

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: PROCESOS DE APRENDIZAJE

TESIS
EPA 2002
M6
2-2

Programa Interactivo
Estrategias Instruccionales para la
Enseñanza de la Matemática I

Autora: Betlehem V. Molina G.

Asesora: Lisette Poggioli, M. Sc.

Caracas, Noviembre de 2002

INDICE GENERAL

| LISTA DE TABLAS | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1: Clasificación de las estrategias de aprendizaje según diferentes autores | 14 |
| Tabla 2: Resumen de los resultados de la prueba diagnóstica | 29 |
| Tabla 3: Ficha de evaluación del programa interactivo | 39 |
| CAPITULOS | |
| I. Planificación del Programa de Intervención | |
| Justificación del proyecto | 4 |
| Objetivo general | 6 |
| Objetivos específicos | 7 |
| II. Marco Referencial | |
| Fundamentación teórica | 8 |
| Estrategias de aprendizaje y calidad del aprendizaje. | 11 |
| Definición de estrategias de aprendizaje | 11 |
| Clasificación de las estrategias de aprendizaje. | 13 |
| Enseñanza de las estrategias de aprendizaje | 15 |
| Calidad del aprendizaje | 17 |
| Rol del docente | 18 |
| Instrucción asistida por computadora (FAC) | 20 |
| Influencia en el logro del aprendizaje y en el cambio de actitud | 23 |

| | Pág. |
|---|------|
| III. Diagnóstico | 26 |
| Elaboración y aplicación del instrumento | 26 |
| Resultados obtenidos | 27 |
| Análisis de los datos | 30 |
| IV. Diseño y desarrollo del programa Interactivo | |
| Diseño del “Web Site” | 31 |
| Desarrollo del programa de intervención | 34 |
| V. Resultados de la aplicación del Programa Interactivo | 39 |
| Evaluación objetiva del programa interactivo | 39 |
| Las características | 41 |
| Resultados de la evaluación del programa interactivo | 43 |
| Resultados generales del taller | 45 |
| VI. Conclusiones y recomendaciones | 47 |
| Referencias | 53 |
| Anexos | 56 |
| A. Prueba diagnóstica. | 57 |
| B. Programa interactivo. | 58 |
| C. Programa del taller de: Estrategias Instruccionales para la Enseñanza de la Matemática I. | 59 |
| D. Ficha de evaluación del programa interactivo. | 60 |

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: PROCESOS DE APRENDIZAJE.

Programa Interactivo

Estrategias Instruccionales para la Enseñanza de la Matemática I

Autora: Betlehem V. Molina G.

Asesora: Lisette Poggioli, M. Sc.

Noviembre de 2002.

RESUMEN

Tomando en cuenta la visión positiva que hoy día todos y cada uno de los profesionales de la docencia deben tener, y considerando la necesidad de la formación y actualización profesional, se diseñó un Programa Interactivo en "Estrategias Instruccionales para la Enseñanza de la Matemática I", dirigido al personal docente que dicta Matemática I, del eje profesional básico del Instituto Universitario de Tecnología "Antonio José de Sucre".

Para tal fin, se establecieron como objetivos específicos, en primer lugar, identificar las estrategias instruccionales de los docentes de la asignatura Matemática I, y en segundo lugar, capacitar a este personal docente, en la aplicación de estrategias instruccionales que permitan mejorar la calidad de la enseñanza en esta asignatura.

El proceso metodológico permitió llevar a cabo una revisión exhaustiva de la literatura, así como también, organizar las actividades y distribuir el tiempo de tal manera que permitieran el desarrollo exitoso de la investigación. La muestra seleccionada se caracterizó por ser un grupo de 14 docentes de matemáticas, con grados diferentes de conocimientos en el área de computación, por lo que contribuyó a distribuir el trabajo en equipo y permitir la nivelación del resto de los docentes.

El instrumento usado para la recolección de los datos permitió conocer la necesidad y deseos que tienen los docentes, de aplicar estrategias de vanguardia para el desarrollo de sus clases, así mismo, se pudo constatar que la aplicación de el diseño del programa interactivo les ofrece un ambiente dinámico y participativo, desarrollando en ellos habilidades y competencias en el uso de herramientas tecnológicas.

CAPITULO I

PLANIFICACIÓN

Justificación del Proyecto

El aprendizaje de la matemática se ha hecho difícil para la generalidad de los estudiantes de todos los niveles. Particularmente, el impacto de la transición del nivel de Educación Media a la Educación Superior, afecta al adolescente en sus actitudes sociales, educacionales y emocionales. Junto a este desconcertante cambio se encuentra la aparición de la presión competitiva, la popularidad, los cambios en el razonamiento del adolescente, en su forma de solventar los problemas y las expectativas y creencias de los demás.

A algunos adolescentes les sienta muy bien este entorno, a otros no. Algunos se sienten incapaces de adaptarse a las nuevas exigencias académicas, cuantos más cambios encuentra el alumno menos posibilidad hay de que tenga un buen rendimiento en educación superior.

Al cambiar de la escuela o colegio a la universidad, los alumnos son tratados de un modo más impersonal, desde luego se les coloca frente a una gama de docentes con una visión muy distinta a los de Educación Básica y Media-Diversificada.

Particularmente, los profesores de matemáticas trabajan en educación superior con muchos más alumnos, y en la mayoría de los casos uno de los obstáculos que encuentran estos profesores a la hora de enseñar matemáticas son las actitudes y la calidad del aprendizaje con que muchos estudiantes se inician en la universidad (Santiuste y Beltrán, 1998).

En el día a día de las universidades e instituciones tecnológicas, el personal docente, a través de sus cursos, manifiestan su inconformidad y ven con preocupación la carencia de conocimientos básicos en el área de matemática, de aquellos alumnos que ingresan a la educación superior. En Venezuela, el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Ciencia (CENAMEC) ha realizado un sin número de actividades dirigidas a docentes y estudiantes de todos los niveles del sistema educativo. Esto con el propósito de mejorar estas deficiencias en el área de la matemática, entre otras (Poggioli, 1999), y desde luego determinar, a través de los resultados obtenidos en diferentes estudios realizados por investigadores del proceso educativo, conocer las causas que afectan el dominio de las ciencias numéricas. En este sentido, el CENAMEC ha logrado determinar una serie de dificultades en los alumnos para la resolución de problemas, entre las cuales se encuentra: “bajos niveles afectivos y motivacionales hacia la matemática y hacia la resolución de problemas” (Poggioli, 1999, p.44).

En la mayoría de los casos, se responsabiliza al docente de no transmitir correctamente la información, o de no aplicar los métodos o estrategias instruccionales necesarias, pero lo que sí es cierto, es que los docentes, especialistas en la materia, muestran interés para dominar los programas de la asignatura, y así, aplicar las estrategias que conlleven al éxito y logro de los objetivos propuestos.

Es por ello que en este trabajo se pretende llenar este vacío a través del diseño de un Programa Interactivo de “Estrategias Instruccionales para la Enseñanza de la Matemática I”, dirigido al personal docente que dicta Matemática I, en el IUT “Antonio José de Sucre”. Por tal razón, se considerarán todos aquellos factores

Objetivos Específicos

1. Identificar las estrategias instruccionales de los docentes de la asignatura la Matemática I, del eje profesional básico del IUT “Antonio José de Sucre”.
2. Diseñar un programa interactivo en estrategias institucionales para la enseñanza de la matemática I del eje profesional básico del IUT “Antonio José de Sucre”.
3. Capacitar al personal docente que dicta Matemática I, del eje profesional básico del IUT “Antonio José de Sucre”, en la aplicación de estrategias institucionales que permitan mejorar la calidad de la enseñanza en esta asignatura.
4. Evaluar los resultados de la aplicación del programa interactivo en estrategias instruccionales para la enseñanza de la matemática I del eje profesional básico del IUT “Antonio José de Sucre”.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

Fundamentación Teórica

Uno de los objetivos fundamentales en el proceso de enseñanza de la matemática es considerar la totalidad de sus protagonistas: el profesor, el estudiante y el proceso. Cabe señalar entre los protagonistas de esta actividad de aprendizaje como herramienta principal del docente: las estrategias de aprendizaje. El papel del profesor en la enseñanza de la matemática interviene en formas muy distintas, es decir, tanto en el proceso, como en los resultados del aprendizaje. En tal sentido, resulta pertinente reflexionar acerca de la práctica de la actividad matemática y la significación que juega dentro del pensamiento numérico en la formación de un profesional.

Es frecuente observar la importancia que en los Institutos Universitarios de Tecnología se le da a la actividad matemática. Esta constituye un conocimiento fundamental para los estudiantes, en la medida que favorece el desarrollo de la comprensión en áreas relacionadas con su especialidad, de hecho la palabra “matemática” se deriva del verbo griego “aprender”, es decir, se encuentra en completa armonía con el objetivo fundamental de estas instituciones. Entendiéndose por Institución al lugar donde se realiza la tarea común de aprender y de investigar (Ortiz, 1997).

