

DISEÑO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE PARA MATEMATICAS  
FINANCIERA ASISTIDO POR COMPUTADOR

BEATRIZ CABALLERO JAIMES  
DIANA CONCEPCION ORDOÑEZ QUIRORES  
FERNANDO OROZCO GARCIA

BUCARAMANGA  
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA

1.995

DISEÑO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE PARA MATEMÁTICAS  
FINANCIERA ASISTIDO POR COMPUTADOR

BEATRIZ CABALLERO JAIMES  
DIANA CONCEPCION ORDOÑEZ QUIRÓNES  
FERNANDO GROSZO GARCÍA

Proyecto presentado como requisito parcial para optar el  
título de Contador Público

Director Tesis: Ing. LUIS FERNANDO PAEZ CARANTÓN

Directora metodológica: Dra. AMELIA PEREZ TEJEDOR

BUCARAMANGA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA

1.995

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

Presidente Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bucaramanga, 1.995

A mis queridos padres, que con su valeroso esfuerzo y dedicación me brindaron la oportunidad de ser alguien en la vida.

A mis hermanos, por haberme ofrecido incondicionalmente su mayor legado su amistad y comprensión.

BEATRIZ CABALLERO JAIMES

---

A mi querida madre, que incondicionalmente siempre me brindó su apoyo y su compañía.

A mis hijos, y a mi esposo que me colaboró, confió y supo soportar pacientemente a mi lado, las dificultades que a diario presenta la vida para que hoy pueda alcanzar mi meta propuesta.

DIANA CONCEPCION ORDOÑEZ

A mi madre que en paz  
descanse, ya que ella fue mi  
guía y sus recuerdos me  
dieron el aliento para  
lograr esta meta y tener la  
oportunidad de ver alcanzado  
nuestros ideales.

A mi querido padre, que ha  
sido gran apoyo para el  
desarrollo de mi vida, por  
ser una fuente armónica de  
colaboración, cariño y  
afecto, permitiendo la  
culminación de mi carrera.

FERNANDO OROZCO GARCIA

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

OSCAR HORACIO TORRES GALVIS, Contador Público egresado de la Universidad Santo Tomas De Aquino.

LUIS FERNANDO PAEZ CARANTON, Ingeniero Industrial y Director de la Tesis de Investigación.

AMELIA PEREZ TEJEDOR, Magister en Investigación y Docencia Universitaria, Magister en Diseño de Investigación y Directora Metodológica de la Tesis de Investigación.

JORGE ENRIQUE LEAL ROMAN, Tecnólogo en Informática, Estudiante de Séptimo semestre de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y Profesor en la Sección Educativa de Sistemas y Computadores Ltda.

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	
1. MARCO DE REFERENCIA	1
1.1 ENFOQUE TECNICO	2
1.1.1 Base de datos (BD)	4
1.1.2 Hojas de cálculo (Hojas electrónicas)	4
1.1.3 Aplicaciones de los programas financieros	5
1.1.4 Aplicaciones técnicas de los programas financieros	6
1.1.5 Análisis de datos	10
1.1.6 Características de los programas que producen y suministran información financiera	13
1.1.7 Importancia del computador en las aplicaciones financieras	15
1.2 ENFOQUE EDUCATIVO	17
1.2.1 El uso de computadores en la educación	18
1.2.2 Porqué es necesario e importante el uso de computadores	20

	pág.
1.2.3	
Cómo se debe entender las aplicaciones a través del computador	21
1.2.4	
Riesgos del uso de dichas aplicaciones	22
1.2.5	
El desarrollo del proceso enseñanza- aprendizaje	24
1.2.6	
El rol secundario del proceso educativo	29
1.3	
ENFOQUE FINANCIERO	32
1.3.1	
Contexto de las matemáticas financieras	32
1.3.2	
Porqué es necesario e importante el uso de computadores en las empresas con fines financieros	35
1.3.3	
Cómo se debe entender la elaboración de diferentes problemas y supuestos matemáticos a través del computador	36
2.	
PROCESO METODOLOGICO	39
2.1	
TIPO DE ESTUDIO	39
2.2	
FUENTES DE LA INVESTIGACION	39
2.3	
POBLACION Y MUESTRA	40
2.3.1	
Población	40
2.3.1.1	
Diseño	40
2.3.1.2	
Prueba piloto	41
2.3.1.3	
Muestra	42
2.4	
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	44
2.4.1	
Análisis de resultados	44
2.4.1.1	
Complejidad de la matemáticas financieras	44

