



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN**

PROGRAMA DIDÁCTICO MULTIMEDIA:
**“CONTENIDOS ELEMENTALES DE
PREÁLGEBRA
PARA ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE LA
ESCUELA SECUNDARIA DIURNA -MÉXICO
TENOCHTITLAN-”**

**MATERIAL DE APOYO PARA LA DOCENCIA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PEDAGOGÍA**

PRESENTA:
Velázquez Corona Mónica Alejandra

ASESOR:
DR. JESÚS ESCAMILLA SALAZAR

SAN JUAN DE ARAGÓN, ESTADO DE MÉXICO, 2007



TE AGRADEZCO PADRE

A Dios doy gracias por que fuiste tu mi padre.

Por tus reproches y consejos.
Por el bien que me enseñaste
y de mi ser siempre cuidaste.

Caballero noble y parco,
me enseñaste a luchar.
Aspirando siempre a lo más alto
y a mis sueños no renunciar.

Por aborrecer todo lo malo.
Por tus celestiales valores.
Por guiarme de la mano
en senderos llenos de flores

Por tus palabras de aliento
en mis momentos más tristes.
Por tus silencios elocuentes
que me calman dulcemente.

Por ser hombre testarudo
aferrado a tu convicción.
Por mantener en alto tus ideales
sin perder la calma o razón.

Por preocuparte por mis problemas
y recompensa no pedir.

Por enseñarme nobles valores:
el amor, rectitud y compasión,
justicia, desinterés, trabajo,
caridad, verdad y el perdón.

Por todos tus desvelos.
Por tu amor paternal.
Hombres como tú hay pocos.
Eres un padre ideal.

Por cumplir con tus deberes.
Porque nunca me fallaste.
Porque contigo contar siempre puedo.
Hoy y siempre mi amor te entrego.

Por todo esto padre, te aprecio,
y a Dios de nuevo agradezco
por en mi vida tenerte a ti.

ESTE TRIUNFO ES TUYO PA... Te quiero mucho

Con cariño Mony

A mi madre

Doy gracias a Dios por permitirme tener una madre tan maravillosa, sabiendo que no existirá una forma de agradecerte toda una vida de sacrificios, esfuerzos, desvelos, consejos y regaños; sin esperar nada a cambio, mas que la satisfacción de verme alcanzar la meta más grande en mi vida, por todo ello siento tuyo mi esfuerzo hoy logrado, que es la herencia mas grande que me pudiste haber dado.

Con amor, admiración y respeto.

Tu hija: Mony

A mis hermanas

Espero que hoy que concluyo con esta carrera que me ayudaron a realizar mis padres, puedan rescatar vivencias positivas para ustedes de las cosas que yo he pasado y puedan tener una vida tan fácil y feliz como la que he tenido, pues a ustedes queridas hermanas no les deseo nada más que bendiciones y felicidad inmensa; teniendo en cuenta que todo lo bueno en la vida cuesta, y en la felicidad y prosperidad cuesta muchos esfuerzos y privaciones.

A mi abuela Rosa

Por toda una vida de apoyo incondicional ante las necesidades de mi familia, e imaginando que sin su ayuda todo nos hubiera sido muy difícil de sobrellevar. Esperando que sienta mi gran amor y respeto hacia usted le dedico esta tesis y agradezco por toda su ayuda a lo largo de mi vida. Y creo conveniente también agradecer a mis tíos: Germán y Celso, y mi **tía Lety**.

A mis tíos Rubén y Delia

Que me ayudaron enormemente proporcionándome siempre su apoyo moral y material para que lograra esta meta, y de igual manera a mis hermanas. Siendo esto muy importante para mí... mil gracias tío Rubén y Delia...

A mi abue Jose y tíos

Pues igualmente les agradezco por todo el apoyo moral que me dieron. A ti abue Jose, a mi tío Carlos por siempre cuidarnos, a mi tío Martín, a mi tío Mario por regañarnos tanto y a mi tía Cris por querernos tanto como para también jalarnos las orejas. Los quiero mucho y saben que todo mi esfuerzo no hubiera sido posibles sin su gran cariño... mil gracias.

A mi querido y hermoso Carlos

Sabes que no hay palabras en el mundo para expresar lo feliz que soy a tu lado y que has sido una bendición en mi vida. Eres el hombre que siempre soñé y creo que podemos ser muy, pero muy felices (Mucho de grandísimo). Y QUIERO HACERTE MUY FELIZ POR TODA LA VIDA... Iniciemos este nuevo proyecto juntos, sabiendo que también nos costara trabajo!!! Pero contando con todas nuestras ganas de ser muy felices.

TE AMO

P d.: Nunca olvidaré lo mucho que me apoyaste también para concluir con este trabajo de titulación... gracias

A Uli y familia

Por todo el apoyo que le ha brindado a mi papá y por consecuencia a nosotras, y sobre todo por brindarnos esa paz y estabilidad que necesitábamos.

A mi suegris y cuñados

Gracias por todas sus atenciones y regaños, señora Tere, espero que también se sienta orgullosa de su nuera. Y a mis curruñis les agradezco el soportarme y hacerme tantos favores... gracias.

A mi bola de amigos

Esta dedicatoria si sería interminable, por lo cual les digo a todos que los aprecio y agradezco a todos y cada uno de ustedes por todo su apoyo, comprensión y aguante (digo no es fácil ser mi amigo!!!). Si si a la Maris, Ale, Li, Ivan, Yadid, Juancarlitos, Marqui y sus respectivos papás tengo que hacer mención especial... Se que faltaste "tu", pero anéxate...

A mi Asesor

Doctor Escamilla, me imagino que deben ser tantos los elogios que le han hecho que puede ya estar acostumbrado a ellos, pero en verdad que de mi parte puede darse por enterado que lo admiro y respeto de forma inigualable a ningún otro profesor que haya tenido. Sabiendo también que mi gratitud por todas las atenciones a este proyecto son infinitas... deseándole lo mejor hoy y siempre quedo agradecida.

A mis sinodales

Muchas gracias por sus atenciones a todos y a cada uno de ustedes, y en especial al Ing. Bribiesca por el ímpetu e interés con el que me atendió todas y cada una de las entrevistas que tuvimos; como comentó el Doctor Escamilla "es todo un caballero". Gracias

INDICE

PRIMERA SECCIÓN: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA, METODOLÓGICA Y CURRICULAR

<i>I. PRESENTACIÓN.....</i>	<i>4</i>
<i>II. SOPORTES TEÓRICOS – METODOLÓGICOS.....</i>	<i>6</i>
<i>III. CURSO O ACTIVIDAD CURRICULAR AL QUE ESTÁ REFERIDO EL MATERIAL.....</i>	<i>18</i>
<i>IV. POBLACIÓN ESTUDIANTIL A LA QUE ESTÁ DIRIGIDO EL MATERIAL MULTIMEDIA.....</i>	<i>27</i>
<i>V. CONCLUSIONES.....</i>	<i>34</i>
<i>VI. BIBLIOGRAFÍA.....</i>	<i>36</i>

SEGUNDA SECCIÓN: GUÍA DIDÁCTICA

PRESENTACIÓN DE LA GUÍA.....	39
OBJETIVOS.....	40
ASPECTOS CURRICULARES Y EXTRACURRICULARES.....	41
ORIENTACIÓN CON RESPECTO AL USO.....	42
SUGERENCIAS DE USO.....	45
RECOMENDACIONES PARA ENRIQUECER CONTENIDOS.....	54
SUGERENCIAS DE OTROS MEDIOS DIDÁCTICOS.....	56
FICHA TÉCNICA DE INSTRUCCIONES OPERATIVAS.....	57

I. PRESENTACIÓN

En la actualidad el uso de la computadora se ha difundido y hecho imperioso en casi todos los ámbitos de la vida diaria, y siendo la educación tan susceptible de cambios tanto sociales, culturales y/o políticos, se muestra como imprescindible el incorporar a esta las innovaciones tecnológicas que esta nos representa.

En educación el uso de esta “nueva” tecnología nos puede ayudar tanto en el aspecto de la didáctica como en la simplificación de muchas situaciones de esta área; como lo es el presentar de forma atractiva y diferente algunas temáticas, como en este caso, los contenidos que consideramos como base para la comprensión y adecuado desarrollo de los ejercicios que se llevan a cabo en álgebra. En el hecho particular de la educación nos abocaremos al desarrollo e importancia que el uso de las aplicaciones que la computadora, siendo un medio didáctico multimedia, puede otorgar a la educación básica secundaria y al proceso e enseñanza - aprendizaje de la rama de las matemáticas denominada álgebra que se enseña en este nivel.

Dado que en los estudiantes de educación secundaria en los primeros grados se enfrentan a los contenidos de álgebra y el desarrollo de actividades donde es necesario el uso de un nuevo lenguaje y métodos de resolución de problemas, puede representar una dificultad. Para lo cual según nuestra consideración, la incursión de materiales como los programas didácticos multimedia resultan benéficos, pues, además de presentar una ayuda a los docentes al exponer o presentar las temáticas pueden actuar como motivación para el interés hacia los contenidos que por este medio pueden exponerse.

Por lo cual, se propone para desarrollar algunos de “contenidos elementales de Preálgebra para Estudiantes de Primer Grado de la Escuela Secundaria Diurna -México Tenochtitlan-”, la presente aplicación, elaborada en un programa llamado Swish Max y con la cual se manejan temáticas que son tratados en los primeros grados de la educación secundaria, como ya se menciona con

anterioridad, y para una mejor delimitación de la población con la cual se trabajará cabe especificar que será en la escuela secundaria diurna “México Tenochtitlan” ubicada en Av. 412 con esquina en Av. 483 de San Juan de Aragón, México Distrito Federal.

La incursión de los ordenadores en el mundo hace un cambio, ahora visto, drástico con respecto al como el desarrollo de la vida diaria, en el área pedagógica es mucho muy importante el poder tener en cuenta este tipo de cambios. Dado que, la intervención de las computadoras en los procesos formativos del individuo aun no han sido suficientemente estudiado y que por el momento estas maquinas resultan prácticamente nuevas, la inclusión a aspectos tan reales como la educación secundaria y las matemáticas; debemos lograr que la pedagogía se vincule con los avances tecnológicos y científicos que puedan ser propicios para lograr un más significativo proceso de enseñanza aprendizaje.