En tal caso no basta con considerar la importancia del pensamiento numérico y el reconocimiento de su utilidad práctica. Es necesario entender que la manera de

enseñar no es ajena, es decir, el perfil de los profesores de Matemática debe corresponder con las exigencias de una disciplina que llamada a motorizar el desarrollo cognoscitivo, requiere de estrategias de aprendizajes acordes con el nivel de complejidad, exigencias y fundamentalmente con el objetivo de la matemática en la enseñanza.

Alvarez, González-Pienda, Núñez y Soler (1998) consideran tres aspectos de la enseñanza de la matemática fundamentales para delimitar los objetivos de las mismas. Estos son, utilidad de los conocimientos matemáticos, ayuda a la formación y desarrollo del individuo y aportes de la psicología a la enseñanza de las mismas. Así mismo, las tareas del profesor de matemática, según Cockroft (c.p. Alvarez, Gonzalez-Pienda et al., 1998) son:

1. Posibilitar que cada alumno desarrolle, dentro de sus capacidades, la comprensión y destrezas matemáticas exigidas para la vida adulta, para el trabajo y posteriores estudios y aprendizajes, teniendo siempre presente las dificultades que algunos alumnos experimentarán para lograr una comprensión apropiada.
2. Proporcionar a cada alumno las matemáticas que pueda necesitar al estudiar otras asignaturas.
3. Ayudar a cada alumno a desarrollar, el gusto por las matemáticas mismas y la conciencia del papel que juegan en el desarrollo, tanto de la ciencia y la tecnología, como de nuestra civilización.
4. Hacer consciente a cada alumno que las matemáticas le proporcionan un poderoso medio de comunicación y de ayuda para explorar crear y acomodarse a nuevas situaciones.

El sistema educativo venezolano, así como también, en otras áreas geográficas, ha crecido el interés por el rendimiento académico en matemática, la calidad de la enseñanza y el propósito que ésta debe cumplir. Por tal motivo, han surgido diversas organizaciones internacionales dedicadas a la evaluación de cada uno de estos aspectos, tal es el caso de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Académico y de la Asociación Internacional para el Progreso Educativo (López y Moreno, 1997).

En el año 1991, la IEA puso en marcha el Tercer Estudio Internacional de Matemáticas. El objetivo central de estas jornadas fue realizar un estudio comparativo en cuanto a la calidad en la enseñanza de la matemática y su rendimiento. Este diseño se aplicó entre el año 1991 y 1997, y en el cual participaron 45 países de todo el mundo, entre los que se encontraron España, Estados Unidos y Colombia como países de habla hispana. Los resultados obtenidos en este estudio han sido significativamente preocupantes para los países participantes. España, EEUU y Colombia, se encuentran por debajo del promedio de países como Singapur, Eslovenia, República Checa y por debajo de muchos otros de la comunidad europea, y a un paso de países como Letonia y Holanda. Colombia, por su parte, ocupó la posición 44, antes de Sudáfrica.

El Departamento de Educación, Oficina de Investigación Educativa y de Mejoramiento de los Estados Unidos propone que uno de los seis objetivos educacionales para el año 2000 es lograr que los estudiantes norteamericanos ocupen el primer lugar, a nivel mundial, en el área de matemática (Mayer, 1992).

En estudios realizados en Venezuela, el Centro Nacional para el Mejoramiento de la Ciencia (CENAMEC) determinó una serie de dificultades en los estudiantes para la resolución de problemas, las cuales constituyen el centro de preocupación de todos aquellos involucrados en la enseñanza de la matemática (Poggioli, 1999).

A partir de la concepción teórica antes señalada, se revisaron diferentes nociones en cuanto a la interacción entre el docente y las estrategias necesarias para la enseñanza de la Matemática I, exclusivamente los contenidos del área de geometría. Se partió del supuesto que a través de un programa de intervención interactivo, en el Ciclo Básico del IUT “Antonio José de Sucre”, se obtendría una educación matemática de calidad que desarrolle habilidades y destrezas numéricas en el estudiante participante en este Ciclo Básico.

Estrategias de Aprendizaje y Calidad del Aprendizaje

Estrategias de Aprendizaje.

En el ámbito educativo hoy día es frecuente escuchar a interesados en la práctica docente hablar sobre las estrategias de aprendizaje o estrategias instruccionales. Para muchos de ellos es desconocido que este término ya se usaba en la antigua Grecia y Roma particularmente en la práctica educativa. En tal sentido, no es extraño el resurgimiento de este concepto y sus implicaciones.

Muchas y variadas han sido las definiciones propuestas para conceptualizar las estrategias de aprendizaje, algunas de las cuales se presentan a continuación:

- Las estrategias hacen referencia a operaciones o actividades mentales que facilitan y desarrollan los diversos procesos del aprendizaje escolar. A través de las estrategias podemos procesar, organizar, retener y recuperar el material informativo que tenemos que aprender, a la vez que planificamos, regulamos y evaluamos esos mismos procesos en función del objetivo previamente trazado o exigido por las demandas de las tareas (Beltrán, 1996, p.50).
- Las estrategias de aprendizaje son el conjunto de procedimientos que se instrumentan y se llevan a cabo para lograr algún objetivo. Aplicado al aprendizaje es la secuencia de procedimientos que se aplican para lograr aprender (Mayor, Suengas y González, 1995, p.29).
- Para Derry y Murphy (1986), las estrategias de aprendizaje son un conjunto de procedimientos o procesos mentales empleados por una persona en una situación particular de aprendizaje para facilitar la adquisición de conocimientos (Mayor, et.al., 1995, p.29).
- Las estrategias de aprendizaje son el conjunto de métodos, técnicas, actividades y recursos que utiliza el docente para hacer efectivo el aprendizaje de los objetivos previamente establecidos (Martínez, 1999, p.51).
- Las estrategias de aprendizaje son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades, son consecuencias de actividades planificadas para conseguir un aprendizaje. Podemos decir que las estrategias son más amplias que las técnicas, habilidades y destrezas, pues están al servicio de un plan global (Ontoria, 1999).

- Cuando se adquieren estrategias cognoscitivas, se puede decir que se han adquirido procedimientos para aprender a aprender. En la medida que se adquieren y almacenan en el sistema de memoria tales estrategias, como habilidades cognitivas, podría decirse que se cuentan con herramientas que contribuyen en forma determinante a exhibir ejecuciones inteligentes (Poggioli, 1997, p.47).

Clasificación de las Estrategias.

Los diversos tipos de estrategias han sido clasificadas por los expertos y/o estudiosos en la materia, de acuerdo con la función que cumplen en el proceso de aprendizaje, tal como se muestra en la Tabla 2.

Es necesario señalar que el aprendizaje de las habilidades numéricas, requiere de una adecuada selección de estrategias de aprendizaje, pertinentes con las exigencias de los objetivos planificados; de tal manera que, el no instruir al alumno en el uso y aplicación de las mismas traería a colisión errores y frustraciones en el aprendizaje.

Poggioli (1999), en la Serie Enseñando a Aprender orienta al docente con la fundamentación teórica para la resolución de problemas, a través de estrategias de aprendizaje que sirven como herramienta para la enseñanza, mejoramiento de la calidad de la práctica educativa, y en consecuencia, en el aprendizaje de los estudiantes. Considera tres métodos para la resolución de problemas: *A)* heurístico, *B)* los algoritmos, *C)* los procesos de pensamiento divergente.

Tabla 1.

Clasificación de las estrategias de aprendizaje

| Autor | Año | Estrategias |
|---------------------------------|------|---|
| Danserau | 1985 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Primarias: Manejan directamente los materiales e incluyen la comprensión-retención y la recuperación-utilización de conocimiento. 2. Secundarias: crean el clima adecuado para elaborar objetivos y planificar metas, concentran la atención y controlan el proceso de aprendizaje. |
| Weinstein y Mayer | 1986 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias de ensayo (básicas y complejas). 2. Estrategias de elaboración (básicas y complejas). 3. Estrategias de organización (básicas y complejas). 4. Estrategias de revisión y evaluación de la comprensión. 5. Estrategias afectivas y motivacionales. |
| Mayor, Suengas y González | 1995 | <p>Las clasifican según los tipos de aprendizaje y los procesos automáticos y controlados implicados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actividades de respuesta (autonómicas, muscular, emocional). 2. Actividades cognitivas (atención, percepción, representación, memoria). 3. Actividades complejas (destrezas, motivación-actitud, pensamiento-lenguaje). 4. Actividades de aprendizaje (de respuesta, cognitivo, complejo). |
| Santiuste y Beltrán | 1998 | <p>Agrupan las estrategias de acuerdo con los procesos de aprendizaje a los que sirven.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sensibilización (motivación, afecto, actitudes). 2. Atención (meta-atención, global, selectiva). 3. Adquisición (comprensión, retención, transformación). 4. Personalización y control (originalidad, sentido crítico, auto-regulación). 5. Recuperación (meta-memoria). 6. Transferencia. <p>Evaluación.</p> |

Ontoria (1999) señala que es pertinente el uso de la técnica de mapas conceptuales para la resolución de problemas matemáticos. Esta estrategia está considerada como una estrategia de organización, al igual que las redes conceptuales y mapas semánticos. Este tipo de estrategia permite a los estudiantes a aprender y a los educadores a organizar el conocimiento objeto de estudio.