	pág.
2.4.1.2 Razones por las cuáles es compleja y difícil la matemáticas financieras	45
2.4.1.3 Razones por las cuales no es compleja y y difícil la matemáticas financieras	46
2.4.1.4 Necesidades de un sistema de aprendizaje de matemáticas financieras asistido por computador	47
2.4.1.5 Razones por las cuales se requiere de un sistema de aprendizaje	48
2.4.1.6 Razones por las cuales no es necesario el sistema	49
2.4.1.7 Temas conocidos	50
2.4.1.8 Utilidades del programa	52
2.4.1.9 Temas adicionales a desarrollar	54
2.4.1.10 Métodos a desarrollar en el programa	56
2.4.1.11 Consideraciones sobre el sistema de aprendizaje	57
2.4.1.12 Responsable del sistema	59
2.4.1.13 Efectos del programa sobre el rendimiento	60
2.4.1.14 Diseño de prácticas comparativas sobre la realidad	61
2.4.1.15 Desarrollo de ejercicios prácticos del sistema financiero Colombiano	62
2.4.3 Diagnóstico	63
3. EL PRDGRAMA	66

	pág.
3.1 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	66
3.1.1 Temas a desarrollar	66
3.1.2 Guía manual del usuario	67
3.1.3 Tutorial	67
3.1.4 Autoevaluaciones	68
3.2 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	68
3.3 INSTALACION, MONTAJE Y MANEJO DE INFORMES, CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	69
3.4 RESUMEN EJECUTIVO	70
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
4.1 LIMITACIONES DEL PROGRAMA	74
GLOSARIO	75
BIBLIOGRAFIA	82

## LISTA DE ANEXOS

	pág .
ANEXO 1. ENCUESTA A ESTUDIANTES DE MATEMATICAS FINANCIERAS DE LA FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS	84
ANEXO 2. RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO	88
ANEXO 3. MANUAL DEL PROGRAMA	94
ANEXO 4. DISEÑO DEL PROGRAMA (DISQUETTE)	108

## LISTA DE TABLAS

	pág.
TABLA 1. COMPLEJIDAD Y DIFICULTAD DE LA MATEMATICAS FINANCIERAS	88
TABLA 2. RAZONES POR LAS CUALES ES COMPLEJA Y DIFICIL LA MATEMATICA FINANCIERA	88
TABLA 3. RAZONES POR LAS CUALES NO ES COMPLEJA Y DIFICIL LA MATEMATICAS FINANCIERAS	88
TABLA 4. TEMAS A TRATAR POR UN SISTEMA DE APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADOR	89
TABLA 5. ASPECTOS A MANEJAR POR EL SISTEMA	90
TABLA 6. TEMAS ADICIONALES A TRATAR	90
TABLA 7. METODOS A DESARROLLAR EN EL SISTEMA DE APRENDIZAJE	91
TABLA 8. ORIENTACION DEL SISTEMA ASISTIDO POR COMPUTADOR	91
TABLA 9. RESPONSABLE DEL SISTEMA	91

---

	pág.
TABLA 10. CONSIDERACIONES SOBRE EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES A TRAVES DEL PROGRAMA	92
TABLA 11. ASPECTOS A MEJORAR A TRAVES DEL SISTEMA	92
TABLA 12. DISEÑO DEL SISTEMA PARA REALIZAR PRACTICAS COMPARATIVAS	92
TABLA 13. PLANTEAMIENTO DE EJERCICIOS PRACTICOS EN EL SISTEMA	93
TABLA 14. COMPLEJIDAD Y DIFICULTAD DE LA MATEMATICAS FINANCIERAS	44
TABLA 15. RAZONES POR LAS QUE SE CONSIDERA QUE NO ES COMPLEJA Y DIFICIL	45
TABLA 16. RAZONES POR LAS CUALES CONSIDERA COMPLEJA LA MATEMATICAS FINCNCIERAS	46
TABLA 17. NECESIDADES DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE DE MATEMATICAS FINANCIERAS ASISTIDO POR COMPUTADOR	47
TABLA 18. RAZONES POR LAS CUALES SE REQUIERE DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE	48
TABLA 19. RAZONES POR LAS CUALES NO ES NECESARIO EL SISTEMA	49
TABLA 20. TEMAS CONOCIDOS	50
TABLA 21. UTILIDADES DEL PROGRAMA	52
TABLA 22. TEMAS ADICIONALES A DESARROLLAR	54
TABLA 23. METODOS A DESARROLLAR EN EL PROGRAMA	56