El presente escrito esta dividido en dos secciones. Pudiendo encontrar en la primera sección de este escrito los fundamentos teóricos, metodológicos y curriculares, y en la segunda sección, la guía didáctica para el mejor empleo del multimedia. La fundamentación teórica metodológica y curricular incluirá una descripción detallada de las teorías que apoyan el desarrollo e implementación de los multimedia en la educación secundaria, así como el desarrollo de conceptos y procedimientos metodológicos que siguieron para la elaboración del material. La guía didáctica proporciona información útil y relevante acerca del material multimedia para su mejor aprovechamiento pedagógico; así como orientaciones y ayudas para el logro de los objetivos propuestos.

II. SOPORTES TEÓRIOS - METODOLÓGICOS

En la actualidad el uso de herramientas para el apoyo al docente es más que necesario, pues como se menciona en el constructivismo, gran parte de lo que los estudiantes requieren es el salir de las convenciones de las clases magistrales y de la enseñanza conductista.

La educación con ayuda de los multimedios forman parte de una necesidad: abrir la escuela a la realidad y hacer valer las posibilidades que el entorno y el contexto ofrece para tener un *aprendizaje significativo* en la era de la comunicación. Siendo que, los medios didácticos tendrán cabida en la enseñanza en la medida que sean compatibles con las teorías de aprendizaje que sustentan las prácticas docentes, y en la medida que favorezcan la comunicación multidireccional y el aprendizaje significativo; es importante que los docentes tengan conciencia de las implicaciones que estas herramientas tienen hacia la educación. Y retomando el aspecto del aprendizaje significativo, se sustentará el hecho de la utilización de materiales didácticos multimedia en los procesos de enseñanza - aprendizaje de la educación secundaria, y el que estos materiales sean empleados para la presentación de temáticas como el álgebra.

Siguiendo nuestra justificación en el *constructivismo*, se dice que además del sujeto que “construye”, son necesarios unos “materiales” o información (imágenes, ideas, etc.), y también unas herramientas para facilitar la tarea. Tarea que necesariamente parte de los esquemas previos de conocimiento; partiendo de estos supuestos es desde donde fundamentaremos la factibilidad de la utilización del material multimedia como herramienta didáctica para el apoyo de la labor docente en la enseñanza de temáticas de secundaria como los contenidos elementales de álgebra.

Sabemos que en el aprendizaje humano, los factores conductuales y la consideración de las variables internas del sujeto resultan importantes tratándose de la regulación didáctica del mismo, de aquí la necesidad de tomar en

consideración estos aspectos a la hora de desarrollar procedimientos o modalidades de enseñanza dirigidos a sujetos que, como en el caso de este programa multimedia, no necesariamente se van a encontrar en una posición tal que permita una interacción presencial con la persona responsable de la transmisión de la información y el desarrollo de las habilidades y capacidades correspondientes. Se considera, que cuando registramos nuestros pensamientos con base en determinadas sensaciones, se forma o construyen partes de entidades o patrones organizados con determinada significación para el individuo que aprende. Luego este construye en su mente, fruto de su actividad nerviosa superior, sus propias estructuras y patrones cognitivos de la realidad objetiva, del conocimiento que en definitiva va adquiriendo de distintos aspectos de la misma; así cuando pretende resolver un problema concreto, como los que se manejan en el álgebra, gracias a la capacidad que tiene para elaborar un pensamiento analizador y especulador, compara entre sí posibles patrones diferentes, formas en última instancia, comparación que va a permitirle llegar a la solución de la situación problemática de que se trate.

Las diferencias en inteligencia, motivación, actitudes, intereses, son algunas de las muchas diferencias que se producen en todas las edades y que afectan al proceso antes mencionado, exigiendo del profesor tratamientos igualmente diferenciados. Junto con las diferencias individuales se estudia también el aprendizaje: modelos, procesos, estrategias y técnicas.

Teorías como el constructivismo o el aprendizaje por la colaboración en un grupo (clase magistral) más bien promueven un curriculum y un horario indeterminado, objetivos personales y evaluación de contexto, trabajos personales en lugar de exámenes. Una orientación pedagógica determina la manera de concebir el modo como aprende un individuo y, en consecuencia, la manera en que emprenden las acciones. Otro factor determina la selección de las estrategias pedagógicas: la relación pedagógica, la manera en que se enfoca la comunicación y la interacción quien enseña y la persona a la que se le enseña.

En el proceso enseñanza aprendizaje es de suma importancia el retomar el proceso de la comunicación dado que este proceso que convencionalmente se conoce es el que “en el aula el maestro representa el papel del orador, es decir expone a los alumnos en forma oral, las asignaturas; a las materias que se imparten las consideramos como el discurso, ya sea lenguaje, matemáticas, historia, etc.; el auditorio esta representado por los alumnos, son los que escuchan lo expuesto por el orador”. Siendo en la actualidad y con la cantidad de avances se presenta en materia de auxiliares de la comunicación este proceso poco motivador para el estudiante a la par de las dificultades en el desarrollo de las clases, ya que si algún estudiante no entiende la temática es mucho más difícil que el profesor pueda nivelarlo o darle la atención que requiere.

Si hasta ahora los medios de comunicación de masas se basaban en la unidireccionalidad o, lo que es lo mismo, en la pasividad del estudiante, hoy se abre un abanico de nuevas posibilidades que rompen con esquemas muy enraizados y abren nuevas vías de acción pedagógicas basadas en una participación totalmente activa que enriquece notablemente el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Uno de los rasgos característicos del aula, como espacio que reúne a un profesor junto a un número más o menos elevado de alumnos, es la lección magistral; emblema de una concepción de la enseñanza basada en dar a todos los estudiantes el mismo contenido, bajo las mismas circunstancias temporales y espaciales y, al mismo ritmo, presuponiendo una igualdad en la capacidad de aprendizaje. Una de las mayores ventajas de la clase magistral es que permite que los conocimientos del profesor lleguen simultáneamente a muchos estudiantes. Pero, si tenemos en cuenta que en realidad los estudiantes son cuentan con diferentes realidades, las clases magistrales son poco efectivas como manera efectiva de adaptarse a las necesidades de los estudiantes.

Los escritorios, pizarrón y gís son todavía hoy, como hace cien años, el equipamiento básico de la enorme mayoría de las aulas. Incluso en la de aquellos centros de enseñanza que han introducido en sus programas de estudio el uso

habitual de la computadora. Situación que no deja de llamar la atención, sobre todo si consideramos que la valoración del uso de la computadora como posible herramienta educativa en la escuela no es, tal como hemos visto antes, un fenómeno reciente.

El desafío es tratar de aprovechar las nuevas herramientas que nos provee el desarrollo tecnológico sin olvidar nunca que la labor principal de la escuela es dotar a niños y jóvenes de las capacidades y habilidades para vivir en sociedad. Es por eso indispensable hacer de la técnica como instrumento para formar en el sentido amplio del término, en el que sin olvidar, el cómo se hace tenga prioridad el para qué se hace, dentro de un proyecto completo de educación. La incorporación y uso de computadoras y redes de enseñanza debe contemplar por esto los intereses y necesidades de la sociedad en su conjunto, y en particular de los alumnos, alejándose del voluntarismo bien intencionado de iniciativas poco elaboradas y de las presiones económicas y políticas que rodean el tema.

La progresiva incorporación de la computadora en el aula significa la entrada de un nuevo agente educativo que modifica la relación triádica entre profesores, alumnos y manuales de estudio. Pero, no debemos equivocarnos al valorar la incidencia de la informática en la educación. No se trata tan sólo de la aparición de una nueva tecnología de uso educativo, sino que estamos ante un proceso de carácter general que no conduce únicamente a una transformación profunda de métodos de enseñanza y aprendizaje sino que implica un proceso de cambio de sociedad, de la relación entre las personas y de la vida personal de cada uno.

Un factor que cabe considerar también en una educación que integre y asimile las tecnologías de la información y la comunicación (T. I. C.) en la enseñanza es el currículum oculto presente en los nuevos sistemas de educación, en las mayorías de las reformas educativas y en las políticas que impulsan naciones y organismos nacionales desde principios de esta década. Precisamente, porque dichas plataformas y discursos sientan a las T. I. C. en el centro de sus propuestas y medidas como factor de transformación de los métodos didácticos. Retomando aspectos de un currículum oculto se puede hablar de introducción de las

tecnologías de la información y la comunicación en las escuelas para cubrir necesidades políticas y económicas de los países desarrollados. Aunque no negando, la gran importancia y/o avance que se logra al tener como auxiliar las computadoras, y siendo que al concienciar a los usuarios de estas herramientas de los aspectos de trasfondo que pueden conllevar se disuelven muchos de los factores negativos que puedan presentarse en este sentido.

El uso de la computadora permite evaluar el proceso de aprendizaje y de adaptación pedagógica que conviene en cada caso a cada uno de los alumnos. Además, ofrece la alternativa de la autoevaluación, lo cual es un buen modo para que los estudiantes puedan ir conociendo la evolución de sus resultados didácticos. Sin embargo, lamentablemente, son relativamente escasos los estudios que evalúan si el uso de computadoras mejora realmente el rendimiento escolar de los niños. Menos numerosas aún son las investigaciones que comparan la eficiencia de estas máquinas en relación con los métodos utilizados en la enseñanza tradicional. En ambos casos, los problemas que plantean las variables no controlables dificulta la realización de estudios de validez universal.

La presencia de una estructura hipertextual en la mayor parte de las aplicaciones en CD-ROM y en los sitios web, no sólo renueva el atractivo de los materiales didácticos, sino que aumenta la comprensión del tema tratado al involucrar al estudiante en su desarrollo. Posee mucho más valor educativo el compromiso de los alumnos para descubrir resultados y llegar a sus propias conclusiones activamente que el hecho de escuchar una conferencia sobre cómo alguien llegó a esas mismas conclusiones en otro tiempo y lugar.

CONCEPTOS IMPORTANTES A TENER EN CUENTA PARA LA MEJOR COMPRENSIÓN DE LA APLICACIÓN

Muchos de los sistemas utilizados en la enseñanza asistida por computadora se basan en sistemas de pregunta - respuesta, en los cuales la máquina plantea un problema que el alumno debe contestar (en la mayor parte de los casos eligiendo una respuesta entre las diversas opciones que le ofrece la aplicación) y el programa le indica si la respuesta dada es correcta o no. La simulación ocupa también un lugar importante en la enseñanza por ordenador, al apoyar - según el nivel - las competencias y conocimientos de cada alumno en cada fase del aprendizaje. La simulación es especialmente útil para producir modelos matemáticos al permitir analizar todas las variables posibles y para mostrar (y desbloquear) el funcionamiento del fenómeno estudiado.

HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS MULTIMEDIA

"Un antiguo refrán chino dice que *una vista vale más que mil oídos y una imagen más de mil palabras*", y esto es muy cierto, pues una imagen visual se ve mejor de lo que se describe, un pensamiento abstracto necesita palabras más que imágenes y una imagen auditiva o sonora, necesita más bien ser oída que descrita o vista. Lo que verdaderamente es indispensable y atractivo es acoplar sonido con imagen, visualización con idea, palabras con ilustraciones, acción con palabras; combinar y hacer uso de cuantos métodos se disponga para hacer el mensaje más comprensible, sin llegar al punto en que la saturación de medios se convierta en un distractor, en vez de reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es precisamente esto lo que se puede lograr al usar multimedios.

Como todo concepto nuevo, existen muchas definiciones del termino multimedia y aun los expertos no se ponen de acuerdo en muchos aspectos, no obstante, lo que sí es común a todos es lo señalado en la definición que hace la Asociación Mexicana de Multimedios y Nuevas Tecnologías, donde se entiende por multimedios las aplicaciones de computadora para usuario final que integran tres o

más de los siguientes cinco tipos de datos: audio, imagen fija, imagen en movimiento (video o animaciones) texto y gráficas.

Partiendo de la definición dada de multimedia se puede decir que es una herramienta de administración de información que une texto, gráficas, sonido, video, entre otros, en forma asociativa mediante una computadora y, por tanto, provee un contexto altamente flexible para representar conocimientos.

Una de las grandes opciones que proporciona la tecnología de multimedia es la creación de aplicaciones o presentaciones interactivas; la posibilidad de navegar a través de grandes cúmulos de información escrita, gráfica, animada y auditiva; proporcionando, en esta forma, oportunidades de aplicación nunca antes contempladas. Daniel Caballero, especialista en multimedia de la Asociación Mexicana de Ejecutivos en Informática, señala que "la interactividad es la clave de la nueva tecnología computacional de multimedia", esto se debe principalmente a que permite a los usuarios recurrir a las aplicaciones las veces que sea necesario, hacer comentarios y dar respuesta a las preguntas que se les formulen y dicha realimentación puede además quedar almacenada en bases de datos.

MULTIMEDIA Y ÁLGEBRA

En el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas es muy común el encontrarse situaciones difíciles tanto para el docente como para el estudiante, dado que por parte del docente se encuentra con poco apoyo, en relación a materiales didácticos; y por parte del estudiante se encuentra con las expectativas pobres de hacer de esta materia atractiva y significativa. Problemática tratada por infinidad de grupos relacionados con la enseñanza de las matemáticas como por ejemplo los organizados en coordinación de proyectos de didácticas especiales, Hilda Weissmann, entre muchos otros.

Con respecto a la didáctica, en cualquiera de los niveles educativos, la enseñanza de la matemática debe incitar la creatividad, exponiendo cómo la matemática necesita de continuos aportes y remodelados. Por lo cual, es importante el

desarrollo del presente material, pues puede significar tanto un aliciente como un apoyo para el docente en su labor de enseñanza e igualmente para los estudiantes, ya que al encontrar materiales que expliquen contenidos que son base para el estudio del álgebra nos presentan tanto perspectivas como instrucciones diferentes y divertidas; que pueden ser la diferencia entre la comprensión o el aburrimiento.

Además de ayudar las aplicaciones multimedia al desarrollo de herramientas didácticas en esta área, nos servirá para propiciar un cambio en la actitud de los profesores que consideran que solo ellos son poseedores del saber, hacia otra actitud donde el docente permite el intercambio y desarrolla una inquietud hacia el aprendizaje.

ELEMENTOS LÚDICOS EN EL MULTIMEDIA EDUCATIVO

El pensador ítalo - argentino Tomás Maldonado remarca que la computadora ofrece a quien aprende y, también, a quien enseña nobles grados de libertad operativa, especialmente cuando se utilizan entornos virtuales. Lo cual desde su punto de vista, suficiente para olvidar el riesgo de que las técnicas avanzadas de simulación digital, tal como en ocasiones se afirma, terminen por crear un nuevo conductismo educativo. Uno de los principales beneficios que se vislumbran y en lo que se apoyan los comentarios optimistas al papel que han de jugar las técnicas de comunicación y simulación digital como instrumento pedagógico, son el gran atractivo que se da entre niños y jóvenes y la computadora.

Esto hace que cuando sirven de vehículo para la educación incrementen la motivación que tanta importancia tiene en la función docente, aunque también existe el peligro real de que el interés se desvíe desde los contenidos hacia el medio mismo.

Riesgo que se pretende aminorar añadiendo elementos lúdicos en los programas educativos - o elementos educativos en los juegos -, tendencia que ha dado lugar a la aparición del concepto lúdo - educativo. Importante para cualquier ser humano y muy significativo para estudiantes de nivel secundaria, dado que este atractivo

puede ser la diferencia entre el aprender o el prestarle poca atención a los contenidos mismos.

El aspecto lúdico del programa multimedia convierte a esta forma de aprendizaje en mucho más atractiva que los cursos tradicionales. A través del juego la computadora ofrece la posibilidad de que los niños experimenten modelos de procedimientos sistemáticos que, con los métodos tradicionales de enseñanza, suelen resultarles difíciles de comprender. El desarrollo de programas que corresponden al concepto ludo - educativo puede considerarse, entonces, una derivación natural de la utilización del multimedia como herramienta para la enseñanza.

El uso de la computadora en la enseñanza, sin una programación adecuada de las aptitudes que se persigue desarrollar, puede no favorecer el desarrollo de la capacidad de reflexión de los alumnos. El estudiante atraído por la sencillez con que obtiene resultados, corre el riesgo de habituarse a pesar que su contenido consiste en individualizar el programa y la aplicación más adecuada para solicitar los datos que necesita o solucionar los problemas que se le plantean. De esta manera el espíritu crítico va cediendo terreno. Al no cuestionar las respuestas que le da la máquina, el usuario se adhiere a los modelos culturales transmitidos a través de los datos y las estructuras definidas por otros, en este caso los programadores y editores de las aplicaciones utilizadas, obviando caminos y soluciones alternativas a las preguntas que requieren una mayor complejidad de búsqueda.

Las respuestas proporcionadas por la computadora no pueden ser puestas en tela de juicio si no se ponen en cuestión los datos de los programas y los modelos introducidos en la máquina. Precisamente, el riesgo de la expansión del ordenador como instrumento didáctico es que el estudiante reduzca su propio sentido crítico, fascinado por la perfectibilidad inapelable de la máquina.

Sherry Turkle establece tres etapas en la relación de los estudiantes con los ordenadores según su edad:

1. Metafísica: Cuando los niños muy pequeños se encuentran con la computadora, les interesa saber, si las máquinas piensan, sienten, si están vivas.
2. Dominio: Entre los siete y ocho años, a los chicos les interesa menos la especulación sobre la naturaleza del mundo que su dominio. Para muchos de ellos, la primera vez que se enfrentan a una computadora que pueden dominar es cuando juegan su primer juego electrónico. Cuando trabajan con computadoras no desean filosofar, sino ganar.
3. Identidad y reacción: Las computadoras se integran al mundo del adolescente de autodefinición y autocreación. (...) En la adolescencia las computadoras se vuelven parte de un retorno, esta vez no sobre la maquina sino uno mismo.

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL

Existen metodologías determinadas para la elaboración de productos informáticos. En el caso de la elaboración de programas educativos según menciona Gros Salvat Begoña “no suele utilizarse este tipo de métodos, ya que los programas son de menor tamaño, aunque la estructura organizativa resulta compleja. La diferencia fundamental estriba en que un producto educativo no es un programa de control de una actividad específica, sino que se supone que el producto provocará un cambio en el usuario, le proporcionará (o facilitaría) un determinado aprendizaje. En este sentido, no se trata sólo de decidir la organización de los contenidos del programa, sino la estrategia didáctica más idónea”. Situación por la cual el desarrollo del presente material multimedia no sólo debe planearse en un sentido de la forma en la cual se presentarán los contenidos, sino que, debemos tener en cuenta factores curriculares, didácticos y sociales dentro de los cuales se presentara la elaboración y utilización del material.

Presentado este panorama es necesario en primera instancia seleccionar las temáticas a tratar o desarrollar en el multimedia, mismas que podemos inferir por

medio de la revisión de planes y programas de la escuela secundaria -México Tenochtitlan-.

Posteriormente es necesaria la organización temática en la cual serán presentados los temas y ejercicios, para lo cual no auxiliamos de la elaboración de un llamado, mapa de navegación.

Es indispensable también el proceso de la justificación teórica metodológica con la cual es mucho más fácil la comprensión del impacto que la herramienta tendrá en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de los primeros grados de educación secundaria.

El desarrollo en programa Swich Max, se llevó a cabo en el siguiente orden:

- Generación de plantillas, esto planeado conjuntamente con los planes y programas que se llevan en la escuela secundaria –México Tenochtitlan- y que fue aprobado por los profesores que imparten la asignatura de matemáticas en los primeros grados. Desarrollando así un mapa de navegación el cual expresa la forma en la cual están vinculados los temas y ejercicios.
- Captura de información, en esta se estructuró la información que se manejaría en el multimedia, de forma en la que lo recopilado para expresarse por el material didáctico. Y estando concientes que la forma en la que se presente la información es importante hemos considerado factible el retomar ejercicios y ejemplos de algunos libros de textos (referidos anteriormente) dado que cuentan con más experiencia y métodos mucho más comprobados y probablemente más efectivos.
- Elaboración de botones y ligas entre plantillas, para el desarrollo adecuado de las temáticas, lo cual implica seguir el orden planeado y encadenar de forma adecuada la información, para que curricularmente tenga una secuencia lógica y adecuada para los usuarios.

