motivación para que el usuario asuma el reto de seguir con la ejercitación del tema:

La primer forma de motivar al niño es mediante la utilización de un contrincante, que se desplaza en la parte inferior de la pantalla, como ya lo hemos dicho antes puede ser un bebé, un perro lento, un perro más rápido, un muñeco veloz o por último un lince. Este elemento es clave por que incita al niño a luchar para vencerlo,

Otra forma de motivar al niño es mediante la utilización de cambios de nivel, el sistema tiene unos botones que permiten cambiar la velocidad del contrincante al cual se esté enfrentando la persona que se está ejercitando.

En términos generales este programa es muy pobre en cuanto a motivación se refiere, sin embargo no por eso deja de ser útil.

Sistema de refuerzos: Se hace con mensajes, por ejemplo: “muy bien” que el niño puede leer en la pantalla, cada vez que realiza una operación adecuadamente, o “lo siento el resultado es” cuando el niño o la persona que se esté ejercitando se equivoca. Desafortunadamente este software no hace uso del sonido para enviar mensajes al usuario, esto sería mucho mejor.

Situación de Evaluación: En todos los casos se utiliza el resultado de la operación solicitada para comprobar si el subobjetivo u objetivo terminal se ha logrado, cuando la respuesta es correcta el sistema acumula un punto en un acumulador de operaciones correctas, y cuando se equivoca, acumula un punto

en un acumulador de operaciones incorrectas o no terminadas. El profesor podría valerse de esta herramienta para evaluar el logro del objetivo Terminal.

Evaluación diagnóstica: Explícitamente el sistema no permite realizar una evaluación diagnóstica, pero con la ayuda del profesor, y aplicando una estrategia que podría ser por ejemplo, realiza cinco sumas u otra operación en con el software antes de iniciar la ejercitación, medir las respuesta correctas le permitiría al profesor darse una idea de cómo se encuentra el niño respecto al tema que se esté tratando.

Evaluación Formativa: Sólo hay una forma de determinar en que nivel se encuentra el niño respecto al objetivo o subobjetivo propuesto, y es revisando respuestas correctas e incorrectas, sin embargo el profesor tendrá que detenerse a mirar la forma en que está realizando las operaciones el niño para poder determinar con certeza las causas de sus problemas.

Evaluación sumativa: El software es bastante limitado en este sentido, por cuanto no permite guardar el registro de los logros alcanzados por el niño, no se pueden imprimir sus resultados, en fin le compete al profesor asumir este rol.

Información de retorno: El MEC no le brinda ninguna posibilidad de retroalimentación al niño, es decir, si él se equivoca lo único que le dice es: lo siento la respuesta es tal, pero no existe la posibilidad de una explicación y mucho menos de que le de una segunda oportunidad para tratar de efectuar la misma operación correctamente.

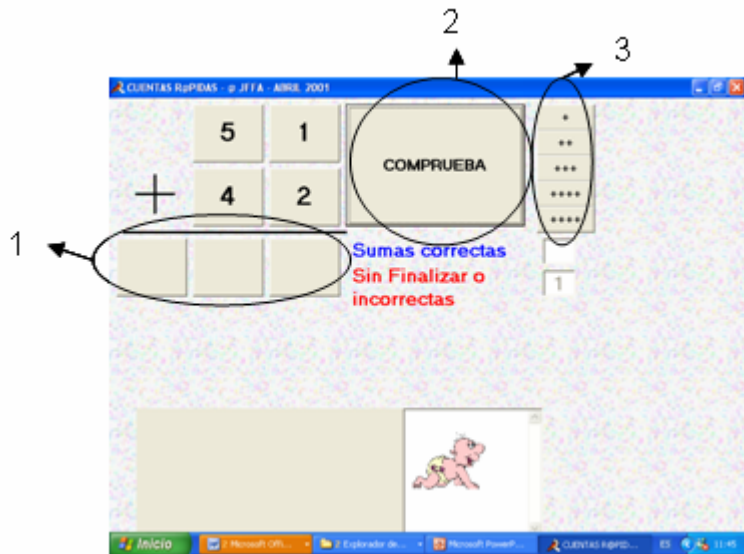
9.2.4 COMPONENTE DE COMUNICACIÓN

Dispositivo de entrada: El programa utiliza únicamente el mouse para realizar todas las labores de la ejercitación.

Interfaz de Entrada: El usuario tiene tres partes de la pantalla de cada operación en donde puede apuntar con el mouse:

En la zona 1 hay tres cuadros en donde haciendo clic, se puede ir cambiando el número según la operación solicitada, cada clic aumenta un número.

En la zona 2, en todos los casos aparecen dos opciones, la primera para iniciar la operación y la segunda para comprobar la respuesta.

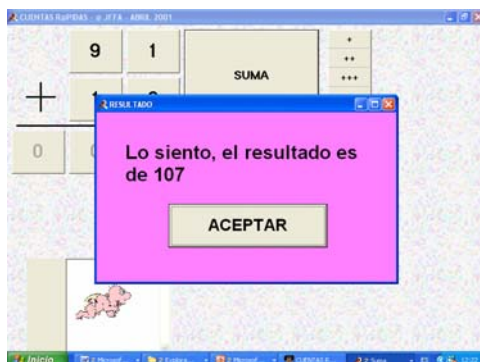


En la zona 3 hay cinco botones que sirven para cambiar el nivel de rapidez del sistema de ejercitación.

Dispositivos de Salida: El único dispositivo de salida que utiliza el sistema es la pantalla, el software utiliza 12 pantallas diferentes, algunas de ellas son:

En todas las pantallas hay opción para utilizar el Mouse.

Interfaz de salida: Además de las instrucciones que siempre se ejecutan con el mouse, el sistema presenta sólo los siguientes mensajes:



La única posibilidad que le da al usuario es de aceptar, hacerlo le permite continuar con la ejercitación.

9.2.5 COMPONENTE DE COMPUTACIÓN

Funciones de apoyo al alumno y al profesor: A este respecto no haremos ninguna distinción entre las funciones de apoyo al profesor y al alumno ya que no existe un modulo distinto para cada uno.

El sistema le brinda la oportunidad al alumno o usuario de explorar libremente el software, sin embargo es importante que el profesor oriente al alumno para que utilice el software para ejercitar la operación que requiera, o la que sea su objeto de estudio.

El sistema le permite al niño o usuario controlar el nivel de velocidad de las respuestas, utilizando las figuras del bebé, el perro, etc.