	pág.
TABLA 24. CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA DE APRENDIZAJE	57
TABLA 25. RESPONSABLE DEL SISTEMA	59
TABLA 26. EFECTOS DEL PROGRAMA SOBRE EL RENDIMIENTO	60
TABLA 27. DISEÑO DE PRACTICAS COMPARATIVAS SOBRE LA REALIDAD	61
TABLA 28. DESARROLLO DE EJERCICIOS PRACTICOS SOBRE EL SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO	62

## LISTA DE GRAFICAS

	pág.
GRAFICA 1. COMPLEJIDAD Y DIFICULTAD DE LAS MATEMATICAS FINANCIERAS	44
GRAFICA 2. NECESIDAD DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS FINANCIERAS ASISTIDO POR COMPUTADOR	47
GRAFICA 3. TEMAS CONOCIDOS	51
GRAFICA 4. UTILIDADES DEL PROGRAMA	53
GRAFICA 5. TEMAS ADICIONALES A DESARROLLAR	55
GRAFICA 6. METODOS A DESARROLLAR EN EL PROGRAMA	56
GRAFICA 7. CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA DE APRENDIZAJE	58
GRAFICA 8. RESPONSABLE DEL SISTEMA	59
GRAFICA 9. EFECTOS DEL PROGRAMA SOBRE EL RENDIMIENTO	60
GRAFICA 10. DISEÑO DE PRACTICAS COMPARATIVAS SOBRE LA REALIDAD	61
GRAFICA 11. DESARROLLO DE EJERCICIOS PRACTICOS SOBRE EL SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO	62

---

	pág.
GRAFICA 12. MENU PRINCIPAL SIN SELECCIONAR OPCION	98
GRAFICA 13. MENU SECUNDARIO SIN SELECCIONAR OPCION	99
GRAFICA 14. PANTALLA DEL DESARROLLO DE UNA OPCION	100
GRAFICA 15. MENU DE AYUDA - #1	103
GRAFICA 16. MENU DE AYUDA - #2	103
GRAFICA 17. MENU DE AYUDA - #3	104
GRAFICA 18. MENU DE AYUDA - #4	104
GRAFICA 19. MENU DE AYUDA - #5	105
GRAFICA 20. MENU DE AYUDA - #6	105
GRAFICA 21. MENU DE AYUDA - #7	106

## INTRODUCCION

La matemática financiera es un área fundamental dentro del diseño curricular que proyecta la carrera de Contaduría Pública en la Universidad, pero se ha venido desarrollando de una forma tradicional, utilizando el manejo metodológico expositivo por parte del docente, con tiempo muy reducido y con poca posibilidad de participación del alumno.

Actualmente la enseñanza de esta área se ha quedado en un cumplimiento de programas sin tener en cuenta procesos de retroalimentación, de satisfacción de necesidades, que producen fuertes vacíos y lagunas que más tarde se van a proyectar en la eficiencia laboral y profesional de cada egresado. El presente trabajo está orientado a elaborar un sistema de aprendizaje para matemáticas financieras asistido por computador, para lo cual se trabajó con los principales temarios del área que se trataron como tópicos y subsistemas dentro del programa.

---

Para establecer cómo debía orientarse y desarrollarse el programa, se realizaron una serie de actividades como el diseño, procesamiento y análisis de una encuesta aplicada a los estudiantes, que permitió determinar los temas y subtemas y demás aspectos a tener en cuenta para el diseño del programa.

Con base en dicha información se realizó una rigurosa investigación bibliográfica que permitió establecer la base para la elaboración del programa. Este se diseñó en colaboración con un Ingeniero de Sistemas, cuya ayuda permitió la estructura y presentación del tutorial, la determinación y ejecución de los comandos, la elaboración de las guías para el programa de aprendizaje.