- Animaciones y retoques a plantillas, pues para hacer atractivo, el multimedia debe tener elementos interesantes para los estudiantes, que en su generalidad serán adolescentes entre los 11 y 15 años aproximadamente. En su mayoría, respaldados con asesoría de los docentes de la secundaria, dado que estos conocen la forma y mejor estructura en la cual resultará más efectiva la enseñanza de estas temáticas.
- Producción de ejecutable, en este se encadenan cada una de las películas que se desarrolló. Para mejor y más rápido manejo de la información, dado que la capacidad de la información para algunas maquinas puede ser difícil el decodificar de forma rápida y ser tedioso el esperar que cargue el programa.

III. CURSO O ACTIVIDAD CURRICULAR AL QUE ESTÁ REFERIDO EL MATERIAL

El programa didáctico multimedia “contenidos elementales de preálgebra”, está dirigido a estudiantes de primer año de educación secundaria. De los cuales es conveniente detallar tanto las particularidades del nivel educativo, institucionales, disciplinarias y curriculares.

Partiendo de estas necesidades se especifica que el nivel educativo en el que trabajaremos es el de secundaria. Donde los conocimientos que se maneja es de suma importancia dado que el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes en general se esta llevando a cabo de una forma rápida y novedosa.

Los requerimientos que el plantel educativo solicita para la implementación de herramientas didácticas multimedia son mínimos con respecto a tramites premiosos, dado que los docentes son libres de implementar material en sus clases, por supuesto, siempre y cuando el uso de estos se encuentre especificado en el plan de clase. En cambio en el laboratorio GAM y en el denominado “red” el uso y/o instalación de programas en las computadoras si necesita de consentimiento, de parte de los encargados, dado que en el reglamento de los laboratorios prohíbe la instalación permanente de programas diferentes a los que cuentan las maquinas. Aunque en plática informal con los encargados, comentan que es posible el uso de programas no registrados dentro de los autorizados por la S. E. P., siempre cuando sean desinstalados al término de la clase en la cual se planea el uso, situación posible de realizar con la presente aplicación.

El área de las matemáticas ha tenido, de forma imperativa, el avance en cuestión de herramientas para el apoyo de la enseñanza de estas. Pues como anteriormente se menciona, han surgido un gran interés con respecto al como mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, y siendo ésta tan amplia el manejo de cada una de las ramas de esta resulta difícil de cubrir de la forma que creemos necesaria.

En la escuela secundaria la enseñanza de las matemáticas tiene entre sus propósitos el transmitir a sus alumnos una parte importante de conceptos y nociones que le sean útiles para comprender su entorno y resolver problemas de la vida real, al mismo tiempo que les proporcionen los conocimientos y las habilidades de pensamiento y razonamiento necesarios para avanzar en el estudio de las matemáticas, así como para acceder al conocimiento de otras disciplinas. Además de esto, la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria tiene como propósito fundamental el desarrollo de las habilidades operatorias, de comunicación y de descubrimiento en los estudiantes.

Para presentar un mejor y más explícito panorama de las bases que tenemos para el desarrollo del multimedia se anexa en la página siguiente los programas, que amablemente nos facilitaron en la escuela secundaria –México Tenochtitlan-; con el fin de que, demás, nos podemos dar una idea de la forma y los posibles momentos en los que será empleado el material multimedia.

PROGRAMA DE PRIMER GRADO

Temas de aritmética

Los números naturales y sus operaciones

- Lectura y escritura de números naturales
 - Orden y comparación
 - Ubicación en la recta numérica

- Operaciones con naturales
 - Problemas y aplicaciones diversas
 - Práctica del cálculo mental y la estimación de resultados
 - Revisión

- Múltiplos y divisores de un número
 - Criterios de divisibilidad usuales (entre 2, 3, 5 y 9)
 - Escritura de un número terminado en “ceros” como el producto de un natural por 10, 100, 1000...

- Cuadrados y cubos de números
 - Cuadrados perfectos y raíz cuadrada
 - Uso de una tabla de cuadrados y de la calculadora para obtener la parte entera de la raíz cuadrada de un número

- Problemas variados de conteo
 - Uso de diagramas de árbol
 - Arreglos rectangulares (cartesianos)

Sistemas de numeración

- Ejemplos para ilustrar:
 - La evolución de los sistemas de numeración: sistemas egipcio, romano, maya, etcétera; su razón de ser y los principios en los que se basaban

- La escritura de números en sistemas posicionales con base distinta de diez (por ejemplo, escritura de los primeros números naturales con base de dos)

Los decimales y sus operaciones

- Revisión de la noción de número decimal
 - Uso en la medición y otros contextos familiares
 - Lectura y escritura, orden y comparación
 - Ubicación en la recta numérica
- Fracciones decimales: escritura en forma de fracción de un decimal finito y, recíprocamente, escritura decimal de fracciones decimales
- Operaciones con decimales
 - Problemas y aplicaciones diversas
 - Práctica del cálculo mental y la estimación de resultados
 - Revisión de los algoritmos, verificaciones
- Cálculos con números truncados y redondeados para aproximar o estimar un resultado o para controlar el resultado obtenido en una calculadora

Fracciones

- Revisión de la noción de fracción, sus usos y significados en diversos contextos
- Paso de fracciones a decimales, aproximaciones decimales al valor de una fracción
- Fracciones reducibles e irreducibles
 - Simplificación de fracciones

- Conversión de dos fracciones a un común denominador o realizando la división a mano o en calculadora
- Suma y resta de dos fracciones

Proporcionalidad

- Ejemplos para introducir la noción de razón entre dos cantidades y su expresión por medio de un cociente
- Cálculos con porcentajes y sus aplicaciones en la vida cotidiana
 - Por ejemplo, cálculos del 10%, 15%, 25%, etcétera, de una cantidad
 - Elaboración de tablas de aumentos y descuentos en un porcentaje dado (multiplicación por un factor constante en la calculadora)
- Tablas de números o cantidades que varían proporcionalmente
 - Ejemplos diversos
 - Constante o factor de proporcionalidad
- Problemas de variación proporcional directa

Números con signo

- Ejemplos para introducir los números con signo
 - Ubicación en la recta numérica
 - Simétrico y valor absoluto de un número
 - Orden en la recta numérica
- Suma y resta de números con signo. Uso de la calculadora (teclas +/-, M+ y M-)

Preálgebra

- Jerarquía de operaciones y uso de paréntesis en la aritmética
- Iniciación al uso de literales
 - Fórmulas de geometría; problemas que llevan a la escritura de expresiones algebraicas sencillas
 - Primeras reglas de la escritura algebraica (por ejemplo, 2^a en lugar de $a + a$ ó $2 \times a$; ab en lugar de $a \times b$; a^2 en lugar de $a \times a$ o aa)
 - Construcción de tablas de valores a partir de fórmulas o expresiones algebraicas
- Operaciones asociadas: suma y resta; multiplicación y división. Ecuaciones de un paso del tipo:

$$237.45 + \dots = 513.25$$

$$809.60 - \dots = 579.85$$

$$45 \times \dots = 325.5$$

Temas de geometría

Dibujos y trazos geométricos

- Uso de la regla graduada, el compás y las escuadras
 - Reproducción y trazado de figuras, diseños y patrones geométricos
 - Familiarización con los trazos y el vocabulario básico de la geometría
- Trazado y construcción de las figuras básicas, de perpendiculares y paralelas
- Uso de transportador en la medición de ángulos y para la reproducción y trazados de figuras

Simetría axial

- Observación, enunciado y aplicación de las propiedades de simetría axial de una figura a partir de situaciones que favorezcan las manipulaciones, el dibujo y la medición
 - Determinación y trazado de los ejes de simetría de una figura, en particular, de las figuras usuales
 - Aplicaciones a la solución de problemas y en la construcción y trazado de mediatrices y bisectrices

Medición y cálculo de áreas y perímetros

- Revisión y enriquecimiento de las nociones de área y perímetros y sus propiedades
- Determinación del área de figuras dibujadas sobre papel cuadriculado o milimétrico
- Unidades para medir longitudes y distancias, áreas y superficies
- Cálculo de áreas de cuadrados, rectángulos, triángulos rectángulos y figuras compuestas por las anteriores
- Conocimiento y aplicación de las fórmulas para calcular la longitud de la circunferencia y el área del círculo
- Uso de una tabla de fórmulas para calcular el área de otras figuras usuales

Sólidos

- Familiarización con los sólidos comunes a través de actividades que favorezcan:
 - La construcción y manipulación de modelos de sólidos

- La observación de las similitudes y diferencias existentes entre los diferentes tipos de sólidos
 - La comprensión y uso adecuado de los términos y el lenguaje utilizado para describir los sólidos comunes
 - La observación y enunciado de las características de los poliedros (forma de las caras; número de caras, vértices y aristas)
- Desarrollo, armado y representación plana de cubos, paralelepípedos rectos y sólidos formados por la combinación de los anteriores
 - Revisión y enriquecimiento de las nociones de volumen y capacidad y sus propiedades. Unidades para medir volúmenes y capacidades
 - Cálculo de volúmenes y superficies laterales de cubos y paralelepípedos rectos

Presentación y tratamiento de la información

- Lectura y elaboración de tablas y gráficas:
 - Construidas a partir de un enunciado, de situaciones extraídas de la geometría (por ejemplo, variación del área de un cuadrado al cambiar las longitudes de sus lados), de la física, de datos recolectados por los alumnos
 - Uso del papel milimétrico en la elaboración de tablas y gráficas
- Utilización de una tabla o de una gráfica para explorar si dos cantidades varían proporcionalmente o no
- Ejemplos para ilustrar el uso de razones y porcentajes en la presentación de la información

Probabilidad

- Actividades y problemas que favorezcan:
 - El registro y tratamiento, en situaciones sencillas, de los resultados de un mismo experimento aleatorio que se repite varias veces
 - La exploración y enumeración de los posibles resultados de una experiencia aleatoria
 - La estimación y comparación de probabilidades en situaciones diversas, en forma empírica o teórica
 - La familiarización con algunas de las situaciones ideales de la probabilidad: volados, lanzamiento de dados, rifas, ruletas, extracciones de una urna, etcétera
 - La apropiación gradual del vocabulario empleado en la probabilidad: resultados posibles, casos favorables, etcétera

- Uso de diagramas de árbol y arreglos rectangulares en la enumeración de los posibles resultados de una experiencia aleatoria (resultados de dos o tres volados consecutivos, lanzamiento de dos dados, etcétera)

- Expresión de la probabilidad de un evento como una fracción, un decimal y un porcentaje

IV. POBLACIÓN ESTUDIANTIL AL QUE ESTÁ DIRIGIDO EL MATERIAL MULTIMEDIA

Para ser eficaz la educación, se debe conocer las fuerzas y debilidades intelectuales del sujeto, su capacidad creativa y las habilidades de solución de problemas, el momento evolutivo en que se encuentra, así como el dominio de las habilidades de comunicación. Es por lo cuál se desarrollará enseguida la información relevante para que los procesos sean lo más adecuada para los requerimientos de las personas que manejarán el multimedia.