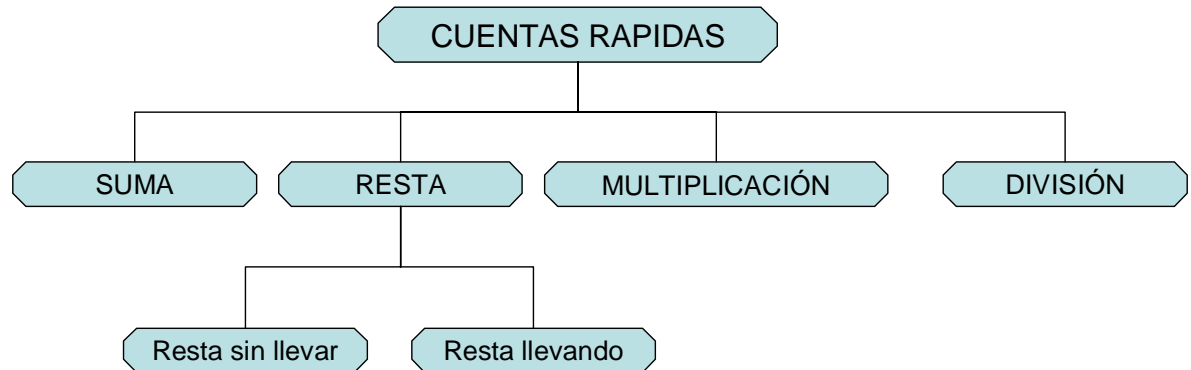
El sistema es bastante flexible, el alumno puede cambiarse de nivel sin ningún problema.

Sin embargo el sistema no le proporciona al alumno ninguna ayuda o retroalimentación que le permita reforzar los contenidos, esta función como ya lo dije antes está a cargo del profesor.

El sistema solo registra los aciertos y los errores mientras se esté dentro de la actividad, si el alumno se sale se pierde todos los datos y empieza el conteo en cero nuevamente.

Estructura lógica del MEC: En este diagrama se puede apreciar la estructura lógica de este MEC. El niño puede empezar su ejercitación por cualquiera de las

cuatro operaciones y sólo la resta presenta dos niveles, uno cuando no se lleva ninguna cantidad, y el otro cuando se lleva cantidades.



Archivos de datos: El sistema no provee ningún tipo de archivos para evaluación o retroalimentación salvo el control de errores y aciertos, por lo tanto estos procesos deben ser supervisados por el profesor en caso de utilizar este MEC.

9.2.6 VALORACIÓN COMPRENSIVA DEL MEC

Relevancia y Pertinencia del MEC: Utilizar este MEC puede satisfacer nuestra necesidad de mejorar el rendimiento de los niños en cuanto al manejo de las operaciones básica, aunque existen muchos medios para ejercitar a los niños en este sentido creo que hacerlo con el computador y específicamente con este programa puede resultar interesante y productivo para alumno.

Viabilidad: Este MEC puede ser fácilmente utilizado, primero porque es un software que no tiene costo para el usuario, su interfaz es muy sencilla y no requiere un equipo de alta tecnología para ejecutarse, por otra parte no necesita mantenimiento y puede utilizarse en el momento que se quiera con solo seleccionar la opción en el botón de inicio.

Interactividad: Aunque de una manera muy sencilla el programa siempre requiere la interactividad entre el usuario y el programa, sería mucho más

interesante si además de utilizar el mouse para dar las respuestas, se pudiera utilizar el teclado, de esta manera sería más rápido y productivo.

Calidad como tipo de MEC: Sin desmeritar el trabajo realizado por el señor Fernando Fernández, este MEC no pasa de ser un prototipo, el cual puede mejorarse considerablemente, sin embargo, su mérito está en proveer una herramienta gratuita y que operativamente funciona muy bien.

Juicio Valorativo: Después de revisar este material, de analizarlo con otros profesores del matemáticas, y evaluarlo hemos llegado a la conclusión que a pesar de ser un material bastante limitado, puede contribuir a afianzar o mejorar la habilidad para efectuar operaciones básicas, a alumnos de básica primaria, en especial, si tenemos en cuenta que lo podemos utilizar desde ya sin ningún inconveniente ni costo.

9.3 EVALUACIÓN DEL MEC PEDAZZITOS 1.2

9.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL

Nombre del MEC:	Pedazzitos 1.2
Tipo de MEC:	Tutorial
Autor:	José Fernando Fernández Alcalde
Versión:	Única
Fecha de elaboración:	Mayo de 2004

9.3.2 VARIABLES DEL ENTORNO

Características de la población: Este MEC puede ser usado por niños de 8 años en adelante, que cursen desde tercer año de básica primaria, y que quieran empezar a comprender como se trabaja con números racionales.

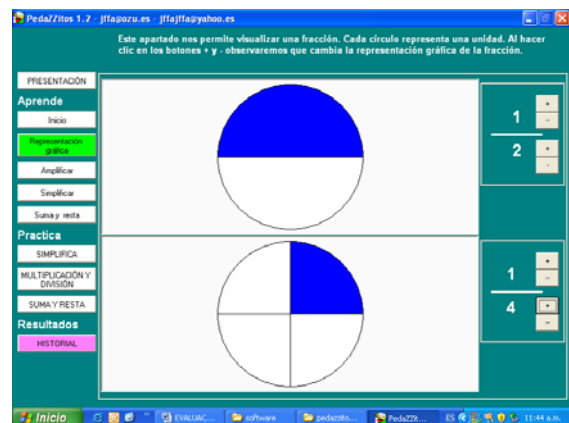
El usuario de este MEC espera encontrar una aplicación sencilla llena de ejemplos que él pueda controlar, que tenga colores, y que le brinde la información paso a paso.

Normalmente a la edad de 8 años, los niños ya han tenido algún tipo de acercamiento con los números racionales, casi siempre en forma de juego y sin entrar en muchos detalles, por ejemplo, cuando les piden que dividan una chocolatina Jet en cuatro partes.

Área de contenido y sus unidades lógicas: Estudiar este MEC le abrirá las puertas de los fraccionarios al usuario, en caso de ya haber tratado este tema en su clase de matemáticas, le servirá como refuerzo o apoyo a las explicaciones dadas por el profesor.

Los fraccionarios han sido el dolor de cabeza de muchos niños, sobre todo cuando se trata de hacer operaciones con ellos, sin descartar que un gran número de estudiantes de este nivel no alcanzan a comprender bien por ejemplo que $\frac{1}{2}$ sea más grande que $\frac{1}{4}$.

Este MEC puede contribuir a aclarar las dudas que al niño le surgan respecto a este tema, por ejemplo, si el niño se ubica en la sección representación gráfica y manipula los controles ubicados al lado derecho de la pantalla podrá entender bien a que se refieren cuando le dicen que es $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, etc.



Ahora bien, si el niño compara el gráfico de la parte superior de la pantalla con el inferior muy rápidamente y de manera casi intuitiva podrá apreciar que $\frac{1}{2}$ es más grande que $\frac{1}{4}$, quizás solo se necesite unas cuantas preguntas del docente para hacer que el niño pueda apreciar fácilmente la situación.

Necesidades educativas que interesa subsanar con el MEC: Este MEC puede ayudar a subsanar las siguientes necesidades educativas:

1. Entender el concepto de fracción
2. Mejorar la habilidad de los niños para efectuar operaciones básicas con fraccionarios.
3. Mejorar el ambiente escolar

Nuestro trabajo hará énfasis en utilizar este MEC para atacar el problema que presentan no solo los niños del instituto Santa Bárbara, sino el estudiantado en general de básica primaria, se trata de mejorar la habilidad al realizar operaciones básicas, haciendo énfasis cuando los números que utilizamos sean números racionales.

La idea es utilizar este tutorial para hacer una retroalimentación general de información, o conceptos, y después ejercitar al niño con los ejercicios que se plantean en el MEC.