De esta forma, se presenta a la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás un programa que se considera sirve para apoyar la labor del docente en la enseñanza de la matemáticas financiera y que será aprovechado por los estudiantes para llenar vacíos, para profundizar, para mejorar sus conocimientos generales.

## 1. MARCO DE REFERENCIA

Para estructurar un marco de referencia para el trabajo propuesto es necesario llevar a cabo una consulta planificada de carácter bibliográfica sobre los aspectos y factores de carácter informático, educativo y financiero.

Teniendo en cuenta dichos aspectos, es necesario realizar una serie de enfoques que son: el técnico para tener conocimiento sobre la evolución de dicho aspecto a través del tiempo; el educativo que trate sobre el proceso de Enseñanza aprendizaje y el financiero, a través del cual se establecerán los parámetros para conocer los costos relativos al programa.

A continuación se desarrollan cada uno de estos enfoques teniendo en cuenta los factores y elementos de mayor relevancia pertinentes a cada uno de ellos.

## 1.1 ENFOQUE TECNICO

Los computadores surgieron y se desarrollaron a mediados de los 50 y empezaron a utilizarse para múltiples fines: espaciales, de investigación científica, programas de Ingeniería, etc. Pero no fue sino hasta fines de los 60 cuando empezó a utilizarse en labores de oficina, a darles un uso más masivo y popular. Dentro de este manejo estaba, claro está, el relativo a los programas contables que en un entorno de oficina eran fundamentales para agilizar las operaciones pertinentes de registro y procesamiento de datos.

Primero fueron los programas de software relativos a una función específica: compras, inventarios, etc., y luego los paquetes integrales que comprendían el manejo de los principales aspectos contables y obviamente, todo lo concerniente al desarrollo y manejo de compras, ventas, inventarios, cuentas por cobrar, etc. Desde esta perspectiva, se desarrollaron paquetes de opciones contables que satisfacían las necesidades generales de las grandes empresas.

"Las mismas empresas que producían hardware hicieron contacto con empresas de software y empezaron a trabajar mancomunadamente

---

produciendo paquetes específicamente para IBM, Apple, Makistoch, etc, programas con aplicaciones financieras"<sup>4</sup>.

Los computadores tienen numerosas aplicaciones financieras, y desde que este se estableció como un instrumento para el desarrollo y agilización de las empresas, fueron surgiendo programas que permitían el manejo de aplicaciones financieras, el análisis y la presentación de resultados de diversa índole, necesarios para la toma de decisiones en el área financiera y gerencial.

Los primeros programas financieros tenían limitaciones, pero luego fueron surgiendo programas de mayores usos y aplicaciones.

"Posteriormente surgieron programas de mayor tamaño que utilizaban bastante memoria y no dejaban espacio, causando problemas de sobrecupo de la memoria, pero esto fue resuelto y el software financiero empezó a convertirse en todo un conjunto de programas y aplicaciones que el usuario utilizaba para realizar una labor

---

<sup>4</sup> SALAS, Edgar. Historia de la Computación. Ediciones Noriega. Bogotá, 1.989. Pág 30.

específica en cuanto a programas de aplicaciones"<sup>2</sup>.

Los programas de aplicaciones especializados en finanzas y matemáticas financieras pueden llevar a cabo un tipo de tarea dentro de las cuáles las mas comunes son los que se enumeran a continuación:

#### 1.1.1 Base de datos ( BD) :

Se puede asemejar a una biblioteca que contiene los datos que son requeridos por los individuos y las organizaciones. Un archivero sería un ejemplo básico de una B.D. Existe en el mercado herramientas (software) especializados en el manejo de este tipo de información, entre ellas las más conocidas son: DBase, Fox Pro, Oracle, Informix y SQL 4 GL.

#### 1.1.2 Hojas de cálculos (Hojas electrónicas):

Son programas especializados en el manejo de cuentas, se asemejan a las B.Ds., sólo que éstas se encuentran

---

<sup>2</sup> Ibid, Pág 32.

enfocadas hacia el manejo y cálculo numérico. Los más conocidos en el mercado son: Lotus, Quatro Pro y Excel.