⇒ CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los estudiantes a los que está dirigido el material multimedia serán en promedio recién egresados de educación básica – primaria por lo cual su conocimiento general con respecto al trato del álgebra serán limitados al uso de literales en algunas temáticas como geometría elemental, específicamente el trabajo con áreas, perímetros y volumen de algunas figuras geométricas. Y teniendo en cuenta que es necesario el poseer conocimientos de Aritmética y geometría elemental y el uso de estas en situaciones concretas y su representación por medio de tablas y gráficas, para que el alumno explore regularidades y patrones y aprenda a expresarlos simbólicamente.

⇒ CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS

Para favorecer el acceso al álgebra, es conveniente que estén familiarizados con los modos de expresión simbólica y pensamiento abstracto; mismo que se desarrollarán aun más por medio del estudio del álgebra.

Básicamente se tomará en cuenta la corriente constructivista para examinar el proceso de enseñanza - aprendizaje en los estudiantes de la escuela secundaria diurna “México Tenochtitlan”, pues, es conveniente que adquieran aprendizajes que ellos consideren significativos, por consiguiente, se podrá lograr mejores resultados en la asimilación de contenidos que en la mayoría de

los estudiantes representa dificultad, como son las matemáticas. Así como, también, esta corriente servirá para fundamentar el desarrollo e implementación del programa didáctico.

Por lo cual, es importante el registrar antecedentes de la teoría constructivista con respecto al desarrollo de los procesos enseñanza - aprendizaje, pues, por medio del conocimiento de algunos aspectos que intervienen en este proceso podremos sustentar la factibilidad y efectividad del programa didáctico multimedia como auxiliar para el logro del aprendizaje de las temáticas del álgebra a retomar por el programa.

Uno de los más importantes antecedentes de la teoría, a retomar, es J. Piaget, el cual dice que en función de los cambios que experimentan las estructuras u organizaciones cognitivas del sujeto durante su desarrollo se pueden señalar tres grandes estadios: *inteligencia sensorio motriz, operaciones concretas y operaciones formales*.

Siendo este último periodo el que creemos relevante para el estudio del proceso que se presentará en la implementación de la herramienta didáctica multimedia y dado que se tratarán temas (preálgebra) que requieren de los procesos que en este periodo, por lo cual describiremos esta etapa a detalle.

El *periodo de las operaciones formales*. Esta etapa marca el tercero y último de los estadios evolutivos de la inteligencia; en ella se logra la capacidad de pensamiento abstracto; con él, el sujeto prescinde de los estímulos concretos y puede realizar razonamientos formales sobre un nivel abstracto. Su rasgo más marcado es la capacidad par razonar de un modo lógico, partiendo de premisas y deduciendo las conclusiones pertinentes. El pensamiento abstracto está implicado en la mayor parte de los contenidos y conocimientos de la enseñanza secundaria, y muchos problemas aparentemente “insolubles” de aprendizaje se originan en la falta de madurez intelectual de algunos alumnos que, por diversas circunstancias, no han adquirido este tipo de pensamiento y se ven, por tanto, incapaces de adquirir los contenidos de la enseñanza

superior. Este periodo suele desarrollarse a la llegada de la adolescencia, e implica el tipo de pensamiento característico de las formas más avanzadas del razonamiento matemático y científico.

Para el constructivismo aprendemos cuando somos capaces de elaborar una representación personal sobre un objeto de la realidad o contenido que pretendemos aprender. En este proceso no solo interpretamos lo nuevo de forma particular, para integrarlo y hacerlo nuestro, sino que también modificamos lo que ya poseíamos. Cuando se da este proceso decimos que estamos *aprendiendo significativamente*.

El desarrollo cognitivo del adolescente en el pensamiento lógico formal, según María Gloria Medrano Mir, dice que la aparición del pensamiento lógico formal opera un cambio importante en el desarrollo cognitivo al producirse una inversión de sentido entre lo real y lo posible.

Lo posible en lugar de manifestarse como una prolongación de lo real o de las acciones ejecutadas sobre la realidad, subordinada lo real. Los hechos reales se conciben como un sector de realizaciones efectivas en el interior de un universo de transformaciones posibles. El pensamiento formal es hipotético, deductivo, la deducción ya no se refiere, de modo directo, a las realidades percibidas, sino a enunciados hipotéticos, es decir, a proposiciones que formulan las hipótesis o plantean los datos independientemente de su carácter actual.

La deducción consiste, entonces, en vincular entre sí esas presuposiciones extrayendo sus consecuencias necesarias incluso cuando su verdad experimental no vaya más allá de lo posible.

Ahora bien, este dominio de lo posible que alcanza el pensamiento formal no es en absoluto el dominio de lo arbitrario o la imaginación libre de toda regla y objetividad, sino la condición indispensable de una forma más general de equilibrio. En efecto, ante una situación determinada el sujeto no se limita a tener en cuenta sólo aquellas relaciones entre los elementos dados que

aparentemente se le imponen sino que, para evitar que poco después nuevos hechos lo contradigan, busca desde el comienzo englobar esas relaciones en apariencia reales dentro del conjunto de las relaciones concebidas como posibles.

Es decir, el sujeto tiende a insertar los vínculos supuestos en primer lugar como reales, los que toma de la observación de la realidad concreta, dentro del conjunto de los que reconoce como posibles, de manera que luego pueda elegir los verdaderos mediante el examen de ciertas transformaciones efectuadas en el interior de las relaciones posibles.

Se trata, en última instancia de la posibilidad de pensar utilizando un procedimiento riguroso y sistemático semejante al utilizado en el método científico:

Observación de la realidad - formulación de hipótesis interpretativas - comprobación.

La aparición de la lógica formal viene condicionada por muchos factores y su utilización funcional también.

La lógica formal caracteriza el equilibrio final del desarrollo del pensamiento. Pero no todas las personas la utilizan plenamente en todas las situaciones vitales.

En función de la experiencia vital, de las oportunidades educativas, de las demandas de la situación, de la preparación previa con respecto a los temas, hay mayores o menores posibilidades de que los sujetos sean capaces de procesos de pensamiento abstracto. Mismo que se desarrolla por medio del estudio del álgebra; por ejemplo al extraer información de cuadros, tablas y gráficas, comprender fórmulas y saber utilizarlas.

También en este caso inciden positiva o negativamente en su actualización todos los aspectos relacionados con las características de la tarea y las capacidades de codificación.

El sistema educativo, las condiciones de aprendizaje, las oportunidades de intercambio personal enriquecedor son factores condicionantes de la actualización de este nivel educativo.

Para Papert, antiguo colaborador de Jean Piaget, el aprendizaje mejora cuando se produce en un medio activo en el que los chicos puedan participar en el proceso mediante la construcción de sus propios elementos; apoyando por supuesto la teoría constructivista. Por lo cual debemos explicar cuales son las características de esta teoría y cual es la relación que esta tendrá con el desarrollo de la herramienta didáctica multimedia. Según la teoría que maneja Piaget dice que en función de los cambios que experimentan las estructuras u organizaciones cognitivas del sujeto durante su desarrollo se pueden señalar tres grandes estadios: *inteligencia sensoriomotriz*, *operaciones concretas* y *operaciones formales*.

De las cuales se puede explicar que el *periodo de la inteligencia sensoriomotriz* abarca desde el nacimiento hasta los dos años. Recibe este nombre porque el niño adquiere habilidades motrices en respuesta a los estímulos ambientales, aunque todavía no es capaz de representar el mundo internamente. El estadio sensoriomotriz se subdivide en seis subestadios en función de las nuevas adquisiciones que va realizando el sujeto.

El *periodo de las operaciones concretas* abarca de los 2 a los 11 años con tres subestadios: pensamiento preconceptual o simbólico (2 a los 4 años), pensamiento intuitivo (de 4 a los 7 años), y las operaciones concretas propiamente dichas que van de los 7 a los 11 años.

Y, por último, el *periodo de las operaciones formales*. Esta etapa marca el tercero y último de los estadios evolutivos de la inteligencia; en ella se logra la capacidad de pensamiento abstracto; con él, el sujeto prescinde de los

estímulos concretos y puede realizar razonamientos formales sobre un nivel abstracto. Su rasgo más marcado es la capacidad par razonar de un modo lógico, partiendo de premisas y deduciendo las conclusiones pertinentes. El pensamiento abstracto está implicado en la mayor parte de los contenidos y conocimientos de la enseñanza secundaria, y muchos problemas aparentemente “insolubles” de aprendizaje se originan en la falta de madurez intelectual de algunos alumnos que, por diversas circunstancias, no han adquirido este tipo de pensamiento y se ven, por tanto, incapaces de adquirir los contenidos de la enseñanza superior.

⇒ **PROMEDIO DE EDAD**

El promedio de edad en el cual el programa multimedia puede ser presentando con mayor énfasis es entre los 11 y 14 años dado que es en este rango de edad en el cual los adolescentes se encuentran el los grados primeros y segundos grados de nivel secundaria, pudiendo, por supuesto el ser retomado por personas y/o estudiantes de todas las edades. Lo anterior siempre y cuando se cuente con los antecedentes aritméticos básicos.

⇒ **POSIBLES INTERESES EDUCATIVOS**

Los estudiantes de los grados escolares a los que va dirigido el programa didáctico multimedia son, como se menciona, de nivel básico secundario por lo cual el aprendizaje de los conceptos elementales de álgebra que se pretenden manejar en el multimedia serán de gran importancia para la comprensión y manejo de temáticas tanto en el tercer grado de secundaria como en los niveles de bachillerato e incluso en algunos casos en el nivel de licenciaturas.