Condiciones bajo las que se recomienda el uso de MEC: Este MEC puede ser usado por el profesor en forma individual o en parejas, creo que se hace necesario la supervisión del profesor para no dejar ideas sueltas que más adelante causen errores al niño.

Por fortuna este MEC es bastante sencillo de usar y el niño en muy poco tiempo podrá recorrerlo con facilidad, sin embargo, el profesor debe estimular al niño para que revise la parte de software distinguida con el icono “Aprende” sobre todo si con su observación ha podido notar falencias en la parte de conceptos en el niño.

Equipos necesarios para usar el MEC: Este software corre en equipos desde 586 en adelante, provistos del sistema operativo Windows 98 o superiores, con mínimo 16 MB de memoria, espacio en el disco duro del al menos 512 MB.

Soporte lógico del MEC: Windows 98 o sus versiones más recientes sirven de escenario para correr este software, por supuesto requiere las librerías de windows 98 para funcionar.

Documentación de MEC: El MEC no tiene un manual del usuario, pero es muy fácil de usar, su diseño es apropiado para niños desde los 8 años de edad. El usuario de MEC puede comunicarse con el señor Fernando Fernandez por medio de su página de Internet <http://www.soldetardor.com/jffa/pedazzitos.htm>.

Medios en que se distribuye el MEC: Este MEC puede ser distribuido incluso en disquetes, en CD, o en memorias USB.

9.3.3 VARIABLES EDUCATIVAS

Objetivo Terminal: El estudiante que utilice este MEC, podrá reconocer fracciones, ordenarlas, y realizar operaciones básicas con ellas.

Aprendizajes prerrequisitos: Para que el niño pueda trabajar este MEC es necesario que tenga habilidad para operar el mouse, que sepa efectuar operaciones de sumas, restas, multiplicación y división de mínimo hasta tres cifras,

Contenidos y Subobjetivos: Los contenidos de este MEC son:

- Definición de Fraccionarios
- Representación gráfica de fraccionarios
- Amplificación y simplificación de fraccionarios
- Operaciones básicas con fraccionarios

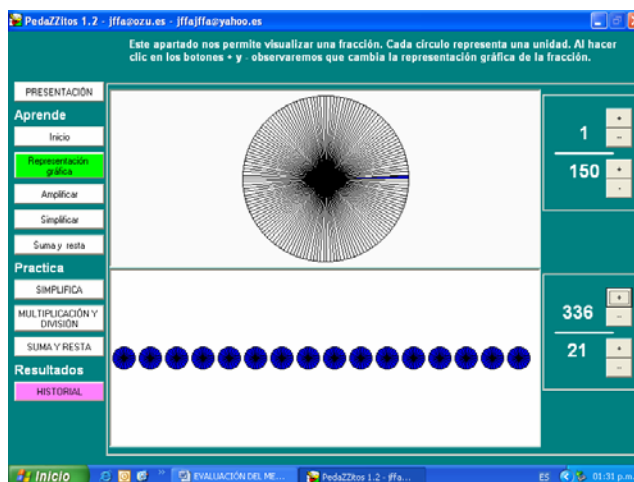
Los subobjetivos que se esperan lograr con este MEC son:

- Reconocer los fraccionarios, y sus simbología
- El alumno podrá mostrar la representación gráfica de cualquier fraccionario
- El usuario estará en capacidad de simplificar y amplificar fraccionarios
- Usar este software permitirá que el niño realice con destreza operaciones de suma, resta, multiplicación y división de fraccionarios.

Estructura Interna: El MEC está dividido en dos parte, la primera cumple una función específica de tutorial, con la cual el niño o usuario puede aprender lo que necesita para después pasar a la segunda parte del tutorial que se llama practica.

Ver diagrama de subobjetivos y objetivo Terminal – hacer

Adquisición del Conocimiento: El niño adquirirá el conocimiento mediante la exploración de software, en la parte de representación gráfica, por ejemplo, él podrá descubrir como se representación cualquier fracción, en este sentido el tutorial es muy amplio porque puede mostrar con facilidad la representación gráfica de $1/150$, o de $336/21$ (ver gráfica)



Estas gráficas abren un sinnúmero de oportunidades para que el profesor utilizando preguntas, y aprovechando el graficador le haga ver al niño conceptos como por ejemplo como el de igualdad, el de fracciones equivalentes, el de mayor o menor que.

Sistemas de motivación: Sólo en la parte del historial aparece una frase de motivación “muy bien” cuando realiza el trabajo mal, le aparece “con errores”.

Sistemas de Refuerzo: El sistema utiliza tres colores para identificar si el alumno se está equivocando o está haciendo bien el trabajo: verde y azul significan que el trabajo va bien, en tanto que el rojo significa que lo está haciendo mal, con errores. Estas serían los únicos premios o castigos que se pueden identificar en el MEC.

Sistemas de Evaluación: Este MEC se vale ejercicios que el alumno debe resolver, en las partes a resolver en ocasiones coloca signos de interrogación, o un campo vacío donde es fácil entender que se debe dar una respuesta.

Evaluación diagnóstica: Directamente el software no permite hacer ningún tipo de evaluación diagnóstica.

Evaluación Formativa: El profesor puede evaluar como va la adquisición de logros o subobjetivos, revisando el historial, sin embargo se presenta un problema, es que este historial se pierde o se reinicia cada vez que se empieza una nueva sección, o mejor cada vez que se cierra el sistema. Esto implica que el profesor debe estar muy atento porque un niño que quiera ocultar sus errores simplemente cierra el programa y se pierde toda la información que se tenía de él en esos momento.

Evaluación Sumativa: En tus resultados se puede apreciar como le está el alumno en referencia al objetivo Terminal planteado. Sin embargo ocurre lo que

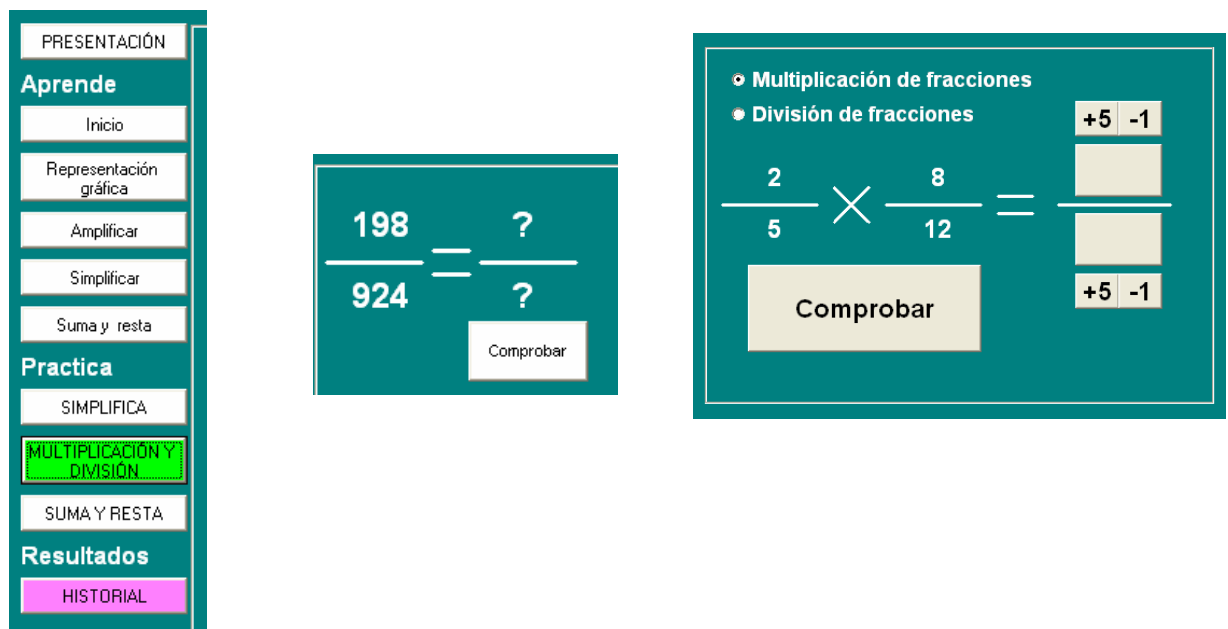
ya mostramos antes, el alumno puede cerrar el programa y todo el control se pierde. En este sentido el software es bastante limitado.