### 1.1.3 Aplicaciones de los programas financieros

La diversidad de programas financieros y la extensión en sus alcances ha permitido configurar un gran repertorio de aplicaciones, entre los cuáles se cuentan:

- Cálculos financieros.
- Cálculos matemáticos-financieros.
- Cálculos de evaluación financiera.
- Cálculos de análisis financiero.
- Presentación de resultados en tablas.

Estas aplicaciones financieras son de gran importancia en el contexto empresarial porque es a partir de ellas que se agiliza todo el proceso de evaluación financiera.

"Anteriormente era difícil y engorroso para el empresario dicho proceso, que se dificultaba en

la medida que eran mas complejas las operaciones, pero con la aparición de los nuevos programas se pudo lograr una base informática de trabajo a través de la cual se pueden realizar numerosas operaciones"<sup>3</sup>.

#### 1.1.4 Aplicaciones técnicas de los programas financieros

La mayoría de los programas financieros operan bajo unas condiciones técnicas que son las siguientes:

- Manejo simultáneo de múltiples archivos.
- Gran velocidad en la ejecución de los comandos.
- Aprovechamiento de la memoria extendida al computador.
- Manejador de archivos
- Visualización de diferentes archivos.
- Reconocimiento de otros archivos de programas.

---

<sup>3</sup> Ibid, Pág 39.

El uso de los programas financieros permite, además de volver operativa a una empresa, generar cálculos de diversa índole, entre los cuales se destacan los siguientes:

- Agilización de los procesos básicos de una empresa, como las operaciones matemáticas elementales o las más habituales dentro de las empresas, que pueden ser programadas a través de macro para su agilización y rápida presentación.
- El desarrollo de programas básicos para las empresas de acuerdo con sus necesidades, lo que implica la utilización de programas ya existentes en el mercado o el diseño y puesta en marcha de programas específicos para una empresa en particular.
- La evaluación financiera basada en parámetros técnico económicos y técnico financieros, como razones financieras, tasa Interna de Retorno, recuperación del capital, razón beneficio costo, entre muchas otras.
- Elaboración de tablas estadísticas de presentación de datos financieros y la proyección financiera utilizando ésta información.

Ello permite desarrollar en forma coordinada una metodología financiera, un contexto financiero de análisis, que es accesible para la gran mayoría de las empresas.

"Igualmente, se cuenta en el interior de una unidad empresarial con una información básica fundamentada en la expectativa de desarrollo y crecimiento empresarial y un trabajo específico y documentado cuya razón de ser es el manejo de eventos elementales que se sitúan en las empresas"\*.

Esta evaluación financiera tiene como punto de apoyo a los programas financieros, que generan una serie de información sobre la que va a trabajar el analista, entre ellas se cuentan una serie de aspectos básicos como:

- Uso de macros.
- Ejecución de los macros.
- Apertura de archivos.
- Desarrollo de operaciones básicas.

---

\* Ibid, Pág 49.

- Enlace de hojas
- Apertura de archivos enlazados con la hoja utilizada.
- Cálculo de regresiones y otras operaciones similares.
- Especificaciones especiales en materia de finanzas y matemáticas financieras.
- Modificación de operaciones básicas.
- Uso de subprogramas matemáticos.
- Recálculo de fórmulas.

El contexto general de éstas aplicaciones es evidentemente el mejor resultado generado hasta el momento por los programas financieros, ya que el computador agiliza todos los procesos de cálculo, sea las operaciones de las que se trate, permitiendo al analista más tiempo para poder analizar y tomar decisiones, ya que el computador le va a evitar el engorroso cálculo, generando a cambio un trabajo específicamente ubicado dentro del manejo de las aproximaciones a las necesidades financieras, de tal manera que el analista se convierte en centro de recomendaciones

orientadas al fortalecimiento financiero y su labor se concreta evitando factores de riesgo para la organización.

#### 1.1.5 El análisis de datos

En otro sentido, es evidente que el procesamiento electrónico de datos es fundamental para que el analista pueda ejecutar, desarrollar y manejar programas en donde hayan criterios mas claros y definidos, un soporte humano para el desarrollo de la organización.

El analista debe evaluar los métodos de trabajo que le presenta cada programa, establecer cual es la documentación utilizada por el mismo, el fortalecimiento de la información financiera, y el aprendizaje de los procedimientos utilizados, junto con la distribución de funciones establecidas y con los recursos computacionales utilizados. El conocimiento supone las características y facilidades de que el sistema ofrece técnicas para calcular, realizar pruebas y compilar información.