⇒

DISCIPLINARIOS O PROFESIONALES

El área que se retomará en el multimedia es de suma importancia en los estudiantes que pretendan seguir con estudios tanto profesionales como técnicos. Los conocimientos de los principios del álgebra son indispensables para un adecuado conocimiento de temáticas posteriores, inclusive, del álgebra. Además de que el desarrollo de habilidades mentales también es logrado por el continuo desarrollo de ejercicios algebraicos.

V. CONCLUSIONES

El desarrollo de un material multimedia para el desarrollo de las temáticas iniciales del álgebra significa un logro para los docentes y una gran ayuda para el proceso de aprendizaje de los estudiantes de esta materia. Dado que el estudio de estas temáticas resulta tediosa o poco significativa en la mayoría de las ocasiones y aun más tratándose de estudiantes de educación básica secundaria. Pues, el desarrollo de los adolescentes que generalmente componen los grupos de estudiantes de educación secundaria de los grados primero y segundo, en la mayoría de los casos, se enfoca en aspectos de socialización y actividades en las que encuentra satisfacción inmediata; situación que no encuentra en las matemáticas enseñadas en la secundaria.

El desarrollo del multimedia como “nueva” modalidad de comunicación tiene tanto implicaciones en el proceso de enseñanza - aprendizaje como en el desarrollo de otras habilidades como las de socialización y de interrelación, ya sea, entre compañeros (estudiantes) como entre docentes, pues, dado que ésta en México no es hasta la fecha de manejo general. Puede ofrecer un aprendizaje motivador y eficaz, optimizan las posibilidades comunicativas y el trabajo cooperativo, introducen la interactividad en el proceso y se convierten, por tanto, en unos especialistas del diseño formativo y de la docencia en sistemas de formación virtuales

El uso de aplicaciones para la enseñanza en educación secundaria es de importancia, no solo a nivel institucional, sino que este hecho significa un avance en el proceso de actualización de la educación mexicana, y muy probablemente pueda ser de ayuda para lograr un más extenso y significativo proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para la pedagogía es tan importante el desarrollo de actividades que puedan favorecer el proceso de enseñanza - aprendizaje, desde los diferentes campos de inserción en los que podemos participar, como el apoyo a la actualización del ámbito educativo.

Se propuso, además, los retos con el fin de que los alumnos refuercen y se acostumbren gradualmente el uso de literales y otros temas que desde el primer año de la secundaria preparan el acceso al álgebra.

Todo lo expuesto anteriormente nos lleva a un punto importante, el uso de la tecnología multimedia es la forma más adecuada para la creación de una aplicación con fines educativos. Era necesario tener un concepto amplio de multimedia, identificando sus componentes imágenes, texto, sonido, animación, video para su integración en una aplicación de arquitectura de computadoras personales.

Con respecto a las aportaciones pedagógicas de esta modalidad de titulación en específico, podemos hablar sobre la factibilidad de desarrollar habilidades para la estimulación hacia los procesos de enseñanza – aprendizaje, como estrategias didácticas dentro de ámbitos de la formación de los individuos tan diversas como los pedagogos podamos imaginar, así como, el acercamiento del egresado a las problemáticas reales en cuestión de dolencia y/o transmisión de conocimientos.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- AMOS Comenio, Juan. *Didáctica Magna*. Editorial Porrúa, México 1997.
- AXOTLA, Muñoz Víctor Luis. *Antología Auxiliares de la comunicación*, 6ª reimpresión; septiembre de 1993.
- BELTRÁN, J., *Psicología de la educación*, editorial Alfa omega, México 1997.
- BESTOUGEFF, H. y FORGETTE, J. P. *Enseñanza y computadoras*. Editorial Gedisa.
- BOSCH García, Carlos. *La técnica de investigación documental*. México D. F. Editorial Trillas, 6ª impresión 2001
- CASTAÑEDA Yañez, Margarita. *Los medios de comunicación y la tecnología educativa*. Edit. Trillas ,México 1978.
- CAJARAVILLE Pegito, José A. *Ordenador y educación matemática (algunas modalidades de uso)*. Editorial Síntesis. Madrid 1989
- CASTELNUOVO. *Didáctica de la matemática moderna*
- DORIS Zubirían Hilda. *El constructivismo en los procesos de enseñanza – aprendizaje en el siglo XXI*. Editorial Remy, México 2004.
- GARCÍA, Alfonsa. *Nuevas tecnologías y enseñanza de las matemáticas*. Editorial Síntesis, Madrid 1995.
- GREGORIÓ, N. *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*. Editorial GRAO, Barcelona, 2000.

- HERNANDEZ Fernández. *Cuestiones didácticas de la matemática*.
- LEVIS, Diego y GUTIERREZ Ferrer, María Luisa. *¿Hacia una herramienta educativa universal?*, editorial Ciccus, Argentina 2000.
- LOPEZ Valero, Amado. *Heurística de la comunicación*. Ediciones Octaedro, Barcelona 2001.
- MARTIN, Eduardo. *Psicología del desarrollo: el mundo del adolescente*. México, 1997.
- MORRIS. *El fracaso de la matemática moderna*.
- NERICI, Imideo Giuseppe. *Hacia una didáctica general dinámica*. Editorial Kapelusz. Argentina 1985.
- PIAGET, J. y otros. *La enseñanza de las matemáticas*. Editorial Aguilar, París 1961.
- SALAS Luna María del Socorro. *Matemáticas*. Ediciones castillo

SEGUNDA SECCIÓN

***GUÍA DIDÁCTICA
DEL PROGRAMA
MULTIMEDIA***

A) PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

En la presente Guía Didáctica se desarrollará el como éste material multimedia será para el docente, estudiante y padres de familia un auxiliar en el aprendizaje de temáticas sobre el área de las matemáticas y en específico de las temáticas relacionadas con los contenidos elementales de álgebra.

La utilización de materiales didácticos multimedia, han puesto de manifiesto que una adecuada utilización de las posibilidades que aportan las tecnologías de la información y la comunicación pueden garantizar sistemas formativos de calidad al alcance de una amplia gama de personas.

Gracias a la estructura hipertextual que caracteriza a los programas multimedia, el estudiante puede pasar fácilmente de un texto a visualizar procesos abstractos, e ir interactuando libremente con ellas. Puede, si lo desea, volver sobre sus pasos y detenerse sobre un detalle que antes no le había llamado la atención, y así tantas veces como lo crea necesario. Estas y otras son las ventajas que especificaremos en la presente guía.

El programa didáctico multimedia es un apoyo, tanto para el docente, como para los estudiantes de educación secundaria (e incluso posteriores) para el desarrollo de sus clases; y en específico de las temáticas concernientes a los temas elementales de álgebra; como son el uso de lenguaje algebraico y la iniciación en la manipulación de este en algunos ejercicios que manejan temáticas de sustitución y uso de paréntesis. Y el cual consiste en la explicación de algunas definiciones importantes para la introducción en este ámbito matemático, proponer soluciones a las distintas situaciones comprendidas, así como formas distintas de planteamiento y solución de problemas a través de los cuales el alumno tiene que analizar la información para lograr un pensamiento abstracto y un aprendizaje significativo.

B) OBJETIVOS QUE SE PRETENDEN LOGRAR CON EL MATERIAL

Con el desarrollo de materiales para el apoyo a la enseñanza, es decir materiales realmente didácticos, se pretenderá lograr un modelo de enseñanza crítica y reflexiva capaz de responder a las necesidades, tanto de los profesores como de los estudiantes de educación; enfocándonos y especificando que el esfuerzo en el presente material será para la educación secundaria en los primeros grados, siendo estos donde se inicia el uso de los conceptos elementales de álgebra, los cuales serán tratados en el programa didáctico multimedia.

Enfatizaremos en familiarizar al alumno, a través de ejemplos y retos, con el uso de literales, de paréntesis y con otros temas que se tratan en el multimedia. Dado que consideramos fundamental para un adecuado desarrollo del estudiante el que conozca de forma correcta y significativa conceptos que serán base para el desarrollo ulterior de temáticas relacionadas con matemáticas superiores.

C) ASPECTOS CURRICULARES Y EXTRACURRICULARES QUE CUBRE

Con el programa didáctico multimedia se cubren aspectos del curriculum que son tanto formales como informales y, esperamos, que al apegarnos a los planes y programas de la escuela secundaria ("México Tenochtitlan") logremos el cumplir con los aspectos curriculares formales en un carácter estricto; teniendo por el lado informal del curriculum un manejo de este lo más apegado a las necesidades de los profesores, así como, de los alumnos.

Dado que en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje influyen factores como los que conciernen al curriculum oculto, sabemos que es probable que factores como los económicos y políticos pueden influir de forma indirecta el desarrollo de casi todos los aspectos de la vida diaria, no dudamos que el presente material modifique o vea afectado de alguna forma el antes mencionado curriculum oculto.

Dentro de los aspectos del curriculum formal este material preparará el acceso al álgebra dado que se retoman aspectos como el uso de expresiones algebraicas, y explicaciones de definiciones que generalmente resultan dificultosas para los estudiantes de álgebra, la incursión de materiales como el presente resulta sumamente atractivo y, probablemente, más significativo para el mejor manejo de la información que se les presenta.

D) ORIENTACIÓN ACERCA DE SU USO EDUCACIONAL Y LAS DIFERENTES MODALIDADES DIDÁCTICAS DE SU UTILIZACIÓN

El presente material tiene como principal uso el que las sesiones dedicadas a las temáticas de inicios de álgebra, llamadas también preálgebra, sean ya no tan “normales” como se venían trabajando hasta antes del material. dado que en su generalidad estas temáticas son dirigidas a estudiantes que se encuentran en una edad promedio de entre los 11 y 15 años de edad, los intereses y motivaciones que estos tienen no siempre están enfocados a un modelo de clase tradicional o donde ellos permanecen estáticos como meros espectadores de la cátedra magistral que imparte el docente.

Con este material multimedia la dinámica de las sesiones, concernientes a las temáticas de preálgebra, podrán tener una dinámica diferente, puesto que, tanto el material puede ser usado en forma individual o de forma grupal:

- Individual: Los estudiantes pueden tener una copia en C D y repasar o manejar el material a su antojo y al ritmo que ellos consideren necesario, de acuerdo a su nivel de avance y comprensión de lo tratado.
- Grupal: el desarrollo de las temáticas pueden darse tanto de forma expositiva de parte del docente o de parte de los alumnos, para esto siendo necesario el solo uso del “cañón”, llamado también video proyector.