Hoy día también se considera como estrategia de aprendizaje, el uso de computadoras para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de unidades curriculares como la matemática. Estudios realizados acerca del uso del software educativo han concluido que el estudiante adquiere un potencial significativo de habilidades, como aprender a razonar en forma deductiva, haciendo énfasis en la parte de adquisición de conceptos, en comparación con otros que no la usan (Gutiérrez, 1999).

En este punto es preciso destacar que el motivo de la investigación no es señalar que estrategias trae más beneficios que otra, o que postura de tal autor es más correcta que otra; particularmente, lo que se desea destacar es el rol que el docente tiene en el proceso, su experiencia y conocimiento con la aplicación del tipo de estrategia de aprendizaje requerida para cierto objetivo en particular, y en consecuencia con la calidad de la enseñanza.

Enseñanza de las Estrategias de Aprendizaje.

Como se ha comprobado con lo anteriormente descrito, las estrategias de aprendizaje son un conjunto diverso de actividades que los expertos hoy día siguen estudiando. Paralelamente, otros o quizás los mismos investigadores buscan la forma de que el docente use esta herramienta como elemento para la mejora de la práctica

educativa y para que el alumno la aplique en el proceso de aprendizaje de conocimientos.

También se puede afirmar que el fin último de las estrategias es fomentar la independencia y auto-gestión (auto-regulación) del aprendizaje en el alumno. Para lograr esto, es necesario plantearse, tres preguntas: ¿qué estrategias se necesitan para aprender los contenidos?, ¿cómo deben usarla los alumnos?, ¿que enseñanza se necesita?.

Es necesario que los alumnos adquieran información de las estrategias que se emplean, ellos necesitan saber cual es la estrategia, cómo aplicarla y dónde y cuándo utilizarla.

La decisión de que estrategia enseñar se define por los contenidos que se han de aprender y por el nivel de aprendizaje que se ha de lograr. Por ejemplo, si el objetivo de la enseñanza es conceptualizar y reconocer las secciones cónicas, una estrategia apropiada para enseñar a los alumnos sería una estrategia de adquisición de conocimientos, como las de elaboración verbal y de elaboración imaginaria. El resultado podría evaluarse a través de una asignación. Pero si el objetivo de la enseñanza es dar solución a problemas y graficar las secciones cónicas, el pizarrón como recurso y estas estrategias no son suficientes el objetivo se lograría utilizando estrategias como los software educativos ya que permiten dibujar gráficas en un espacio tridimensional y para los ejercicios poner en práctica las estrategias de resolución de problemas para desarrollar conocimientos metacognitivos, que recomienda Bañuelos (c.p. Poggioli, 1999, p.65). Estos son comprender el problema,

descubrir las relaciones entre los datos y la incógnita, crear un plan de resolución, llevar a cabo el plan, examinar la solución obtenida.

En estos casos, el docente no solo se ocupa del producto del aprendizaje, sino también del proceso de aprendizaje. En síntesis, en quien recae la responsabilidad de la enseñanza de estrategias, que estrategia elegir y como adaptarla al objetivo a enseñar, tiene tanto que ver con la actitud y valores que se tengan con respecto a la filosofía de enseñar, como a la motivación de investigar.

Si bien se sabe que el enseñar y fomentar el uso de estrategias trae consigo resultados positivos y mejora el rendimiento académico en alumnos menos eficientes, sería irresponsable no plantearse el hecho de patrones de conductas ya establecidos en algunos alumnos, para la solución de algunas situaciones matemáticas. En este caso, es pertinente no modificar la estrategia con la cual esta trabajando y le ha dado buenos resultados, ya que modificarla puede obstruir el logro del objetivo.

Calidad del Aprendizaje.

Indudablemente que uno de los temas que más se han discutido en la actualidad, lo es sin duda el que se refiere a la calidad educativa. Este tópico se ha ido utilizando cada vez más para señalar aquello que busca que el fin de la educación tenga un mejor acabado, sea más integral, más democrática, mejor formadora de individuos, con una mayor equidad.

A través de la calidad se pretende la mejoría de la educación en todos sus aspectos: un mejor nivel en cuanto a lo académico, mejor perfeccionada en cuanto el aprendizaje de los valores, un mejor comportamiento de los alumnos dentro y fuera

de las aulas, una educación que le brinde oportunidades de trabajo cuando finalice su instrucción, una educación que le mantenga capacitado.

La calidad engloba casi todo aquello que avance hacia una educación que permita desarrollar al máximo posible las facultades físicas y mentales de los individuos, una educación que incluso permita mejorar los métodos de enseñanza aprendizaje en el aula, cambiar la metodología tradicional por otra más moderna.

Rol del Docente

Es importante considerar que en el desarrollo de actividades académicas asociadas a el área de matemáticas es necesario establecer y definir el rol del docente a fin de lograr que el alumno alcance el objetivo propuesto.

Krulik y Rudnick (c.p. Poggioli, 1999) sugieren que el docente, debe considerar varios aspectos como, crear un ambiente adecuado, sugerir al alumnado un número considerado y variado de problemas que permitan la práctica, aplicar estrategias de aprendizaje y entrenar a los alumnos en el uso de los mismos.

Según Cockroft (c.p. Alvarez, Gonzalez-Pienda et al., 1998) las tareas del profesor de matemática son:

1. Posibilitar que cada alumno desarrolle, dentro de sus capacidades, la comprensión y destrezas matemáticas exigidas para la vida adulta, para el trabajo y posteriores estudios y aprendizajes, teniendo siempre presente las dificultades que algunos alumnos experimentarán para lograr una comprensión apropiada.
2. Proporcionar a cada alumno las matemáticas que pueda necesitar al estudiar otras asignaturas.

3. Ayudar a cada alumno a desarrollar el gusto por las matemáticas mismas y la conciencia del papel que juegan en el desarrollo tanto de la ciencia y la tecnología, como de nuestra civilización.

4. Hacer consciente a cada alumno que las matemáticas le proporcionan un poderoso medio de comunicación y de ayuda para explorar crear y acomodarse a nuevas situaciones.

Por otra parte, en su ponencia sobre “El rol del profesor ante el impacto de las nuevas tecnologías”, Loscertales, considera cinco aspectos psicosociales importantes en la relación que establece el profesor con el mundo de la tecnología:

a) La edad: tanto la edad laboral como la edad real tiene una relación importante con la actitud ante las nuevas tecnologías. Muchos años cumplidos en la acción profesional hace que existan ya inercias insalvables y junto a ello los muchos años de vida han influido en el “endurecimiento” de la capacidad de aprender. Igualmente el paso del tiempo aunque proporciona experiencia también genera una cierta dosis de escepticismo y desilusión que pueden ser muy dañinos a la hora de aproximarse a algo nuevo.

b) El tiempo de interacción social dentro de los contextos educativos: la enseñanza formal y muy estructurada, bien desde un punto de vista administrativo o bien por otras presiones como masificación o planes de estudios muy sobrecargados no favorece la libre flexibilidad y la creatividad necesaria para integrar algo nuevo, vivo e interactivo como son las nuevas tecnologías.

c) Los efectos esperados: No es seguro que lo que quieren lograr los profesores tenga mucho que ver con la utilización de nuevas tecnologías. O al menos

mucho de los profesores no lo tienen nada claro. De hecho, la definición de los objetivos de la educación no presuponen la imbricación de estos objetivos con determinados instrumentos ni metodologías.

d) La percepción de las expectativas: De forma simétrica, parece que la sociedad no espera gran cosa de los profesores en cuanto a la utilización de nuevas tecnologías. Especialmente en los niveles primarios y medios. Por otra parte los niños y adolescentes más bien que necesitar aprenderlas parece que nacen con el manual de instrucciones aprendido... las manejan, hablan en su idioma, en una palabra, interactúan con ellas sin ninguna inhibición. Y encima, las convierten en sus juguetes.

e) Las posiciones personales de los docentes: Éste es el más importante de los factores que influirán sobre la utilización correcta y efectiva de las nuevas tecnologías en la educación.

Instrucción Asistida por Computadora (IAC)

Incorporar la computadora en el aula para dar clases de matemática puede ser simplemente una moda o puede significar la posibilidad de que los alumnos trabajen los contenidos matemáticos interrelacionándolos. De esta manera, se aprovecha esta herramienta para desarrollar las capacidades procedimentales que vinculan los bloques temáticos con la construcción de los contenidos de matemática y se favorecen procesos de aprendizaje significativos y el desarrollo de capacidades cognitivas complejas.