"Sin embargo, el uso del computador por sí mismo no satisface las necesidades más elementales en materia financiera ya que se requiere de un buen operador, de que el usuario conozca el programa,

lo maneje convenientemente, ya que en el uso de éstos programas y en las diferentes aplicaciones existentes se destaca el desconocimiento de muchos comandos o procesos básicos para el desarrollo del programa"<sup>3</sup>.

Por ello el encargado de manejar el programa requiere de un dominio claro de los temas financieros, además del conocimiento mismo del programa, de tal manera que pueda producir información suficiente y adecuada, identificar los riesgos financieros, suministrar la información que se requiere, evaluar las aplicaciones desde su utilización práctica y efectiva.

Es evidente que el buen funcionamiento de cualquier aplicación financiera depende tanto de sus componentes técnicos (equipos y programas), como del personal que interviene en el manejo y desarrollo de la información.

"Cada programa y aplicación financiera implica un funcionamiento integral, dependiendo de las necesidades y circunstancias específicas de la organización"<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> CASSANY, ERWIN. Procesos de sistematización a través de los Computadores. Ediciones Urbe. Bogotá, 1.990. Pág 101.

<sup>4</sup> Ibid, Pág 121.

Por ello, cuando se va a adoptar un programa debe hacerse una buena evaluación considerando su funcionamiento integral y las respuestas que da el programa a las necesidades específicas de la empresa.

Además se debe considerar un enfoque objetivo hacia la organización, es decir, tener en cuenta que cada aplicación es un componente que puede tener incidencia en sectores que no son sus usuarios directos o que podría estar afectada por ellos.

"El Gerente de la empresa, y/o el encargado de la parte financiera, deben evaluar la seguridad lógica prevista para la operación de las diferentes aplicaciones y sistemas. Igualmente, dado que la mayor cobertura de sistematización y desarrollo financiero genera una mayor concentración de información en las empresas, ocasiona un aumento en los riesgos inherentes al uso de ésta".

Por ello, es importante que toda información financiera se aplique, previa verificación de la confiabilidad del sistema y del proporcionamiento de información útil a otros

---

<sup>7</sup> Ibíd, Pág 150.

sectores de la empresa, ya que en general surgen múltiples probabilidades que en algunas oportunidades corresponden a áreas como producción, mercadeo, entre otras.

Dado que las empresas requieren de un criterio claro para su desarrollo financiero, los programas generan absoluta confiabilidad en la medida que se produce una perfecta concordancia entre los objetivos empresariales y el alcance y dimensión del programa utilizado, y ello porque la aplicación financiera del computador es muy extensa, muy amplia.

#### 1.1.6 Características de los programas que producen y suministran información financiera.

Hoy en día cualquier empresa que utilice programas adecuados de computación y disponga de equipos con suficiente memoria puede realizar todo el proceso específico de producción y suministro de información, así:

- Producir información básica contable como cuentas, Estados Financieros, estados de operaciones.
  
- Utilizar dicha información para proyectar financieramente la empresa.

- Establecer razones financieras como liquidez, endeudamiento, rotación de inventarios, rotación de activos, capitalización, rotación del patrimonio, entre otros.
  
  - Realizar análisis horizontales y verticales de los Estados Financieros.
  
  - Realizar análisis de sensibilidad en la empresa,
  
  - Establecer costos estándar.
  
  - Determinar y proyectar ingresos.
  
  - Elaborar presupuestos de producción y de ventas.
  
  - Establecer la viabilidad económica y financiera de proyectos de compra de maquinaria, compra de bienes inmuebles, ampliación, etc.
  
  - Evaluar diferentes opciones y alternativas financieras para la empresa.
  
  - Determinar rentabilidad, crecimiento y capitalización de la empresa.
-

- Desarrollar nuevos proyectos empresariales a través de análisis y confrontación de alternativas financieras.
- Analizar y comparar fuentes de financiamiento, su costo y viabilidad.
- Desarrollar fórmulas de crecimiento y desarrollo empresarial.
- Ubicar la empresa dentro de un contexto de desarrollo y crecimiento a través del mejoramiento de los diferentes procesos financieros

#### 1.1.7 Importancia del computador en las aplicaciones financieras

Se pueden apreciar varios conceptos a saber:

"- Por la satisfacción de las necesidades o del servicio apreciada por el cliente o el usuario.