Información de retorno: La información de retorno se obtiene solo en el historial, la muestra el ejercicio donde hubo el error, pero no especifica cual fue el error. Por otra parte el Mec permite que el niño se equivoque ilimitadamente, sin tomar ninguna acción específica.

9.3.4 COMPONENTE DE COMUNICACIÓN

Dispositivos de Entrada: El sistema utiliza únicamente el Mouse para realizar todas las acciones de aprendizaje y práctica.

Interfaz de Entrada: Hay dos zonas en donde el Mouse cumple funciones distintas: En la primera cumple la función de botón que sirve para llamar otro programa, y en la zona donde se realizan los ejercicios, puede oprimir botones para aumentar unidades, de una en una, o de cinco en cinco, también puede disminuir cantidades de uno en uno. El mouse se utiliza también para picar sobre signos de interrogación, para que se despliegue una especie de calculadora que sirve para digitar el número que necesita, también se utiliza para comprobar resultados, tocando el botón “comprobar”.



Dispositivos de Salida: El único dispositivo de salida es la pantalla. El sistema cuenta con sonido.

Interfaz de salida: El sistema cuenta con diez pantallas que se activan haciendo clic en los botones del lado derecho de la pantalla. Las pantallas de la sección “aprende” son frases explicativas que muestran la forma de efectuar procesos u operaciones. En la sección de “Practica”, los mensajes solicitan realizar una labor específica, que puede ser: simplificar, sumar, restar, etc, las fracciones en la pantalla.

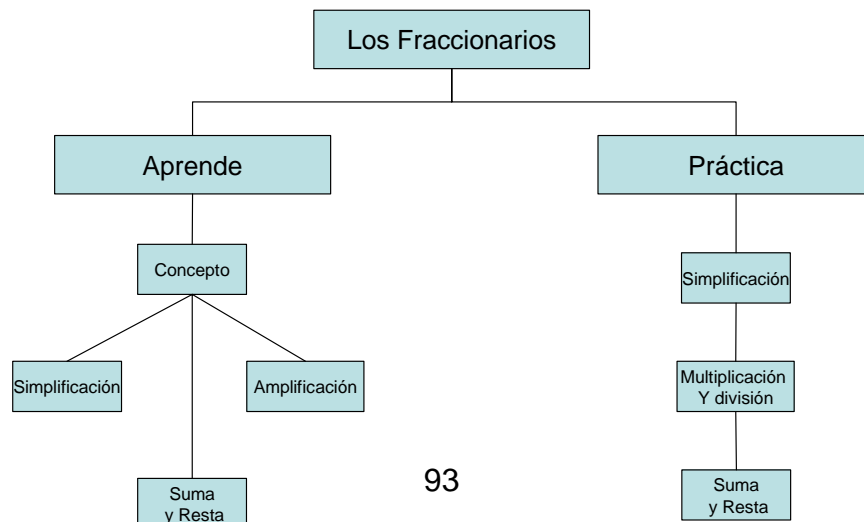
9.3.5 COMPONENTES DE COMPUTACIÓN

Funciones de apoyo al alumno: El MEC le permite controlar al niño a al usuario controlar su ritmo de aprendizaje, él puede hacer clic sobre cualquiera de los botones y acceder sin ningún problema a la información. Sin embargo, como se trata de un tutorial, y se supone que la mayoría de los niños que lo van a utilizar no tienen mucho conocimiento del tema, sería preferible que se ejecutara en el orden previsto por el autor del MEC.

El historial le permite verificar al alumno en que ejercicios cometió errores, sin embargo, como ya lo dijimos antes este historial se borra cada vez que se cierra el sistema. El sistema tampoco controla el tiempo que ha trabajado un usuario.

Estructura lógica del MEC: El MEC no tiene ningún módulo para el profesor, ambos usuarios, el alumno y el profesor, pueden usar indistintamente el software.

El flujo de la información en el programa fluye de acuerdo al siguiente diagrama de flujo:



Funciones de Apoyo al profesor: Este software no tiene asignada una sección especial al profesor, él no puede cambiar los ejercicios del tutorial, ni proponer nuevos ejercicios, la función de que lo que se desea que aprende el niño debe ser de su propio cuidado, es decir, él debe estar pendiente de cada alumno para proponerle utilizar el software desde tal punto, dependiendo de su propia observación. Los informes que tiene de cada alumno son bastante limitados y pueden perderse con facilidad.

Archivos de datos: No hay ningún archivo para guardar los progresos de los alumnos.

9.3.6 VALORACIÓN COMPRENSIVA DEL MEC

Relevancia y Pertinencia del MEC: El software sin duda satisface una necesidad sentida en el instituto, contribuye a mejorar la habilidad de los niños de tercer grado en adelante para operar fraccionarios, lo hace de una manera sencilla pero bastante útil. Este software además de ser un tutorial, puede ser utilizado como ejercitador, pues las situaciones problemáticas que plantea son suficientes y variadas como para lograr en el niño afianzamiento de las operaciones.

Requerimientos computacionales: El software puede ser utilizado en los equipos del colegio inmediatamente ya que es un software gratuito, los equipos cumplen con los requerimientos mínimos del programa.

Interactividad: Aunque todas las funciones se realizan con el mouse la interactividad entre el software y el niño es continua, lo cual disminuye el riesgo de que el niño pierda el ritmo del trabajo.

Calidad del MEC: Este MEC a pesar de no contar con elementos multimedia como sonido, y el uso del teclado, es bueno, explica en términos entendibles lo que necesita saber y la instrucción no es tan larga, tampoco tediosa.

Juicio Valorativo: Es un buen material, sobre todo útil, y muy interesante en la sección de representación gráfica de fracciones. Estoy seguro que utilizando únicamente esta parte del software el alumno gana mucho terreno, respecto a aquellos que no tengan la oportunidad de trabajarlo.

9.4 EVALUACIÓN DEL MEC NUMERACIÓN ROMANA

Este software se evalúa para mostrar un ejemplo de MEC que pueden ser utilizados en la enseñanza de temas distintos al de las operaciones básicas.