El ambiente y/o lugar de uso también puede variar, pues puede usarse tanto en el hogar como en una aula equipada con el equipo necesario, y dado que en este caso el material esta relacionado con una institución en particular cabe aclarar que el uso en las instalaciones de la escuela secundaria diurna “México Tenochtitlan” es factible, pues cuentan con dos centros de computo; el laboratorio denominado “GAM” (consta de 40 computadoras) y otro denominado “red” (con 16 computadoras). Y teniendo en

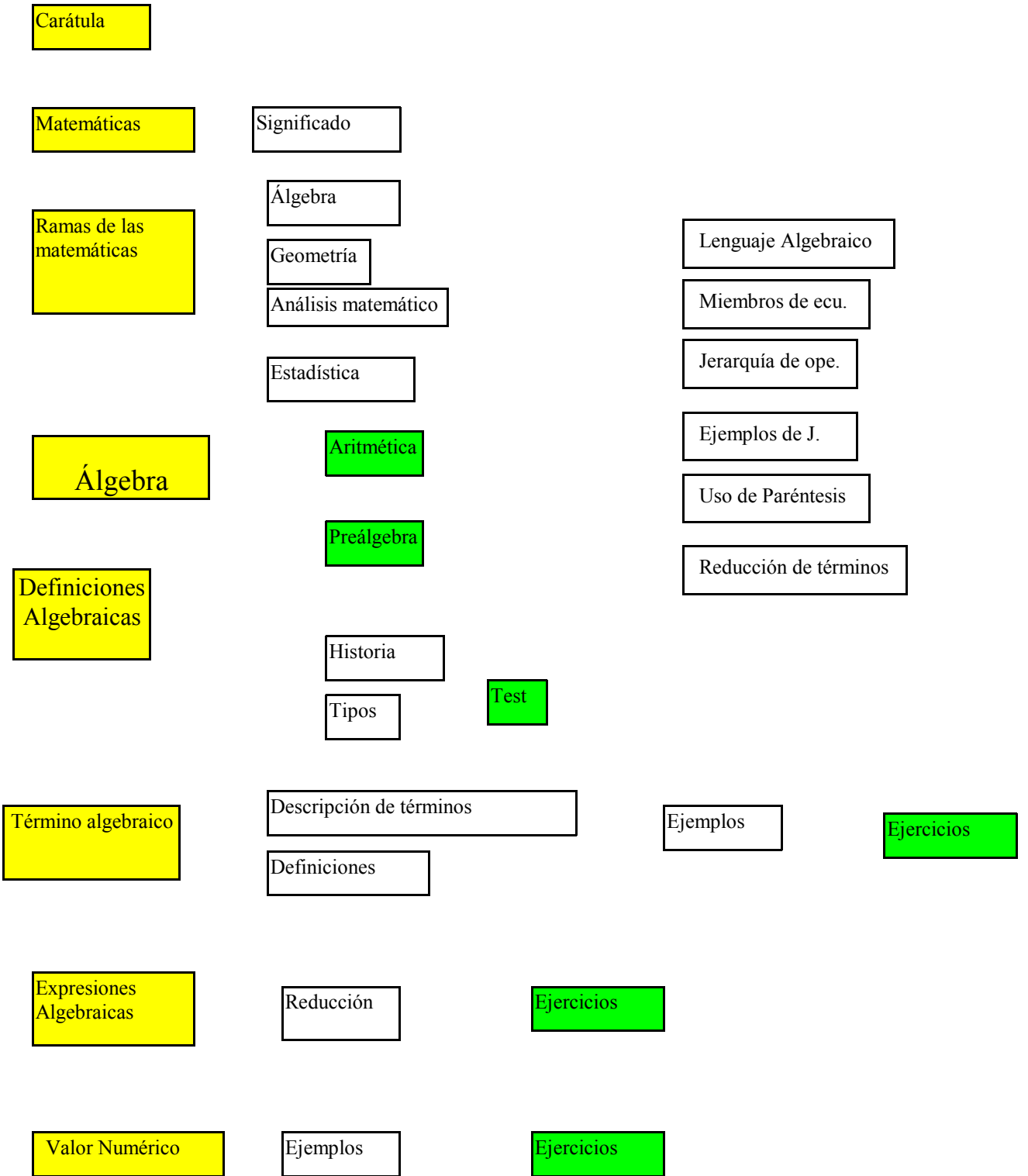
cuenta que en esta institución la generalidad de sus grupos es de 30 a 35 alumnos, podemos decir que el material puede ser empleado tanto de forma individual como general.

Para mayor facilidad de ejecución al llegar al usuario final, el programa multimedia “contenidos elementales de preálgebra para estudiantes de primer grado de la escuela secundaria diurna -México Tenochtitlan-“ estará en forma de ejecutable, esto significa que al insertar el C. D. en la computadora esta automáticamente reproducirá la presentación.

El material multimedia presenta en la siguiente página un mapa de navegación mediante el cual puede hacer más simple la forma en que se pueden localizar las rutas en las cuales se ubican las temáticas, siendo para el usuario más simple el manejo.

Como todo material multimedia la utilización se encuentra, también, especificada por medio de rótulos que explican de forma breve los contenidos o pasos para el mejor manejo de la herramienta, así como en cada botón o liga explica cual es el contenido con el cual se está ligado.

PROGRAMA DIDÁCTICO MULTIMEDIA



E) SUGERENCIAS ACERCA DE ACTIVIDADES Y EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL ESTUDIANTE

Como menciona el profesor Axotla “El profesor debe proporcionar una explicación previa de los términos técnico que resultan nuevos o poco conocidos para los alumnos”, así como el promover que dudas con respecto a lo explicado sean expuestas y resueltas; ya que aportan considerables beneficios para aumentar el interés y la comprensión en los participantes.

Actividades que se deben contemplar con antelación a la utilización del material multimedia son algunos relacionados con el uso de literales, paréntesis y ejercicios de sustitución.

1. USO DE PARÉNTESIS EN LA ARITMÉTICA

En la Aritmética resolvemos las operaciones con números, como $12 + 5$, $9 - \frac{1}{2}$, 2.5×7 , $125/5.2$, 3^3 .

También podemos combinarlos: $9 + 5 - 3$, $4 \times 3 - 6$, $8.75 - 2.4 \div 0.6$

¿Cuál es el resultado de cada expresión?

a) $9 + 5 - 3 = 14 - 3 = 11$ o bien, $9 - 2 = 11$

En la primera expresión sumamos y luego restamos; en la segunda restamos y luego sumamos. El resultado es 11 en ambos casos.

b) $4 \times 3 + 6 = 12 + 6 = 18$ ó $4 \times 3 - 6 = 4 \times 9 = 36$

¿Resultados diferentes?

c) $8.75 - 2.4 \div 0.6 = 6.35 \div 0.6 = 10.583$ o bien,

$8.75 - 2.4 \div 0.6 = 8.75 - 4 = 4.75$

¿Resultados diferentes?

Evitamos esta dificultad usando paréntesis para determinar qué operación se hace primero. El resultado será único.

Ejemplos:

$$1) (3.2 - 1.5) \times 2.3 = 1.7 \times 2.3 = 3.91$$

$$2) 12 \div (6 + 2) = 12 \div 8 = 1.5$$

$$3) \frac{15 - 2 \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} = \frac{12 \frac{1}{2}}{\frac{2}{2}} = \frac{12 \frac{1}{2}}{1} = 12 \frac{1}{2}$$

NOTA: En la última expresión, la línea de fracción hace la función de un paréntesis.

$$4) [8 - (4/5 + 1/5) - 4] \times 7 = [8 - 1 - 4] \times 7 = 3 \times 7 = 21$$

1. Se resuelve lo del paréntesis interno.
2. Se resuelva lo del paréntesis rectangular.

$$5) [(12 + 16) + (3 - 1)] - [(8 - 2) - (3^2 - 4)] =$$

1. Se resuelven operaciones dentro de paréntesis circulares = $[28 + 2] - [10 - 5]$
2. Se resuelven operaciones dentro de paréntesis rectangulares = $30 - 5$
3. Se resta = 25

$$6) 2 \{ 4 [(5 + 2) - (8 - 3)] \} + \{ 3 [(6 - 1) - (3 + 5)] \} =$$

1. Se resuelven operaciones dentro de paréntesis circulares
 $= 2 \{ 4 [7 - 5] \} + \{ 3 [5 - 8] \}$
2. Se resuelven operaciones dentro de paréntesis rectangulares = 2
 $\{ 4 [2] \} + \{ 3 [-3] \}$
3. Se resuelven operaciones dentro de las llaves
 $= 2 \{ 8 \} + \{ -9 \}$
4. Se multiplica = $16 + \{ -9 \}$
5. Se suma = 7

EJERCICIO: USO DE PARÉNTESIS

- ¿Qué número representa a cada expresión aritmética?

1) $(5 + 6 + 7) + (8 + 9 - 10)$

2) $(8 - 6) + (3 - 5)$

3) $4 - (4 + 8 \cdot 11)$

4) $(20 \div 4) + (6 \times 4)$

5) $(6 \times 2) + (320 \div 8)$

6) $(6.5 \times 2.2) + (3.4 - 2)$

7) $(18.9 \div 3) - (2.5 - 1.5)$

8) $(9 \times 8) + 3$

9) $75 - (6 \times 9)$

10) $(48 \div 10) \times 5$

11) $\frac{40 + 8}{3 + 9} - 5$

12) $[19 - (3 - 5) + 4] - 18$

13) $15 - [12 + (-3 + 6)]$

14) $[3 + (-2)]^2$

2.

ORDEN DE LAS OPERACIONES

Usamos paréntesis para indicar qué operación, de entre varias, se resuelve primero. Sin embargo, ¿qué hacer si no los hay? ¿Cómo obtener un resultado único cuando no hay paréntesis?

Recordemos que la expresión $8.75 - 2.4 \div 0.6$ al resolverla nos dio dos resultados, 10.583 y 4.75

¿Cuál es el único correcto?

- Cuando no haya paréntesis en una expresión aritmética, resolveremos las operaciones en un orden acordado.

ORDEN DE LAS OPERACIONES

1. *Primero las potencias y raíces.*
2. *Después las multiplicaciones y divisiones, en orden de izquierda a derecha.*
3. *Al final las adiciones y sustracciones, en orden de izquierda a derecha.*

- Si hubiera algún paréntesis, resolvemos primero lo que esté dentro de él.