- Es un proceso planeado, sistemático y permanente orientado a lograr un cambio de

cultura hacia la utilización permanente de las finanzas y matemáticas financieras , en todas y cada una de las actividades empresariales.

- Es un proceso planeado, permanente y sistemático de uso de las finanzas y matemáticas financieras a través del computador, liderado según un enfoque gerencial participativo, humano y rentable, que permite diseñar, mejorar y asegurar el suministro de bienes (productos y servicios) a los clientes (internos y externos), según sus necesidades y expectativas. Partiendo de la alta gerencia y liderado por ella directamente, confiere identidad, involucra, compromete y responsabiliza a todos los empleados en el cumplimiento de una misión común: la supervivencia de la empresa y el logro de beneficios económicos y sociales satisfactorios para los clientes, empleados, accionistas, distribuidores, proveedores y sus familias, la comunidad y la sociedad en general.

- Es una filosofía y un conjunto de principios que representan la estrategia de una organización que mejora continuamente.

- Es lograr que todas y cada una de las personas que forman la empresa conozcan y entiendan claramente su trabajo a través del computador, para hacerlo bien desde el principio, en un clima de satisfacción en donde cada día se tenga un reto al iniciar y un logro al terminar".

## 1.2 ENFOQUE EDUCATIVO

En los últimos años ha habido una mayor oferta de programas de aprendizaje y una gran demanda de los mismos porque las Universidades son conscientes de la necesidad de actualizarse y mejorar en su educación y desarrollo de actividades sistematizadas.

Esto implica que los programas de Aprendizaje tienen en cuenta las necesidades reales de los estudiantes, evitando que exista desfase entre las necesidades y los servicios ofrecidos, para cubrirlas, sobre todo cuando se trata de un área de tanta importancia como es las Matemáticas Financieras.

---

• Ibíd, Pág 198.

### 1.2.1 El uso de computadores en la educación

En el futuro, las necesidades de programas de aprendizaje son mayores ya que habrá un mayor número de Universidades que entren en la era de la sistematización de su educación. Asimismo, se darán mayores necesidades en la medida que los estudiantes entren y participen en este tipo de actualización técnica y agilización de sus operaciones de oficina. Ello implicará la necesidad de mejorar y depurar sus procesos educativos.

Las Matemáticas Financieras constituyen un área fundamental para el profesional de Contaduría Pública que encuentra en su aprendizaje y ejercicio una serie de herramientas básicas para la comprensión y desarrollo de aspectos inherentes a las finanzas, la economía, y los negocios; de allí que sea de gran importancia que el estudiante pueda tener acceso a un programa de aprendizaje de dichas matemáticas, asistido por computador y a través del cual pueda mejorar considerablemente su capacidad de aprendizaje y de ejercitación del área, con una retroalimentación ajustada a las necesidades y requerimientos que cada uno como estudiante demanda individualmente. Este es un proceso que es novedoso pero que se va a revertir en grandes beneficios para la Facultad y para el estudiante.

El presente trabajo tiene gran importancia porque facilita la labor de mejoramiento constante del ámbito de aprendizaje del estudiante de Contaduría de la Universidad y porque pone al día la educación incorporando los computadores a la renovación y actualización del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Finalmente, los programas de computación orientados al área educativa constituyen un importante instrumento para mejorar la calidad de la educación, porque estos programas son muy eficaces en algunas aplicaciones.

Es importante aclarar que la precisión de los datos usados en una computadora está íntimamente ligada a la precisión con que puede medirse la información producida para el sistema, lo que obviamente es un resultado del tipo de programa de aprendizaje utilizado.

Desde esta perspectiva, la utilización óptima del computador está limitada por la precisión de la información que pueda ofrecerse a través de un paquete.

En este contexto surge la necesidad de combinar lo mejor del computador con lo mejor de los programas de un área o tema específico.

Con el apoyo de los programas, las computadoras trabajan en aplicaciones altamente especializadas y en una amplia variedad de tareas de procesamiento.

"Los programas de aprendizaje de uso general son versátiles y procesan y pueden almacenar grandes cantidades de datos con muchas capacidades de uso general, pero también pueden realizar tareas de procesamiento de datos altamente especializados"<sup>9</sup>.