9.4.1 IDENTIFICACIÓN DEL MEC

Nombre del MEC: Numeración Romana
Tipo de MEC: Tutorial
Autor: Luis Pérez
Versión: Única
Fecha de elaboración:

9.4.2 VARIABLES DEL ENTORNO

Características de la Población Objeto: Este software está dirigido a niños de tercero de básica primaria interesados en aprender o reforzar sus conocimientos acerca del sistema de numeración romana. Sin embargo puede ser utilizado por cualquier persona que quiera aprender sobre este tema.

Los niños se pueden interesar por aprender la numeración romana con este software porque brinda la información paso a paso, además porque después de cada unidad de instrucción le permite realizar un puzzle.

Utilizar este software le puede aclarar al niño las dudas que le hayan quedado de la clase, también le puede servir para revisar o recordar la numeración en este sistema.

Área de Contenido y sus unidades de instrucción problemáticas: Puede ser utilizado por el docente para enseñar de una forma diferente la numeración romana, aprovechando que como tutorial explica con claridad y exactitud la información necesaria para manejar el tema.

Necesidades educativas que interesa subsanar con el MEC: La idea de utilizar este MEC surge de una de las necesidades básicas que hemos estado trabajando durante todo este tiempo, se trata de brindarle al niño ambientes escolares más interesantes, en donde él pueda aprender casi sin darse cuenta, utilizando los recursos que le brinda un salón amplio, con aire acondicionado, y en el computador que es lo que más les gusta.

Este software es recomendable usarlo de manera individual, aunque de verdad no sería tan complicado hacerlo en parejas. Sería importante que el niño además de visualizar la información la copie en su cuaderno.

Este software pueda utilizarse en vez de la instrucción del profesor, sería una buena forma de ayudarle al niño a empezar individualizar su aprendizaje.

Para trabajar este software solo se requiere equipos 586 o superiores, con 32 mega byte de memoria y un espacio en disco duro de 600 kilobytes. Puede operarse en equipos con sistema operativo desde Windows 98 o superiores, inclusive funciona con Linux, no requiere tarjeta graficadora especial.

Para utilizar el software solo se requiere el mouse y el teclado y tener instalado en el computador el programa JCLIC, sin este requisito el software no funciona.

Soporte lógico de tipo general necesario para utilizar el MEC: Puede utilizar Windows 98, en adelante, ó Linux, requiere como lo dije anteriormente tener instalado el programa JCLIC, que es un programa que sirve para diseñar

diferentes tipos de actividades como por ejemplo rompecabezas, sopas de letras, crucigramas, etc.

El software puede distribuirse en disquetes en CD o en Memorias USB no tiene ningún manual de ayuda o de información adicional.

9.4.3 VARIABLES EDUCATIVAS

El objetivo Terminal de este software es que el alumno puede reconocer, escribir y leer los números romanos del 1 al 3999.

Aprendizajes prerequisites: El niño o usuario del MEC debe saber escribir correctamente los números arábigos desde el 1 hasta 4000, y poseer habilidad para manejar el mouse y el teclado.

Lista de contenidos y subobjetivos:

El contenido de este software se divide así:

1. Lo que hay que saber
2. Los Números Romanos del 1 al 20
3. Los Números Romanos del 20 al 100
4. Los Números Romanos de 100 – 1000
5. Los Números Romanos del 1000 al 3999

Los subobjetivos de la primera parte son:

- Que el alumno conozca los números romanos que sirven de base para escribir los demás números en este sistema de numeración.
- Que el alumno conozca las normas para escribir números romanos

En la segunda parte:

- Que el alumno reconozca y escriba los números romanos hasta 20

En la tercera parte:

- Que el alumno reconozca y escriba los números romanos hasta 100

En la cuarta parte:

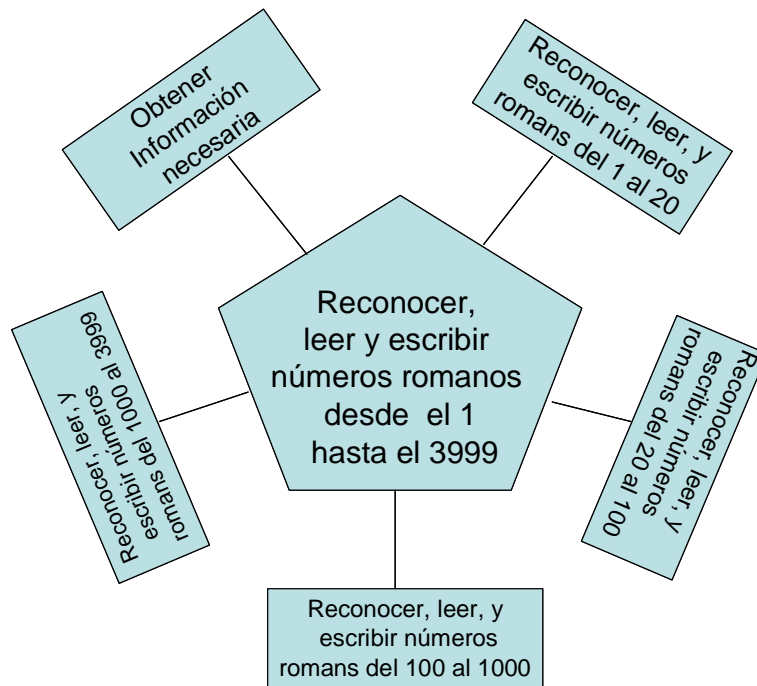
- Que el alumno reconozca y escriba los números romanos hasta 1000

En la quinta parte:

- Que el alumno reconozca y escriba los números romanos hasta 3999

Diagrama de objetivos

En este diagrama se puede dilucidar el objetivo Terminal y los subobjetivos intermedios:



Apoyo que ofrece el MEC a la adquisición del conocimiento: En la primera parte el MEC brinda el conocimiento de forma explícita, es decir, entrega toda la información necesaria para poder manejar el tema.

Desde el nivel dos en adelante presupone alcanzado el conocimiento y lo que pretende es afianzarlo mediante actividades de tres tipos:

1. Relacionar el número arábigo con su correspondiente número romano
2. Escribir el número romano que corresponda al número arábigo señalado en la pantalla.
3. Escribir con números arábigos el número romano señalado en la pantalla

Sistemas de motivación: En este sentido el software utiliza un medidor de tiempo como sistema de motivación, la idea es que el niño utilice el menor tiempo posible con el mínimo número de errores al momento de realizar las 10 actividades que hay en cada nivel del software.

Cada vez que el alumno termina una actividad de cada nivel aparece un mensaje escrito en la parte inferior “bien”

Sistema de refuerzos: cada vez que el niño supera un nivel tiene como recompensa un Puzzle para armar, antes de seguir con el siguiente nivel.