Ejemplos:

$$1) 5 \times 6 - 9 + 16 \div 3 + 12 \div 2^2 = ?$$

1. La potencia, = $5 \times 6 - 9 \div 3 + 12 \div 4$
2. Multiplicar y dividir, = $30 - 3 + 3$

3. Adicionar y sustraer = **30**

2) $2^3 + 3(4 + 1) =$

1. Las operaciones dentro de paréntesis = $2^3 + 3(5)$

2. Potencia = $8 + 3(5)$

3. Multiplicar = $8 + 15$

4. Adicionar = **23**

3) $\frac{12 + 27}{5 - 2} - \frac{42 + 22}{4} =$

1. Se simplifican numeradores y denominadores = $\frac{39}{3} - \frac{20}{4}$

2. Dividir = $13 - 5$

3. Sustraer = **8**

4) $4 \left\{ \frac{2[82 - (6 - 2)]}{7^2 - 19} \right\} + \left\{ \frac{3[52 - (32 - 4)]}{2^2 + (8 - 2)} \right\} =$

1. Paréntesis circulares = $4 \left\{ \frac{2[82 - 4]}{7^2 - 19} \right\} + \left\{ \frac{3[52 - 5]}{2^2 + 6} \right\}$

2. Paréntesis rectangular = $4 \left\{ \frac{2[60]}{7^2 - 19} \right\} + \left\{ \frac{3[20]}{2^2 + 6} \right\}$

3. Se simplifican los numeradores
y denominadores = $4 \left\{ \frac{120}{30} \right\} + \left\{ \frac{60}{10} \right\}$

4. Se dividen según lo indica la fracción = $4 \left\{ 4 \right\} + 6$

5. Se multiplica = $16 + 6$

6. Se suma = **22**

EJERCICIOS: *ORDENACIÓN DE OPERACIONES*

I. Encuentra el número que representa a cada expresión aritmética, usando el orden de las operaciones o los paréntesis.

1) $(3 + 8) \cdot 4 + 6$

2) $15 - 8 \times 3^3$

3) $5 - \frac{60}{12} + \frac{15}{3} \times 7$

4) $13 - 6 + 12$

5) $5 - 4 \times 1$

6) $5^2 - 3 \times 4 - 8$

7) $(7 \times 9) - (3 \times 9)$

8) $48 - 3 \times 2^4 + 5^2$

9) $10^3 \div 20 \times 5 + 1$

$$10) 15 + 20 \div 2 - 5^2$$

3.

INICIACIÓN AL USO DE LITERALES

Expresiones algebraicas. Traducción.

¿Qué expresiones representan el área de los siguientes rectángulos?

1	6	1	
5			A $=$ 2 \times 5 $;$
2	5	4	A $=$ 6
$\times 1;$	$A = 5 \times 4;$	$A = 4 \times 7$	

¿Qué expresión representa el área de cualquier rectángulo?

$$A = b h$$

(Área = base x altura)

EXPRESIONES ARITMÉTICAS:

2×5 ; 6×1 ; 5×4 ; 4×7 .

- Representa cada una el área de **un** rectángulo.
- Usan sólo números, signos de operación y a veces, paréntesis.

Ejemplo: $3 + 5 \times 6 \div [(-4) + 6]$

EXPRESIÓN ALGEBRAICA: **b h**

- Representa el área de **todo** rectángulo, cualquier rectángulo.
- Generaliza una situación.
- Usa números determinados, letras y signos de operación.

Ejemplo: $3 \mathbf{b h}$ (letras y números seguidos se multiplican; no se escribe el signo de multiplicar).

Es común utilizar expresiones algebraicas en Geometría.

¿Recuerdas algunas? ¿Cuáles?

- ¿Cómo generalizamos la manera de encontrar el perímetro de un triángulo equilátero? ¿y, el de un cuadrado?

$$P = 3 L \quad P = 4 L$$

En ambas fórmulas, P es el perímetro y L es la medida en cada lado.

- ¿Qué significa la expresión $d = v t$?

Formula de Física donde se pide la distancia **d**, dando la velocidad **v** y el tiempo **t**.

- otras expresiones algebraicas son:

n que significa “un número”

x – y significa “la diferencia de dos números”

p q significa “el producto de dos números”

2 r significa “el doble de un número”

$\frac{\mathbf{m}}{\mathbf{3}}$ significa “el tercio de un número”

$3b + 7$ significa “la suma del triple de un número y 7”

- También las letras (literales) nos ayudan para establecer el planteamiento o el modelo de un problema.

Ejemplos:

1) ¿Cuál es la edad de Mario si tiene 4 años más que Luis?

1. Edad de Luis = ? x

2. Edad de Mariano = ? $x + 4$

$$R = x + 4$$

2) Los números consecutivos suman 55. ¿Cuáles son esos números?

1. Uno de los dos números es: a

2. Su número consecutivo (el que le sigue) es: $a + 1$

3. La suma de los dos es 55: $a + (a + 1) = 55$

Se determinarán los dos números si se resuelve la ecuación que se formó (aquí no lo haremos).

$$R = a \text{ y } a + 1$$

Considerando conveniente el desarrollo de los anteriores ejercicios para el manejo y comprensión adecuado de las temáticas tratadas en el multimedia, dado que el material multimedia sólo retoma algunos tópicos y es conveniente el tener estas conocimientos como bases.

Para que la estructura de la información sea la mejor fueron considerados y analizados libros de texto como el de *matemáticas 1* ediciones Castillo, *álgebra 1* de editorial Continental, *Preálgebra* de editorial Iberoamericana entre otros, por supuesto teniendo en cuenta que manejaban las temáticas requeridas, y no siendo suficientemente adecuadas para una explicación apropiada en sentidos como los ejemplos o la explicación de los ejercicios, entre otros.

F) RECOMENDACIONES PARA ESTABLECER Y ENRIQUECER LOS CONTENIDOS, CLARIFICAR INFORMACIÓN Y CONCEPTOS, PROPORCIONAR LA RETROALIMENTACIÓN NECESARIA, ETC.

Es conveniente que en el desarrollo de explicaciones grupales el material sea analizado en panes, a la vez que el docente (o persona a cargo de la presentación) permita que los estudiantes verifiquen lo presentado ya sea con una explicación verbal o manipulando directamente el programa presente, dado que como sabemos “para apreciar las matemáticas no basta con contemplar sus resultados, sino que hay que involucrarse con ellas, hacer preguntas e intentar responderlas”.

Para la retroalimentación se contarán con ejercicios incluidos en el material multimedia que serán denominados “retos”.

Teniendo en cuenta que “... se deben considerar los siguientes elementos para llevar a cabo también el proceso de comunicación:

- Conocer las características individuales de grupo.
- Seleccionar, analizar y adaptar los objetivos a lograr.
- Seleccionar y promover experiencias en las que todos los miembros del grupo tengan participación.
- Seleccionar y aplicar las técnicas didácticas más adecuadas al grupo y contenidos culturales a desarrollar.
- Evaluar periódicamente el avance de los alumnos en el logro de los objetivos propuestos.
- Dominio de las técnicas didácticas. Esto es poseer las habilidades necesarias para transmitir los conocimientos que maneja.
- Sentido de la misión de servicio social. Tiene que atender las necesidades de su comunidad, haciendo propio los problemas que se desenvuelven a su alrededor y tratando de resolverlos.

- Equilibrio emocional. Debe crear una atmósfera cordial en el aula, haciendo a un lado la autoridad y permitiendo la retroalimentación con el fin de que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea en realidad un proceso comunicativo y no únicamente informativo”, es decir, que esta información dada se convierta en conocimiento propio para el alumno y su desarrollo en la vida diaria,; logrando en este caso que el álgebra se interiorice y vuelva significativo para el estudiante.

G) SUGERENCIAS ACERCA DE OTROS MEDIOS DIDÁCTICOS RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS CURRICULARES TRATADOS EN EL MATERIAL: LIBROS DE TEXTO Y DE CONSULTA, ANTOLOGÍAS, MATERIAL HEMEROGRÁFICO, MATERIALES AUDIO VISUALES, OTROS PROGRAMAS DIDÁCTICOS MULTIMEDIA, ETC.

En el caso del álgebra es necesario el desvanecer esa falsa idea de que las matemáticas son difíciles y que son complicadas, para lo cual puedo recomendar tanto bibliografía como actividades para facilitar el proceso de aceptación.

Entre la bibliografía que puede ser de gran utilidad se encuentran textos sencillos como:

- ⇒ “Un kilo de matemáticas”: El cual es un libro, probablemente disponible en la biblioteca de cualquier secundaria, que trata la temática de las matemáticas de forma amena, general y adecuada a la comprensión de estudiantes de edades mayores a los 10 años; consta de ejercicios, cuantos e historias.
- ⇒ BALDOR, Aurelio. Álgebra (ya disponible en aplicaciones computacionales) para estudiantes mayores de lo 12 años, dado que, las temáticas son abordadas de forma muy directa y concisa.

H) FICHA TÉCNICA CON INSTRUCCIONES OPERATIVAS RELEVANTES: INFORMACIÓN SOBRE SU INSTALACIÓN, SUS OPCIONES Y FINALIDADES, ASÍ COMO LA INFRAESTRUCTURA (HARDWARE Y SOFTWARE) NECESARIAS PARA PODER OPERARLO.

El uso del material multimedia, “contenidos elementales de preálgebra para estudiantes de primer grado de la escuela secundaria diurna -México Tenochtitlan-”, pretende ser una herramienta fácil de usar, por lo cual tanto la instalación como el seguimiento de la direccionalidad del programa resultan automáticos; basta con contar con los requerimientos que se mencionan enseguida.

Requerimientos de Hardware para el Desarrollo de la Aplicación.

Procesador Intel Pentium III o equivalente con Windows 98 o ME o posterior

128 MB de RAM (Windows 98 ó ME; se recomiendan 256 MB)

Espacio en disco disponible;

Monitor a color, con configuración de 800 x 600 pixeles como mínimo.

Unidad de CD-RW

Discos compactos CR-R

En algunas situaciones será necesario el uso de Flash Player.

El material esta diseñado para ser lo más amigable y fácil de usar, tanto para profesores, alumnos y padres de familia.