El trabajo con la computadora en el aula se asocia a la organización de los contenidos, a la posibilidad de que por ejemplo, los conceptos de funciones cónicas, ecuaciones, el lenguaje gráfico, el algebraico y la organización de la información se integren todos en una actividad.

Los computadores constituyen un importante instrumento en la educación. Su aplicación en las diferentes asignaturas del currículo es amplia. Una de las materias en las que destaca el número e intensidad de la utilización de esta técnica es, precisamente, la de las matemáticas. La influencia que pueden tener estos sistemas en las actitudes y el logro de los alumnos ante esta materia resulta de gran interés como vía de solución ante posibles conflictos.

Newby (c.p. Auzmendi, 1992) señala que los individuos se encuentran más inclinados de forma natural hacia aquellas actividades que requieren el uso de su propia creatividad y de sus recursos personales. Así, según el autor, existe una serie de elementos en los que se puede influir para conseguir que materias no gratas para el alumno se conviertan en agradables y objeto de interés. Estos son: a) el cambio para maximizar el nivel de motivación el nivel de cambio que se ha de llevar a cabo ha de ser óptimo, b) la competencia, sentimiento de confianza y satisfacción que se produce tras usar las habilidades propias en la obtención de una meta, c) la complejidad, posibilidad de elegir entre diferentes alternativas, las que presentan una complejidad moderada son las que desatan el mayor interés y e) la elección, la capacidad de elegir permite reducir el aspecto de control que posee todo refuerzo externo.

La utilización de los computadores como instrumento para la instrucción matemática pueden cumplir estos requisitos:

1. Cambio: la introducción de los ordenadores supone un cambio en el método de aprendizaje, ofreciendo la experiencia suficiente para que no resulte una modificación brusca del sistema de enseñanza.

2. Competencia: el computador permite utilizar, en la enseñanza de las matemáticas, datos reales, permitiendo aumentar la confianza en su habilidad ante esta materia.

3. Complejidad: la utilización del computador supone un cierto grado de complejidad, sobretudo, si no se tiene experiencia en su uso.

4. Elección. Mediante el ordenador los alumnos poseen una mayor libertad de acción, permitiéndoles elegir entre un mayor número de alternativas posibles.

Los profesores de matemáticas tienen, generalmente, una visión positiva sobre la necesidad de los ordenadores en la educación. Auzmendi (1992) ha señalado que investigaciones realizadas indican que los profesores manifiestan unos sentimientos positivos sobre el uso de estos instrumentos y opinan que las ventajas que ofrecen son mayores a los problemas asociados a ellos. Sin embargo, se observa una cierta necesidad de influir en aspectos como su propia formación y la racionalización del tiempo que dedican a este tipo de enseñanza.

Los computadores en la instrucción matemática han de concebirse no como objeto sino como instrumento de la instrucción. Cuando el ordenador se utiliza como un instrumento, su tecnología puede ser muy útil para enseñar e ilustrar los conceptos matemáticos.

En definitiva, la aplicación de los computadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es importante. Su utilización como un instrumento de

apoyo puede mejorar la transmisión de conocimientos y la introducción de nuevas áreas que en épocas anteriores era imposible incluir por carecer de este medio de cálculo tan poderoso. Tanto para docentes como alumnos, el adecuado uso del computador permitiría ser un medio que complete su proceso de pensamiento.

De igual forma, los estudios referidos a la eficacia de la utilización del ordenador en el área de la matemática se han centrado en la evaluación de sus efectos en el logro y/o en las actitudes de los alumnos ante la materia.

Influencia en el logro del aprendizaje y en el cambio de actitud.

Los resultados referidos a la influencia de la enseñanza con el uso del computador en el logro en matemáticas son diversos. Mientras que unos autores afirman que se produce un incremento importante en el aprendizaje, otros señalan que no se observa mejora con respecto al método tradicional de enseñanza.

(Suydan, 1984)

MacGregor, Shapiro y Niemeck (c.p. Auzmendi, 1992) llevaron a cabo un estudio con el fin de evaluar el efecto de la enseñanza asistida por computador, controlando el estilo cognitivo de los alumnos. Los resultados obtenidos indicaron una influencia diferente de la instrucción asistida por computador en función de las características personales. Así, “los estudiantes en los que predomina la dependencia de campo, esto es, aquellos alumnos menos capaces de percibir una parte del campo perceptivo separada del contexto que la rodea, obtienen una mejor ejecución en matemáticas tras la aplicación de este método de enseñanza, mientras que los que presentan un estilo cognitivo indiscriminado manifiestan una mayor realización en el ambiente tradicional de aprendizaje” (Auzmendi, 1992, p.55).

Alemán, A. (1998), realizó una investigación sobre el uso de la informática en la enseñanza de la matemática en Panamá, tomando como muestra 66 docentes de los diferentes niveles de enseñanza, quince de ellos pertenecen al nivel superior, de estos, 10 ejercen como profesores a tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Panamá y los otros 5 ejercen en la Universidad de Panamá.

En los resultados obtenidos en su investigación los profesores entrevistados conocen el manejo de la computadora y de los software educativos para la enseñanza de la matemática, pero se limitan a aplicarlos en la administración de la docencia. Las Universidades en las cuales ejercen estos docentes cuentan con laboratorios de computación bien dotados para el manejo de software educativos o programas interactivos, pero de acuerdo a la responsable de la administración del laboratorio hasta la fecha no es usado por los docentes del área de matemática. Así mismo, Alemán menciona en su investigación que en la Universidad de Panamá los alumnos de la maestría de Matemática Educativa han desarrollado software que se encuentran a disposición de los docentes de matemáticas pero por falta de información es muy poco el uso que le dan a los mismos.

Existen otros factores, como la actitud del estudiante hacia las matemáticas que interviene en el proceso de aprendizaje a través del uso del computador y que regularmente está asociada al método de instrucción tradicional.

Al igual que ocurre en el caso del logro del aprendizaje, los resultados referidos a la influencia de la enseñanza asistida por computador en las actitudes hacia las matemáticas no son unánimes. Algunos autores encuentran que, tras la

aplicación de un método de este tipo, se obtienen actitudes más positivas ante las matemáticas mientras que otros no observan un incremento importante de las mismas.

Revisando la literatura sobre el tema, el primer dato que resalta es que el uso de la enseñanza asistida por computador en el área de la matemática provoca unas reacciones favorables generales tanto del alumno como del profesor. Esto no significa, sin embargo, que hayan mejorado las actitudes hacia esta materia en concreto, sino que se produce un ambiente favorable que puede estar influyendo o no en las reacciones emocionales ante el área de la matemática.

Sin duda, la aplicación de estos sistemas en la enseñanza suponen una multitud de dificultades. Antes de provocar efectos positivos se requiere de un tiempo de adaptación por parte tanto de los profesores como de los alumnos, por lo tanto, sus beneficios no son inmediatos lo cual puede dar lugar a apartar este sistema de enseñanza y trabajar solo con los métodos tradicionales. Como señala Saunders (c.p. Auzmendi, 1992), la clave de la introducción de los ordenadores en el bachiller es tener a gente interesada. Cuando hay estudiantes motivados y profesores innovadores que están dispuestos a trabajar un poco más, el resto de los problemas disminuyen.

CAPITULO III

DIAGNÓSTICO

La investigación y diagnóstico en educación es considerado por diversos autores como el proceso que se realiza con el propósito de buscar información para determinar las fortalezas y debilidades de la investigación que se lleva a cabo.

Tomando en consideración esta postura, el diagnóstico se realizó de la siguiente manera:

Elaboración y aplicación del instrumento.

Se diseñó un instrumento para la recolección de los datos. Este consistió en un cuestionario, el cual está constituido por 11 preguntas de las cuales seis son cerradas y cinco son abiertas. (Anexo A).

Para la aplicación de este cuestionario se cito, a través de una comunicación, al personal docente que administra la cátedra Matemática I. Estos en total constituyen una población de 14 profesionales. Se les explicó los objetivos, la necesidad y la importancia de la aplicación de un programa de intervención, el cual se diseñó haciendo uso de herramientas tecnológicas como, internet, páginas web y el computador, con el propósito de obtener como resultado un programa interactivo para la enseñanza de estrategias instruccionales.

De igual forma, se les comunicó que para adaptar el taller a sus necesidades era necesario realizar una evaluación diagnóstica, con la finalidad de explorar sus conocimientos, actitudes y experiencias en cuanto a la aplicación de estrategias de

aprendizaje de vanguardia, particularmente en el uso del computador como herramienta para la enseñanza de la matemática.

La intervención teórica del instructor y diseñador del programa interactivo y la aplicación de la evaluación diagnóstica se llevaron a cabo en un tiempo estimado de dos horas académicas.