Situaciones de evaluación: Para evaluar el sistema se vale de tres frases o palabras:

1. Relaciona
2. Escribe con numeración romana
3. Escribe con cifras

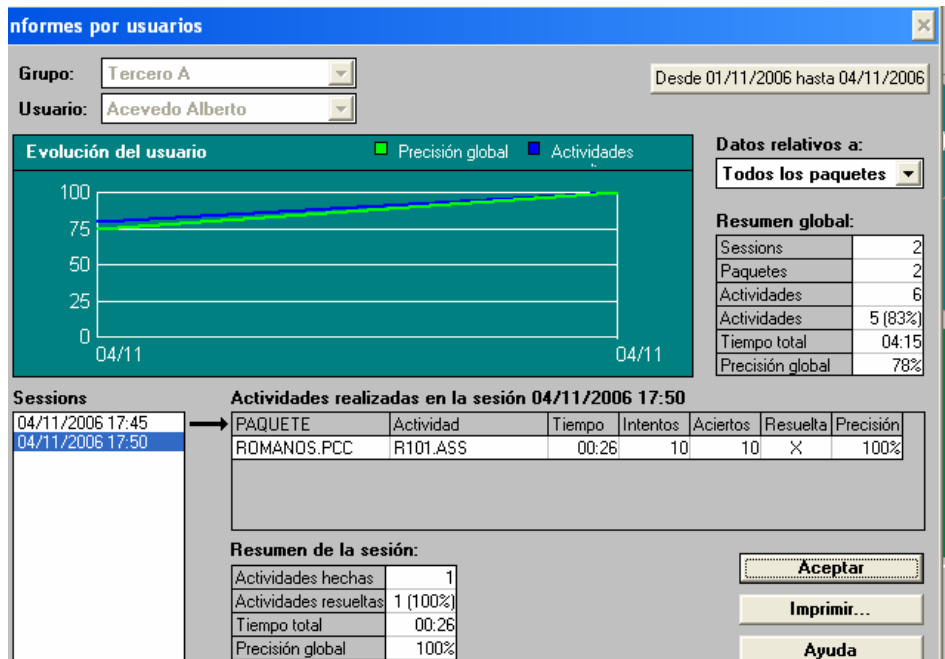
Para evaluar el objetivo terminal: La persona que supere con cero errores y con un tiempo no superior a tres minutos el último nivel de la instrucción, ya es capaz de escribir y reconocer los números desde el 1 hasta el 3999 en numeración romana.

Para evaluar cada subobjetivo: De igual manera el usuario del MEC que supere los niveles dos, tres, y cuatro, con cero errores y un tiempo no superior a dos

minutos, estará en capacidad de reconocer y escribir números hasta el 20, 100, y 1000 respectivamente.

Tipos de Evaluación:

Evaluación Sumativa: El sistema permite apreciar con facilidad el nivel total de logros alcanzados por el usuario, para ello al iniciar la aplicación el niño debe colocar su nombre para identificarse en el sistema, inmediatamente se genera en el sistema un archivo que guarda la información del usuario y cada vez que entre al sistema le mostrará los resultados obtenidos de esta manera:



En la gráfica se pueden apreciar los progresos del alumno, su nombre, el curso al que pertenece, su nivel de precisión, por ejemplo en el caso que está en la pantalla muestra un nivel de precisión global por encima del 75%, también muestra las secciones que ha recorrido hasta el momento.

El sistema no permite ver en donde están las fallas del alumno, lo cual hace que el profesor tenga que asumir este rol.

Información de retorno. : El MEC no le brinda ninguna posibilidad de retroalimentación al niño, es decir, si él se equivoca en la única parte que se refleja es en el contador de aciertos e intentos, pero no existe la posibilidad de una explicación de cual fue el error que se cometió.

9.4.4 COMPONENTE DE COMUNICACIÓN

Dispositivo de entrada: El programa utiliza el Mouse y el teclado para realizar todas las actividades diseñadas en el tutorial..

Interfaz de Entrada: El usuario puede utilizar el mouse para cambiar de nivel en el tutorial, para ir cambiando de actividad, para resolver la actividad de relacionar números arábigos con los romano, para resolver lo puzzle que hay después de cada sección y resolver la sección de “señales los errores”

El teclado lo utiliza en las actividades: Escribe con numeros romanos, Escribe con números arábigos, También utiliza el teclado para introducir el nombre de cada uno de los alumnos que estén desarrollando el tutorial.

Dispositivo de Salida: El único dispositivo de salida es la pantalla.

Interfaz de Salida: Los mensajes que presenta el programa al usuario, están diseñados en forma de preguntas, o de frases cortas que el niño puede leer en pantalla, por ejemplo: ¿Qué nivel quieres trabajar?, recuerda que...., construye rompecabezas, relaciona, etc

9.4.5 COMPONENTE DE COMPUTACIÓN

Funciones de apoyo al alumno: El alumno puede desplazarse libremente por cualquiera de las funciones del menú principal del programa, esto le permite recibir la información en el orden que el considere necesario, también puede utilizar el informe por usuarios para verificar en que nivel de progresos se encuentra.

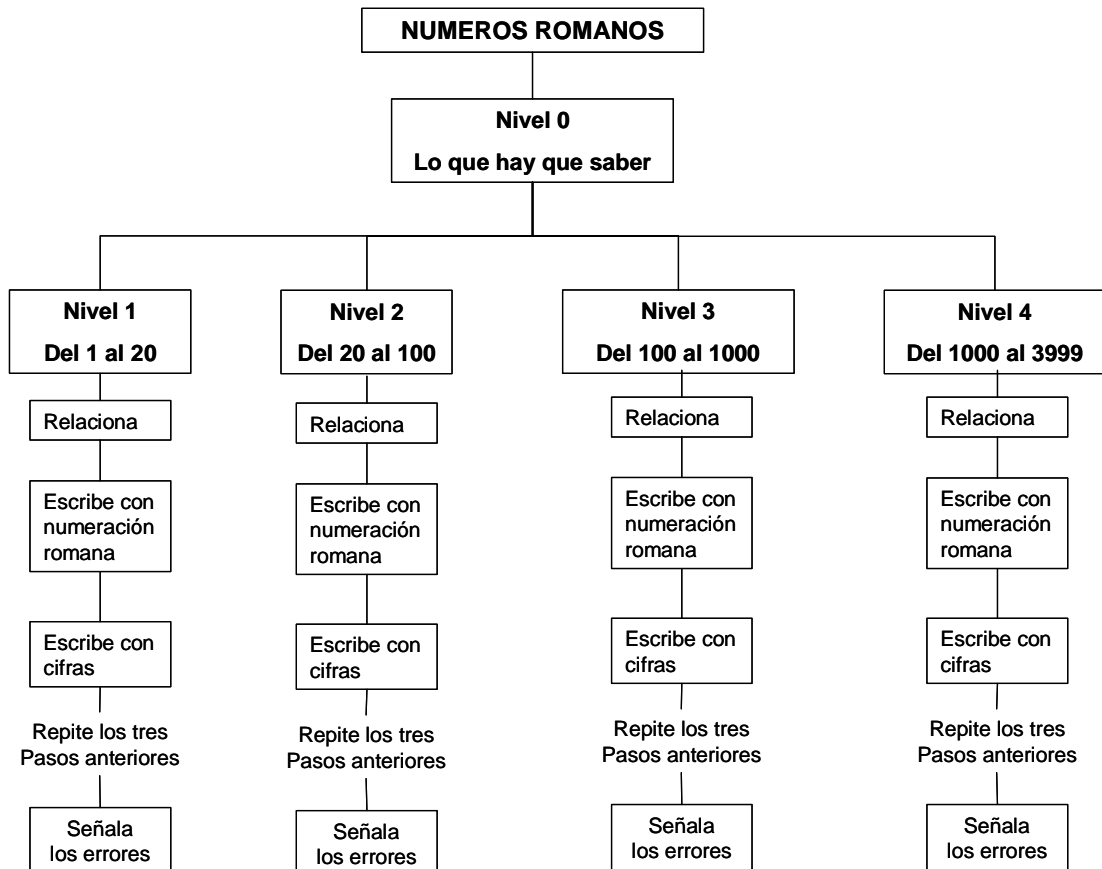
En el informe por usuarios el alumno también puede mirar sus progresos en el resumen global, adicionalmente puede limitar el informe a un tiempo determinado.

Resumen global:	
Sesiones	2
Paquetes	2
Actividades	6
Actividades	5 (83%)
Tiempo total	04:15
Precisión global	78%

También puede tener un informe de la sección donde está actualmente, este informe puede ser global o específico.

El sistema no incluye ningún tipo de sonidos, no narra, no pregunta , en fin, no utiliza el lenguaje sonoro para comunicarse con el usuario, lo hace solamente con el lenguaje escrito.

Estructura Lógica del MEC: El sistema está compuesto por cinco módulos:



Se utiliza un menú principal al cual se accede con el mouse, en el primer nivel, hay seis actividades que sirven para explicar el tema, de ahí en adelante, o sea desde el segundo nivel, hay diez pantallas en cada uno, a las cuales se acceden mediante el mouse o el teclado.

La instrucción se hace con la siguiente estructura:

Relacionar el número arábigo con su correspondiente número romano

Escribir el número romano que corresponda al número arábigo señalado en la pantalla.

Escribir con números arábigos el número romano señalado en la pantalla.

Repite tres veces este mismo procedimiento hasta cubrir primero los números del 1 al 20, después del 20 al 100, después del 100 al 1000 y por último del 1000 al 3999.

La última parte de la instrucción antes de pasar al siguiente nivel consiste en encontrar los errores que aparecen en la pantalla, por último propone armar un puzzle como recompensa.

El alumno puede utilizar el MEC en el orden que desee, no hay un estricto a seguir.

Funciones de apoyo al profesor: El MEC le permite al profesor establecer en que nivel de progresos se encuentra el alumno, sin embargo no tiene autonomía para cambiar los ejercicios, tampoco las preguntas, ni la forma como se realiza la instrucción.

El profesor puede verificar los progresos de cada uno de los alumnos de un grupo entrando a su sesión, y verificando un cuadro estadístico que muestra los progresos.

Archivo de datos: El MEC guarda sus informes en una base de datos ubicada en el directorio: c:\clie\cliepdb.mdb

9.4. 6 VALORACIÓN COMPRENSIVA DEL MEC

Relevancia y Pertinencia del MEC: Utilizar este MEC puede satisfacer una de las necesidades básicas objeto de este proyecto

Viabilidad. Este MEC puede ser fácilmente utilizado, no requiere incurrir en ningún gasto, funcionan bien en los equipos que hay en el colegio, no necesita mantenimiento.

Interactividad: Aunque de una manera muy sencilla el programa siempre requiere la interactividad entre el usuario y el programa.

Calidad como tipo de MEC: Es un ejemplo de tutorial sencillo pero bien organizado, que puede ser utilizado con buenos resultados en el aprendizaje de este tema.

Juicio Valorativo: Después de revisar este material, de analizarlo con otros profesores de matemáticas, creemos que es pertinente y relevante su utilización en el instituto Santa Bárbara.

10. PROPUESTA PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS MEC EVALUADOS EN EL INSTITUTO SANTA BÁRBARA

Después de haber realizado la evaluación y valoración de los MEC descritos con anterioridad se hace necesario hacer una propuesta para la utilización de cada uno de ellos en el Instituto Santa Bárbara.

Para realizar esta propuesta hemos tenido en cuenta el enfoque que sigue el material, la función que puede cumplir en el proceso de enseñanza aprendizaje, el momento y el grado en el que puede ser utilizado en el instituto Santa Bárbara.

En cuanto al enfoque de los MEC es necesario aclarar que dos de los evaluados, Matemáticas con Pipo y Pedazzitos 1.2, que aunque en su contenido es muy evidente el enfoque algorítmico, dejan un espacio para la heurística, específicamente me refiero a dos situaciones: Por ejemplo en matemáticas con Pipo, el juego de la balanza, en sus diferentes niveles permite descubrir el concepto de igualdad, y lleva implícito el concepto de incógnita, que más adelante el niño utilizará cuando trabaje con ecuaciones. Por su parte Pedazzitos 1.2 lo hace al dejar abierta la representación gráfica de fracciones, me refiero a que el niño puede construir fracciones tan pequeñas como él quiera, o tan grandes como lo desee, el primero de los casos le va a permitir al niño tener sus primeros acercamientos con el concepto de límite, cuando se de cuenta que puede dividir la circunferencia cada vez en pedazos más pequeños, sin saberlo él se dará cuenta que llegará un momento en que los cortes no se diferenciarán. Le queda entonces la tarea al docente de aprovechar estas situaciones para ayudarle al niño a descubrir su mundo, con sus propios medios.

A continuación presento la propuesta para la utilización de los materiales educativos evaluados:

**PROPUESTA PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS MEC EVALUADOS
EN EL INSTITUTO SANTA BÁRBARA**

NOMBRE DEL MEC	ENFOQUE	FUNCIÓN	MOMENTO DE UTILIZACIÓN	GRADO (S) EN LOS QUE SE RECOMIENDA SU USO
Matemáticas con Pipo	Algorítmico con algunas actividades heurísticas	Ejercitación y retroalimentación en el tema de operaciones básicas de primero a tercero de básica primaria.	Cada vez que se termine de explicar cada subtema, y después de realizar alguna ejercitación manual. Para ver los temas que maneja cada juego ver sección 9.1.2, área de contenidos y unidades de instrucción problemática. Página. 42	Desde preescolar hasta quinto de básica primaria. Para facilitar uso, ver cuadro "Matemáticas con Pipo". Página 72
Pedazzitos 1.2	Algorítmico	Tutorial Incluye actividades de ejercitación	Puede ser usado en dos momentos: 1. Como actividad de exploración para introducir el concepto de fracción 2. Para ejercitar las operaciones básicas con fraccionarios	Desde tercero de básica primaria
Cuentas Rápidas	Algorítmico	Ejercitación	Este software se puede utilizar en varios momentos: 1. Cuando se desee ejercitar la suma hasta con dos dígitos. 2. Cuando se desee ejercitar la resta con números de dos cifras sin llevar. 3. Cuando se desee ejercitar la resta con números de dos cifras llevando. 4. Cuando se desee ejercitar la multiplicación por dos cifras por una. 5. Cuando se desee ejercitar la división de dos cifras por una.	Puede ser usado por niños de primero a tercero de básica primaria.
Numeración Romana	Algorítmico	Tutorial Con algunas actividades de ejercitación	Este material puede ser usado para enseñar lo números romanos hasta 3999.	Se recomienda su uso en niños de tercero de básica primaria.