Resultados.

Los resultados encontrados son los siguientes (Tabla 2):

a) En cuanto a la primera sección, cabe señalar que de profesión, el 50% de los docentes son ingenieros de diversas áreas, el 29 % son licenciados en matemática y el 21% restante de los docentes son técnicos superiores universitarios, así mismo, se constato que la muestra seleccionada se dedica solo a la docencia y solo dos de ellos tienen estudios de cuarto nivel, quienes son, los docentes que más nivel de conocimiento y grado de dominio tienen sobre el uso de nuevas tecnologías.

También se conoció que uno de los docentes de profesión ingeniero, realizó el curso de componente docente.

b) En cuanto al desarrollo y evaluación de la materia, el 100% de los docentes planifica correctamente el desarrollo de la clase, cumpliendo con los pasos comúnmente usados, como lo son, el inicio, desarrollo y cierre de la clase, aplicación de evaluación diagnóstica y distribución correcta del tiempo. El 58% , informa a sus alumnos de los recursos instruccionales necesarios para el desarrollo de las actividades.

El 72% de los docentes propician actividades grupales y un porcentaje similar considera necesario la aplicación de ejemplos matematizados combinados con casos de la vida diaria, considerándolos como la receta ideal para el logro del aprendizaje.

c) Con relación a la III Parte de la prueba diagnóstica (sobre el área de matemática y los conocimientos del docente): se pudo constatar que el 86% de los docentes consideran importante los conocimientos previos para la comprensión y adquisición de nuevos conocimientos, este mismo porcentaje, propone *el repaso como una técnica de aprendizaje para reforzar lo aprendido*.

Un porcentaje elevado (90%), conoce los Quiz, Talleres y Evaluaciones Continuas, como los medios indicados para que el alumno demuestre lo aprendido.

En cuanto a la aplicación de las nuevas tecnologías como herramienta de aprendizaje y de enseñanza de la matemática I, las opiniones de los docentes son variadas, el 20% opina, que estas solo contribuyen si los alumnos trabajan (educación a distancia, educación virtual), otro 22% de los docentes, mantienen una posición escéptica en cuanto a los aportes que ésta pueda prestar a la educación, el 30% manifiesta, que está en los alumnos acercarse a los laboratorios a investigar, el 28% restante no respondió.

El 93% de los docentes describe, el uso del pizarrón, el uso de los marcadores de colores, el diseño de gráficas e interpretación de ecuaciones, como estrategias de aprendizaje necesarias para la enseñanza de la geometría, solo el 7% consideró necesario el uso de software (autocad, power point) como herramientas útiles para la enseñanza de la geometría.

d) El la IV Parte de la Prueba diagnóstica (sobre la actitud del docente):
 el 100% de los docentes considera necesario que se tome como medida inmediata, incorporar números bibliográficos actualizados del área de pedagogía, de este 100%, el 50 % opina que los cursos de actualización, el uso de herramientas tecnológicas, la investigación y los ambientes educativos, son medidas que pueden atenderse a largo plazo; el 50% restante, considera necesario atender de manera inmediata la realización de actividades que permitan la interacción entre colegas de reconocida relevancia y entre instituciones educativas.

Tabla 2:

Resumen de los resultados obtenidos

| SEGUNDA SESIÓN. | | |
|---|-------------------|-----------|
| PREGUNTAS | RESPUESTAS | |
| | SI | NO |
| 1. Distribuye a través de una Planificación los contenidos de la materia y el tiempo para su desarrollo? | 14 | 0 |
| 2. Señala en su planificación los recursos y estrategias instruccionales a usar? | 12 | 2 |
| 3. Identifica a través de una evaluación diagnóstica las características, carencias y conocimientos previos de sus alumnos? | 14 | 0 |
| 4. Realiza una evaluación diagnóstica: | | |
| • Sólo al inicio del Semestre | 8 | |
| • Al inicio de cada objetivo | 6 | |
| • No realiza Evaluación | 0 | |
| 5. Señala con anticipación a los alumnos los recursos instruccionales a utilizar para el desarrollo del objetivo? | 8 | 6 |
| 6. Propicia actividades en grupo y el aprendizaje compartido? | 10 | 4 |
| 7. Las situaciones de motivación las inicia a través de: | | |
| • Ejemplos matematizados | 4 | |
| • por el contrario a través de la vida real | 6 | |
| • Ambos | 4 | |

Continuación de la Tabla 2:

| TERCERA SESIÓN. | | |
|---|-------------------|-----------|
| PREGUNTAS | RESPUESTAS | |
| | SI | NO |
| Conoce y aplica estrategias instruccionales que permiten que el alumno demuestre lo que ha aprendido? | 12 | 2 |
| Conoce y aplica estrategias instruccionales que permiten que el alumno demuestre lo que ha aprendido? | 12 | 2 |

| CUARTA SESIÓN. | | |
|---|-------------------|----------|
| PREGUNTAS | RESPUESTAS | |
| | I | L |
| Libros de actualización pedagógica y didáctica | 14 | 0 |
| Cursos de actualización y desarrollo profesional | 6 | 8 |
| Cursos de preparaduría para los alumnos de nuevo ingreso | 10 | 4 |
| Asistencia a congresos y/o jornadas | 4 | 8 |
| Aplicación de nuevas tecnologías para el área de matemática | 8 | 6 |
| Introducción del docente en el campo de la investigación | 6 | 8 |
| Aula y espacio para pensar y re-crear las matemáticas | 6 | 8 |
| Interacción con colegas de reconocida relevancia | 10 | 4 |
| Interacción con Instituciones de igual formación | 6 | 8 |

Análisis de los datos.

La información obtenida a través de la aplicación de la prueba diagnóstica, refleja claramente la ausencia de conocimientos en el uso de estrategias de aprendizaje como herramienta para la enseñanza de la matemática.

A simple vista, se puede observar el modelo de instrucción tradicional como medio didáctico, sin embargo, se constata la buena organización en el desarrollo y administración del programa.

Los catorce profesionales de la docencia encuestados, manifiestan la escasez de información que tienen sobre la utilidad que se le puede dar a Internet. Así mismo desconocen las competencias que pueden adquirir tanto los alumnos, como

los docentes, con el uso del computador, y en consecuencia, las habilidades cognitivas que se podrían desarrollar en ellos.

Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de incorporar a los docentes a un medio de trabajo de mayor competencia, convocándolos a la reflexión en el uso de nuevas herramientas tecnológicas para la enseñanza de la matemática. A pesar de estos resultados, los docentes expresaron oralmente su interés por aprender, su miedo al cambio y la ansiedad que esta experiencia genera.

sitios de la web (link) usados para preparar a los alumnos y otras personas interesadas en el área de geometría, particularmente en secciones cónicas.

Luego de obtener la información necesaria, ésta fue elaborada utilizando Windows Millenium Edition. Se logró como resultado un programa interactivo básico que permitiera a los docentes especialistas en matemática la búsqueda fácil de la información ya que no necesariamente manejaban un computador (Anexo B).

Adicionalmente se elaboró un programa en papel, el cual contempló los objetivos del taller, el número de secciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos, las fechas en que se llevaron a cabo, la distribución de los contenidos, las actividades de aprendizaje y evaluación y la descripción de los recursos materiales necesarios (Anexo C).

Tomando en consideración las múltiples facetas que se perciben en el desarrollo de este prototipo y dando por sentado la aplicación de un modelo instruccional sistémico, quedó abierta la posibilidad de reestructurar la propuesta en función de las observaciones que se obtengan al final de la aplicación del programa interactivo.

Para la producción de este material se concibió la figura del docente en el proceso de enseñanza como un ente activo, con espíritu de innovación y experimentación, dado que los productos educativos interactivos exigen la interacción permanente entre el usuario, el contenido y la herramienta.

Las situaciones de aprendizaje contempladas en el taller se enfocaron principalmente en las expectativas de logro (capacidades, conocimientos previos, interés), los contenidos a desarrollar, las estrategias didácticas y los modos de

intervención del docente, el espacio físico disponible y el tiempo dedicado al aprendizaje.

Establecidas las situaciones de aprendizaje y la figura del docente, se pretendió utilizar un buen recurso multimedia con la finalidad de generar mejores aprendizajes en función de la utilidad adecuada.

Desarrollo del Programa de Intervención

Primera Sesión.

La primera sesión tuvo como objetivo que los docentes realizaran lecturas sobre las principales estrategias de aprendizaje, comprendieran y aplicaran los conceptos básicos y conocieran su clasificación.

En primer lugar se exploraron los conocimientos previos sobre el concepto de estrategias de aprendizaje, las ventajas y desventajas, y los pasos a seguir para aplicarlas y enseñarlas. Seguidamente, el instructor realizó una exposición del tema para luego dar inicio a la actividad grupal por lo que se plantearon diversas preguntas sobre el tema tratado. El grupo logró correctamente identificar la importancia del uso de estrategias de aprendizaje. A través de la participación activa el grupo logró determinar cuando, como y cual estrategia aplicar para el desarrollo de un contenido en particular.

Luego de analizar estos aspectos tratados, se realizó una dinámica grupal para llevar a cabo el proceso de auto evaluación y reflexionar sobre lo aprendido.

Al finalizar esta sesión, el instructor recomendó a los docentes dedicar en la próxima semana unas horas al laboratorio de computación, con la finalidad de que se prepararan o reforzaran los conocimientos en el uso del computador.

Segunda Sesión.

La sesión tuvo como objetivo que los participantes conocieran la importancia del rol del docente en el proceso de aprendizaje, sus responsabilidades como mediador y profesor de matemática, así como también, conocieran y comprendieran las potencialidades didácticas del computador e Internet.

En primer lugar, el instructor inició las actividades del taller haciendo una exposición introductoria del tema. Se desarrolló una dinámica grupal que permitió a cada participante exponer su opinión con respecto al rol del docente en el proceso de aprendizaje. Se seleccionó a uno de ellos para que anotara la lluvia de ideas de este punto. Seguidamente se analizaron cada una de las respuestas obtenidas, logrando que los participante reconocieran su participación en el proceso de aprendizaje como mediadores y especialistas de matemática.

Luego se exploraron los conocimientos previos sobre el manejo del computador con el propósito de identificar quienes de ellos presentaban dificultades en su uso, y quienes de ellos dominaban las técnicas necesarias para el desarrollo del taller. La práctica se llevó a cabo en un laboratorio de computación dotado de 18 computadoras de alta tecnología con acceso a Internet. Cada uno de los participantes seleccionó su herramienta de trabajo. El instructor dio a conocer las instrucciones necesarias para manejar el equipo tecnológico y acceder a la información.

El grupo con mas destrezas, cinco de los participantes contribuyeron con el desarrollo de la clase ya que participaron activamente en la orientación del resto de los compañeros del curso conformado por nueve participantes. La totalidad de los participantes logró correctamente el objetivo, unos en menos tiempo que otros. De igual forma el instructor pudo detectar la actitud del participante ante el uso de las nuevas tecnologías.

Se plantearon preguntas a los participantes en cuanto a las ventajas y desventajas del uso del computador como herramienta de aprendizaje. La principal ventaja que ellos consideraron fue que podían lograr mayor motivación e integración por parte de los alumnos hacia el estudio de las matemáticas. Como desventaja señalaron la posibilidad de encontrarse con un grupo numeroso de alumnos, que no dominen los conocimientos técnicos del uso del computador o encontrarse con un número de alumnos que dominen la herramienta mejor que ellos.

Luego de reflexionar sobre estos aspectos, el instructor consideró necesario asignar a los participantes horas prácticas del laboratorio de computación durante la semana con el propósito de integrarlos con el uso del equipo y la búsqueda de información en Internet.

La sesión culminó retomando los conocimientos aprendidos, se les solicitó la asistencia para la próxima sesión y se les anunció los objetivos que se desarrollarían.

Tercera Sesión.

Los objetivos desarrollados en esta sesión se refirieron a que los participantes comprendieran la necesidad de capacitación en el uso del computador como recurso

didáctico y que exploraran el programa interactivo diseñado para la enseñanza de la geometría, básicamente para la enseñanza de las secciones cónicas.

Se retomaron los conocimientos y procedimientos aprendidos en la segunda sesión. Antes de iniciar las actividades se les recordó la importancia de ser honestos consigo mismos, en la comprensión y manejo del programa interactivo, ya que en función de lo observado por el instructor, éste consideraría si sería necesario o no modificarlo.

Luego que todo el grupo se encontraba ubicado en su puesto se dieron las instrucciones de trabajo. El primer bloque de hora se dedicó a revisar información correspondiente al área de geometría. Para ello se dieron a conocer diversos buscadores de Internet, así como también, información correspondiente a la formación de docentes, como por ejemplo: paginas web de revistas educativas.

Cabe señalar que la adquisición de la nueva información, es solo con respecto al uso de nueva tecnología y del programa interactivo, ya que el contenido a trabajar en el mismo (geometría: secciones cónicas), se consideró de su conocimiento por ser especialistas del área.

Durante el proceso se dieron respuestas a todas las preguntas, aclarando a través del uso de esta técnica, las dudas surgidas en cuanto a la durante la búsqueda de la información y su pertinencia con la enseñanza de contenidos programáticos.

Seguidamente las próximas tres horas se dedicaron a manejar el programa interactivo y el contenido que el mismo contempla.

La sesión culminó retomando los conocimientos aprendidos en las 3 sesiones.

Cuarta Sesión.

Esta sesión tuvo como objetivo conocer las inquietudes de los participantes con respecto a lo aprendido en las sesiones anteriores, así como también, analizar los resultados de la aplicación de esta herramienta de trabajo, como estrategia de aprendizaje. Así mismo y, que los docentes expusieran las fortalezas y debilidades del uso del computador.

Se aplicó un instrumento de evaluación a cada uno de los participantes, a fin de obtener los resultados del taller y de igual forma conocer las potencialidades del programa interactivo (Anexo D).

Finalmente el instructor agradeció a cada uno de los docentes su participación en el taller.

CAPITULO V
 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA
 DE INTERVENCIÓN

Evaluación objetiva del programa interactivo.

Al seleccionar un programa para utilizarlo en una determinada situación educativa hay que considerar dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto en el que se quiere utilizar.

Para conocer las características de un programa (Tabla 3), el profesor normalmente debe leer el manual e interactuar con él con el propósito de determinar sus objetivos, los contenidos, el planteamiento didáctico, el tipo de actividades que presenta y la calidad técnica, es decir, deberá realizar una evaluación del programa.

Para facilitar la evaluación objetiva de las características del programa interactivo, se aplicó una ficha de evaluación (Tabla 3), que permitió recoger los rasgos principales del programa y algunas valoraciones sobre sus aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales.

Tabla 3:

Ficha de evaluación del programa interactivo

| FICHA DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA INTERACTIVO | |
|--|------------|
| Nombre del programa interactivo: | |
| Autores: | |
| Temática (área, materia) | Objetivos: |
| Contenidos que se tratan: (hechos, conceptos, procedimientos, actitudes) | |
| Destinatarios:(características, etapa educativa) | |

Las características

Las características tomadas en cuenta para la evaluación se basaron principalmente en aquellas que permiten que los buenos programas educativos multimedia faciliten el logro de los objetivos de aprendizaje debido al buen uso que le den los estudiantes y profesores a una serie de factores que atienden a diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos.

Entre estos factores se encuentran:

1. Facilidad de uso e instalación, para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y auto explicativos, de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración. La instalación del programa en el ordenador también debe ser sencilla, rápida y transparente.

2. Versatilidad (Adaptación a diversos contextos) que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos.

3. Calidad del entorno audiovisual, el atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes: diseño general claro y atractivo de las pantallas, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables, la calidad técnica y estética en sus elementos.

4. La calidad en los contenidos (Base de datos), al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios, hay que tener en cuenta lo siguiente: la

información que se presenta es correcta y actual, los textos no tienen faltas de ortografía y la construcción de las frases es correcta, los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias, la presentación y la documentación.

5. Navegación e interacción, los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad.

6. Originalidad y uso de tecnología avanzada, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica de nuevas técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo .

7. Capacidad de motivación, para que el aprendizaje significativo se de, es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el estudiante y que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

8. Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo, los buenos programas tienen en cuenta las características iniciales de los estudiantes a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades...) y los progresos que vayan realizando. Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee, y utilizando determinadas técnicas.

9. Potencialidad de los recursos didácticos, los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios.

4.- Según los objetivos educativos que se pretenden lograr, se observó que el 100% de los participantes consideró que el programa hace énfasis en objetivos procedimentales y que por tanto deberían tomarse en cuenta en mayor grado los objetivos conceptuales y actitudinales.

5.- Según las actividades cognitivas que se desean activar, los resultados arrojan la siguiente cifra: el 60% de los participantes opinó que la aplicación de este tipo de programa interactivo, permitiría desarrollar habilidades de memorización, motrices, de observación, comprensión, de cálculo, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginación, resolución de problemas, exploración, experimentación y metacognitiva. El otro 40% de los participantes no tenía bien claro la definición e importancia de estas habilidades en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

6.- Según sus bases psicopedagógicas sobre el aprendizaje, el 60% de los participantes consideró el programa interactivo con un enfoque constructivista, la diferencia de los participantes no reconoce muy bien lo que significan cada uno de estos enfoques y su aplicación.

7.- Según su función en la estrategia didáctica, la totalidad de los participantes consideran el uso de esta herramienta para el desarrollo de los contenidos programáticos, como un medio para entrenar, motivar, explorar, comunicar información, entretener y evaluar.