11. CONVENIENCIA DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO EN EL INSTITUTO SANTA BÁRBARA

Las experiencias realizadas con los alumnos durante la ejecución de este proyecto me han hecho reflexionar sobre la conveniencia de utilizar material computarizado en este instituto. Al respecto pude apreciar lo siguiente:

1. Sin ningún lugar a dudas el trabajar las matemáticas en el computador ha sido una experiencia nueva para los niños, por ello la mayoría ha manifestado su interés en que actividades como estas se repitan.
2. Antes de ir a la sala de computadores, en cada uno de los cursos se hizo una pequeña evaluación para determinar la disposición que los niños tienen cuando se trata de resolver problemas que involucran soluciones de tipo matemático, pude percibir que sólo grupos muy reducidos en cada curso muestran un excelente estado de ánimo hacia estos retos, sin embargo cuando llegamos a la sala de computadores y empezamos a explorar los juegos, la mayoría de ellos cambió su disposición hacia la matemáticas, por que sin ser muy conscientes empezaron a enfrentarse a situaciones de tipo matemáticas con agrado, inclusive, muchos de ellos aplaudieron sus logros y se sintieron felices de poder resolver los problemas que en los juegos se planteaba, en muchos instantes la profesora intervino para que festejaran con más calma. Esto me hace pensar que es muy conveniente para los niños y en general para la institución seguir adelante con esta propuesta.
3. Sin embargo hay un problema latente, el no contar con computadores para cada niño, influye notablemente en los resultados de esta actividad, primero porque al tratarse de niños pequeños siempre habrá alguno que está descontento porque no puede estar en todo momento operando el

computador, estos niños de acuerdo a las experiencias realizadas terminan por alejarse de los demás y pierden todo el interés en lo que se está haciendo, ellos mismos empiezan a generar el desorden y la actividad corre el riesgo de ser infructuosa. Por ello se hace necesario equipar con unidades de CD-Room los equipos que carecen de ella, de esta manera se lograría que por lo menos el 90% de los niños en el curso más grande trabajara individualmente en su computador, y en los cursos pequeños el 100%, lo cual estoy seguro sería muy positivo y ayudaría a mejorar notablemente el ambiente educativo del instituto.

4. Otro factor a tener en cuenta es que las actividades en computador no deben ser tan largas, esto debido a que los niños pequeños pierden rápidamente el interés, lo cual pone en riesgo el logro del objetivo trazado, por ello creo que es recomendable utilizar máximo 45 minutos en el computador, con actividades planeadas para realizarse en ese tiempo, de esta manera se evita pérdida del interés y un resultado fructífero.

12. RECOMENDACIONES

Para el Instituto Santa Bárbara sería importante invertir en tecnología, me refiero explícitamente a adquirir, o solicitar al gobierno local, computadores actualizados, que cuenten con los dispositivos de entrada y salida necesarios para aprovechar al máximo esta poderosa herramienta educativa.

Por otra parte sería consecuente adquirir o solicitar software educativo para complementar la labor educativa, y mejorar con ellos los ambientes educativos de la institución.

Muchos software educativos funcionan como juegos, por ello se colocan a disposición de los alumnos para que se entretengan con ellos, sin embargo su utilización no es siempre del todo pertinente, sin la revisión y evaluación del contenido por parte del docente, esta labor le permitirá organizar que parte del juego necesita utilizar para afianzar los temas que está tratando.

Por otra parte, sería interesante incluir jornada de capacitación para las docentes del instituto, en donde ellas puedan tener conocimiento de estos y otros MEC disponibles para que de esta manera puedan programar dentro de sus clases de matemáticas horas en la sala de computadores con actividades que enriquezcan y mejoren el ambiente educativo en el que se mueven sus alumnos.

13. CONCLUSIONES

La influencia del material educativo computarizado en el aprendizaje de la matemáticas de acuerdo a la experiencia obtenida con la realización de este trabajo de grado es positiva, por varias razones:

- Porque el uso de MEC, estimula la atención del niño, eleva sus niveles de concentración, y por tanto su aprendizaje necesariamente va a ser más productivo.
- Porque con MEC el niño puede llegar a sentir gusto al realizar labores que haciéndolas con lápiz y papel pueden resultarles tediosas y aburridas.
- Porque muchos MEC, sobre todo los que se catalogan como juegos educativos, integran la matemáticas con otras áreas del conocimiento, como por ejemplo, la historia de antiguas civilizaciones, ello permite que el niño desde muy pequeño tenga una visión más amplia de sus raíces, de las diferentes culturas y sus legados.

Por otra parte, es ser muy claro que para que un material educativo computarizado influya positivamente en el proceso de aprendizaje del niño debe ser de calidad, es ahí donde se presenta un grave problema, porque los MEC de calidad no son gratis, tienen costo, el cual muchas instituciones no pueden asumir, esto lo digo, basándome en la observación de MEC que realicé durante más de tres meses, la cual me permitió confirmar que existe una brecha enorme entre el software educativo comercial y los materiales libres que se pueden descargar de Internet.

Me refiero explícitamente al tema de la operaciones básicas, en el área de matemáticas, sin embargo puede intuir que en muchos otros temas de la situación no debe ser muy diferente.

Es por eso que considero importante reorientar los esfuerzos para empezar a producir software libre de calidad, aquí en nuestra universidad, contando para ello con la colaboración de estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y de ingeniería de sistemas que conjuntamente aporten sus conocimientos, para realizar productos de calidad que pueda ser implementado de forma gratuita en instituciones públicas y privadas con el ánimo de mejorar primero, la calidad de los estudiantes, y segundo, para brindarles mejores ambientes educativos.

Ya para terminar cuestiono la labor que realiza el gobierno nacional en cuanto a los equipos que envían a las instituciones publicas, me refiero explícitamente al caso del Instituto Santa Bárbara, lugar donde se realizó este trabajo, en donde la mayoría de los equipos aún trabajan con sistema operativo Windows 95 y 98, y están desprovistos de unidad lectora de Cds. Pareciera que estos equipos se envían solo para llenar estadísticas más no para que se conviertan en elementos de verdadero apoyo al proceso educativo.

BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, Armando. Ambiente Educativo Computarizado enriquecido por la matemáticas a nivel básico de primaria. Cali. Pontificia Universidad Javeriana.

CASTIBLANCO, Ana Cecilia. Serie Lineamientos Curriculares, Nuevas tecnologías y Proyectos de Matemáticas. Santafé de Bogotá. Punto Exe Editores. 1999.78P.

GALVIS, PANQUEVA, Alvaro H. Mejoramiento educativo apoyado por informática. Enfoque estratégico. Santafé de Bogotá. Uniandes, 1994.

GALVIS PANQUEVA, Alvaro H. Ingeniería de software educativo. Op. cit. p.239

GORDILLO, D. Luz Merida. Diseño e implementación de un software de funciones polinómicas y racionales

HERNANDEZ, Rocio Liliana. Validación de material educativo computarizado para mejorar el aprendizaje de la sustracción de números enteros en sexto grado. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander. 1999.

MERCHAN, G. Nelly. Jugando con simetrías en el computador. Bucaramanga, Universidad Industrial de Santander. 1996.

VASCO U. Carlos E. La Informática en los programas de matemáticas de la Educación Básica. Santafé de Bogotá. Educadores e Informática. Serie Conciencias, 1988

VASCO, Carlos (1994), Un nuevo enfoque para la didáctica de la Matemáticas, Vol II, U. Nac. Colombia. Bogotá.