Resultados generales del taller

Para llevar con éxito el desarrollo de esta investigación es pertinente hacer una evaluación final sobre el taller práctico que permitió dar a conocer y recoger información sobre la aplicación del programa interactivo para la enseñanza de la matemática, los resultados obtenidos a través de la aplicación de la evaluación final (Anexo D), la cual fue diseñada con el propósito de documentar las fortalezas y/o debilidades del mismo, a fin de aplicar los correctivos necesarios para la aplicación del taller en otra oportunidad, los resultados indican lo siguiente:

La totalidad de docentes que participaron consideraron comprensible los temas tratados, de igual forma, opinan que la distribución de los contenidos es correcta, recomendando que es necesario asignar más cantidad de horas para el manejo de este tipo de información.

Desde el punto de vista del desarrollo y crecimiento profesional, los catorce participantes consideran de gran utilidad el manejo de cada uno de estos contenidos. De igual forma recomiendan que se de continuidad a estos talleres, ya que son necesario para mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática.

Fue de gran importancia para el desarrollo del taller contar con un grupo de participantes que dominarán el uso del computador, ya que permitieron facilitar a través de las actividades de grupo y el aprendizaje compartido, el aprendizaje de los contenidos.

Con respecto al instructor del taller, opinan que conoce y maneja correctamente los contenidos, siendo necesario tanto para los docentes participantes

como para el instructor adquirir conocimientos básicos sobre la informática y entrenarse un poco más en el diseño de programas interactivos.

Así mismo, los catorce docentes coincidieron en opinar que los recursos audiovisuales y otros materiales utilizados en el taller fueron necesarios y que cumplieron con su función.

Con relación al ítem número 12, solo ocho de los catorce participantes detectaron la aplicación de otras estrategias de aprendizaje las cuales no estaban contempladas en el programa. Constatándose una vez más el desconocimiento en esta área poco explorada por ellos.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El uso de programas interactivos constituyen hoy día un importante instrumento en la educación, su aplicación en las diversas asignaturas del currículo es amplia particularmente en la enseñanza de las matemáticas. Los resultados obtenidos en esta investigación permiten aseverar que el grupo de docentes que dicta matemática I en el IUT “Antonio José de Sucre” se encuentran inclinados de forma natural a la aplicación de esta herramienta de trabajo en las actividades académicas que requieran el uso de la creatividad e imaginación.

En tal sentido se puede constatar que varios factores como el cambio o la variedad en el uso de estrategias de aprendizaje inciden favorablemente tanto en los docentes como en los alumnos en conseguir que materias no gratas, se conviertan en agradables y objeto de interés.

Los docentes que dictan Matemática I en el IUT “Antonio José de Sucre”, mantuvieron una visión positiva sobre la necesidad de aplicar estrategias institucionales que logren mejorar la calidad de la enseñanza en esta asignatura. Sus opiniones indican que las ventajas en la aplicación de programas interactivos superan cualquier obstáculo, como por ejemplo, el desconocimiento del uso del computador, obstáculo que se minimiza con cursos de formación profesional y racionalización del tiempo.

En opinión personal, la aplicación de los programas interactivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es importante, su utilización permite

la introducción de nuevas herramientas de trabajo colocando de lado la monotonía de los docentes y las actitudes negativa hacia la cátedra por parte de los alumnos, de igual forma su tecnología permite enseñar e ilustrar conceptos matemáticos en tercera dimensión particularmente en el área de geometría y secciones cónicas, facilitando la transmisión de información y activando procesos de pensamiento que una pizarra, tiza y borrador, no permiten.

Conclusiones:

Cabe señalar dentro de los resultados obtenidos las siguientes conclusiones, en virtud de haberse desarrollado esta investigación con un grupo de docentes con diversa preparación profesional y en una institución educativa con un espacio físico limitado para el desarrollo de este tipo de actividad:

- Se requiere de considerables recursos económicos para crear un espacio físico destinado a este tipo de trabajo, así como también, del diseño y producción del material didáctico.
- Los problemas de capacitación docente se intensifican, ya que muy pocos dominan las técnicas básicas del uso del computador, y el uso de esta tecnología como recurso de aprendizaje los enfrenta a un cierto miedo (tecnofobia).
- La utilización de la computadora en la enseñanza de la matemática puede mejorar la calidad de la docencia y ayudar a alcanzar con mayor eficiencia los objetivos propuestos.
- El conocimiento en su uso y dominio de la herramienta en ambos grupos (docente-alumno) influyen considerablemente en el desarrollo de las actividades con el uso del computador.

- Los docentes de matemática del IUT “Antonio José de Sucre” que apoyaron esta investigación, solo utilizan la computadora como un recurso para la elaboración de pruebas y material de apoyo escrito y de control de rendimiento. La utilización de la computadora en la enseñanza de matemática por tanto es casi nula.
- En el tecnológico, el uso de los laboratorios se limita para las clases de las carreras de informática, diseño, publicidad y las clases de computación de otras carreras.
- El conocimiento de los docentes que enseñan matemáticas, acerca de la computadora es limitado. Muy pocos se han dado la oportunidad o han tenido la oportunidad de manejar software especializados para utilizarlos en el desarrollo de sus cursos.
- La ejercitación y la práctica con el uso del computador permite como herramienta de trabajo, estimular y motivar considerablemente a los docentes de matemática en la elaboración de material didáctico.
- Los resultados obtenidos coinciden con la opinión de algunos autores como Auzmendi, MacGregor, Shapiro y Niemiec, en cuanto a los aspectos positivos y negativos que ofrecen los sistemas tecnológicos (computadoras, multimedia, Internet) y en la manera de potenciar unos y minimizar otros.
- Gracias a la enorme cantidad de información que se puede almacenar y a su confiabilidad, los programas interactivos y los Website, ofrecen gran rapidez de acceso y durabilidad.

investigación no se midieron. Pero se pudo obtener información a través de los

Para lograr el éxito estos nuevos procesos educativos y la excelencia de los programas de conversión curricular a esta modalidad, es necesario que cada institución educativa incorpore una unidad administrativa con especialistas del área, cuyo objetivo radique en la orientación, supervisión, y apoyo técnico de estas actividades académicas.

REFERENCIAS

- Aguirre, A. y Marín, E. (1994). Indicadores e instrumentos de evaluación de la calidad del software educativo. *Revista de enseñanza y tecnología*, 1(3), 25-28.
- Alemán, A. (1998). *Informática en la enseñanza de la matemática: Realidad Nacional* [Documento en línea]. Disponible: <http://www.google.com/search?q=cache:hl6a5MfchYw:www.utp.ac.pa/articulos/informatica> [Consulta: 2001, Noviembre 21].
- Álvarez, L., González-Pienda, J., Núñez, J. y Soler, E. (1999). *Intervención psicoeducativa: Estrategias para elaborar adaptaciones de acceso*. Madrid: Editorial Pirámide.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria: características y medición*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Beltrán, J. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Beltrán, J. (1998). Estrategias de aprendizaje. En V. Santiuste y J. Beltrán (Comp.), *Dificultades de aprendizaje*. (pp. 51). Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Galvis, A. (1993). Evaluación de materiales y ambientes educativos computerizados. *Revista Informática Educativa*, 6(1), 9-27.
- Gutiérrez, O. (1999). El Software educativo como estrategia instruccional para la enseñanza de unidades curriculares. *Enlace científico, revista del tecnológico de Lara*, 1(1), 41.

- López, J. y Moreno, M. (1997). Tercer estudio internacional de matemática y ciencias. *Revista de educación* [Revista en línea], 311. Disponible: <http://www.ince.mec.es/timss/completo.htm> [Consulta: 2001, Noviembre 11]
- Loscertales, F. (1999). *El rol del profesor ante el impacto de las nuevas tecnologías* [Documento en línea]. Disponible: [http://tecnologíaedc.us.es/edutec/2 libro edutec99/libro/3.3.htm](http://tecnologíaedc.us.es/edutec/2%20libro%20edutec99/libro/3.3.htm) [Consulta: 2002, Junio 03].
- Mayer, R.E. (1992). Cognition and instruction: Their historic meeting within educational psychology. *Journal of educational psychology*. 84(4), 405-412.
- Mayor, J., Suengas, A. y González, J. (1995). *Estrategias metacognitivas: Aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Ontoria, A. (1999). *Potenciar la capacidad de aprender y pensar*. Madrid: Narcea, S.A. Ediciones.
- Ortiz, J. (1997). La actividad matemática en los institutos universitarios de tecnología y colegios universitarios. *Dimensión de la matemática: I(20)*, 77-80.
- Poggioli, L. (1997). Estrategias cognoscitivas: Una perspectiva teórica. *Serie enseñando a aprender. 1*, Caracas: Fundación Polar.
- Poggioli, L. (1999). Estrategias de resolución de problemas. *Serie enseñando a aprender. 5*, Caracas: Fundación Polar.
- Poole, B. (1999). *Tecnología educativa: Educar para la sociocultura de la comunicación y el conocimiento*. Madrid: McGraw Hill.
- Santiuste, V. y Beltrán, J. (1998). *Dificultades de Aprendizaje*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.

Suydan, W. (1984). Research report: attitudes toward mathematics. *Journals
arithmetic teacher*, 2(4), 32-33.

ANEXOS

ANEXO A.

III Parte.

Sobre el área de matemática y los conocimientos del docente:

Lea cuidadosamente cada una de los siguientes planteamientos y responda según usted considere sean sus conocimientos.

1. Considera que los preconceptos o conocimientos previos, afectan la adquisición de los nuevos conocimientos: si no ; que sugiere al respecto:

2. Conoce y aplica estrategias instruccionales que permiten que el alumno demuestre lo que ha aprendido: si no ; señale algunas:

3. ¿Que papel cree usted que juegan las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas? Formule una propuesta:

4. Describa algunos de las estrategias instruccionales que aplica para enseñar "Secciones Cónicas":

5. Señale otras estrategias que considere necesarias para la enseñanza de la Geometría:

6. Que medidas adopta, para incentivar la participación del alumnado:

III Parte.

Sobre la actitud del Docente:

1. La motivación del profesorado depende de la autosatisfacción del trabajo y la calidad del aprendizaje depende directamente de la preparación del docente y su manera de ver la vida. Para llenar este vacío es necesario atender una serie de necesidades, señale con una "I" las que usted considere se deben atender de manera inmediata y con una "L" las que considere se puedan atender a largo plazo (*):

- Libros de actualización pedagógica y didáctica: _____
- Cursos de Actualización y desarrollo profesional: _____
- Cursos de preparaduría para los alumnos de nuevo ingreso: _____
- Asistencia a congresos y/o jornadas: _____
- Aplicación de nuevas tecnologías para el área de matemática: _____
- Introducción del docente en el campo de la investigación: _____
- Aula y espacio para pensar y re-crear las matemáticas: _____
- Interacción con colegas de reconocida relevancia: _____
- Interacción con Instituciones de igual formación: _____

2. A modo de síntesis establezca su propio decálogo del profesor de Matemática:

ANEXO B.

PROGRAMA INTERACTIVO



ANEXO C.

Programa Interactivo

Estrategias

Instruccionales

para la enseñanza de

la Matemática I





INTRODUCCIÓN

De todos los ámbitos del subsistema de Educación Superior, la actualización y capacitación docente a través del uso de la computadora ha producido un impacto positivo en el proceso de enseñanza – aprendizaje. El uso de este nuevo modelo tecnológico permite que el docente avance a su propio ritmo, realice diseños instruccionales que se acoplen a los diferentes estilos de aprendizaje y permitan la participación interactiva de el y sus alumnos con tan solo pulsar unas teclas.

Este programa se aprovecha de la revolución de la informática, para incorporar como estrategia de aprendizaje, materiales interactivos de alta tecnología, como por ejemplo, videoconferencia, disquete, CD, DVD, Internet que permiten facilitar el acceso a un grupo de docentes que necesitan formarse.

El desarrollo de programas de educación interactiva requiere de una considerable inversión de parte de cada uno de los centros de formación que deciden adoptar esta técnica y método como recurso educativo, además de los recursos humanos competentes que se adapten al uso del computador como herramienta para el desarrollo de los contenidos pedagógicos de los cursos.

Es preciso destacar que para la elaboración de este modulo, a pesar de lo básico que resulto, se consultó a especialistas en diseño de instrucción, planificación curricular y expertos en el área de tecnología educativa del I.U.T. Antonio José de Sucre.

Este diseño incluye estrategias tanto de aprendizaje como de evaluación destinados a ampliar las facultades humanas, mejorar la calidad del docente, crear y desarrollar una "cultura tecnológica" y principalmente conocer la importancia del uso del computador como herramienta para la enseñanza de la Matemática I, particularmente el área de geometría.



Propósito General

Mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática I del eje profesional básico del IUT "Antonio José de Sucre" mediante la aplicación de un programa interactivo en estrategias instruccionales para la enseñanza de la matemática a los docentes de esta asignatura.

Esta propuesta permitirá satisfacer necesidades del personal docente en cuanto a la información necesaria para desarrollar los contenidos del área de geometría, como lo son las secciones cónicas, quedará pendiente desarrollar módulos más específicos, que completen la información de todos los contenidos programáticos de la asignatura Matemática I.

Objetivos Específicos

1. Identificar las estrategias instruccionales de los docentes de la asignatura la Matemática I, del eje profesional básico del IUT "Antonio José de Sucre".
2. Diseñar un programa interactivo en estrategias institucionales para la enseñanza de la matemática I del eje profesional básico del IUT "Antonio José de Sucre".
3. Capacitar al personal docente que dicta Matemática I, del eje profesional básico del IUT "Antonio José de Sucre", en la aplicación de estrategias institucionales que permitan mejorar la calidad de la enseñanza en esta asignatura.
4. Evaluar los resultados de la aplicación del programa interactivo en estrategias instruccionales para la enseñanza de la matemática I del eje profesional básico del IUT "Antonio José de Sucre".

Justificación del Modelo Seleccionado



Entre las necesidades detectadas a partir del proceso investigativo que actualmente se lleva a cabo en la Institución, y con el cual se pretende optimizar el diseño curricular de las especialidades que se ofrecen en el Instituto Universitario de Tecnología "Antonio José de Sucre", se evidencia como meta la de capacitar a los profesores de todas las áreas en el uso de estrategias de aprendizaje de vanguardia para el desarrollo de los contenidos programáticos.

En consecuencia, y por ser este programa una prueba piloto, solo se tomó una sección de esta asignatura, la cual corresponde al área de geometría, para tal fin, se desarrollaron actividades del contenido " Secciones Cónicas".

| Distribución de Los Contenidos | Nº de Sesiones | Dia y Fecha |
|---|-----------------------|--------------------|
| Estrategias de Aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición, ▪ Clasificación, ▪ Enseñanza de las estrategias de aprendizaje | 1 | Sábado 12-01-2002 |
| El rol del profesor ante el uso de nuevas tecnologías: <ul style="list-style-type: none"> ▪ El docente como mediador del aprendizaje, ▪ Las tareas del profesor de matemática. | 2 | Sábado 19-01-2002 |
| El uso del computador como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Secciones Cónicas: historia, definición, elementos. ▪ Trazado y construcción. ▪ Circunferencia, elipse, parábola, hipérbola (problemas). Recursos didácticos de evaluación. Uso de Enlaces importantes para el desarrollo del contenido. | 3 | Sábado 26-01-2002 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de las inquietudes con respecto a lo aprendido. ▪ Análisis de los resultados. ▪ Cierre del taller. Conclusiones | 4 | Sábado 02-02-2002 |

ANEXO D.

EVALUACIÓN FINAL

Introducción

Este documento pretende obtener información de forma sintetizada los aspectos más relevantes trabajados en el taller, así mismo conocer la opinión del docente su acuerdo o desacuerdo con el contenido tratado en el mismo.

Cabe señalar que los resultados obtenidos, permitirán revisar y si es necesario rediseñar el taller en relación a los puntos tratados.

Dada la importancia de este documento, agradezco de antemano el tiempo dedicado a la resolución del mismo y la sinceridad en las respuestas.

Lic. Betlehem V. Molina G.

I Parte.

Información General:

Nombres y Apellidos: _____

II Parte.

Sobre los contenidos y las actividades de aprendizaje:

Lea cuidadosamente cada ítems y señale con una **X** dentro del cuadrado, la respuesta que usted considere.

1. Consideró comprensible cada uno de los temas tratados en el taller:
si no
2. La distribución de los contenidos, se corresponden con el tiempo dedicado a cada uno de ellos para su desarrollo: si no
3. Desde el punto de vista del desarrollo y crecimiento profesional considera de gran utilidad el manejo de estos contenidos: si no
4. La información recibida le permitió cubrir las expectativas del taller:
si no
5. Las actividades en grupo y el aprendizaje compartido facilitaron el aprendizaje de los contenidos: si no

III Parte.

Sobre el facilitador y los recursos de aprendizaje:

6. Conoce y domina los contenidos tratados: si no
7. Planificó los contenidos para cada una de las sesiones: si no
8. Desarrollo actividades que permitieran facilitar la adquisición de nuevos conocimientos: si no
9. Motivo a los participantes en el uso del computador logrando minimizar obstáculos como el miedo y el desconocimiento: si no
10. Hizo buen uso de los recursos audiovisuales utilizados en las cuatro sesiones del taller: si no
11. Cumplió con el horario establecido para cada una de las sesiones:
si no
12. Consideró necesario el uso de otras estrategias de aprendizaje no contempladas en el programa para facilitar el aprendizaje: si no