Se han diseñado además programas para manejar problemas específicos y se aplican a otras actividades que podrían, en un momento dado, emplear computadores.

1.2.2 Por que es necesario e importante el uso de computadores

"1. Los establecimientos educativos Colombianos se han dado cuenta que este es un asunto de supervivencia, al observar como el uso de computadores les provee de herramientas para la toma de decisiones y el análisis.

---

<sup>9</sup> STILLS, Jhon. El computador en los procesos educativos. Editorial Bonaires. Bogotá, 1.991. Pág 41.

El uso de computadores en el proceso de educación, en finanzas y matemáticas financieras es y produce una nueva forma de encauzar la educación que debe transformar todos los procesos que antes se utilizaban para los diferentes cálculos.

En estas aplicaciones es necesario trabajar a través de grupos interfuncionales rompiendo las barreras existentes entre las áreas comunicándose y colaborando ágilmente con respeto y confianza. Y es que toda área y toda persona empeñada en aprender es a su vez educando y educador en materia de información financiera.

En toda universidad que realiza aplicaciones financieras a través del computador debe darse un proceso participativo en la producción y suministro de la información.

#### 1.2.4 Riesgos del uso de dichas aplicaciones

"1. El primer riesgo que atraviesa hoy en día el uso del computador, es la generación de una moda alrededor del tema, donde los estudiante decidan participar no por convicción, ni

### 1.2.5 El desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje

En el proceso de Enseñanza- Aprendizaje existe una serie de factores que se pueden dar tanto a nivel externo como interno.

- Factores Externos:

. Motivación:

La motivación debe ser estimulante, generar en el alumno un gran interés. Por ello se le debe abordar teniendo en cuenta específicamente cuales son los elementos que requiere conocer y en los cuales se debe profundizar.

El programa debe tratar los diferentes aspectos de una forma amena, con gráficas, colores y llamados en el transcurso del programa teniendo en cuenta que las matemáticas financieras son un tema complejo y que el estudiante debe estar plenamente motivado porque de lo contrario no tendrán una respuesta conveniente, ya que no se sentirán motivados y no se les facilitará la comprensión y seguimiento del tema.

. Recuperación:

El estudiante debe repetir aspectos importantes del tema estudiado, buscando refrescar la memoria, que se esté reiterando los conocimientos adquiridos, que haya una verdadera imposición de elementos debido a la frecuencia con que se les repita.

Siendo un tema difícil, como es la Matemática Financiera, es importante que el programa comprenda preguntas referente a lo expuesto hasta un momento dado, para establecer el seguimiento de lo visto y que de acuerdo con las respuestas se reiteren aspectos poco claros o que no son recordados con facilidad.

. Desempeño:

Debe establecerse si el alumno comprendió o no la importancia que tiene un determinado tema. Para ello debe realizarse una evaluación al final de cada tema visto, con un ejercicio sobre el tema con el despeje de una o varias incógnitas acerca del tema específico estudiado.

---

. Retroalimentación:

Esta actividad debe ser realizada en el programa teniendo en cuenta la etapa de recuperación, donde cada estudiante de acuerdo con los vacíos y lagunas pueda retroceder a un tema específico, por ejemplo: el monto o una fórmula ya sea con página-retroceso o pudiendo regresar o pedir ayuda adicional sobre los principales aspectos del tema que presenta problemas y/o profundizar en él, para que logre una mayor comprensión.

Si no se realiza esta actividad de retroalimentación, se dará el grave problema de que el objetivo de conseguir que los alumnos mejoren sus conocimientos sobre un determinado tema, no se logre. Si se hace retroalimentación, se podrá tener una mayor claridad y capacidad de comprensión, así como una mayor conciencia sobre lo que es y significa la problemática tratada.

. Atención:

Esta etapa, aunque es interna, puede estimularse mediante la acción externa, y consiste en lograr que el alumno siga el tema en toda su extensión, para ello se requiere que el tema de matemáticas que se está tratando sea ameno; para

ello se necesita que se exponga con claridad y con palabras entendibles, en un lenguaje sencillo y ajustado a lo que los estudiantes conocen sobre él, de acuerdo a su nivel educativo, que se hagan recuadros mostrando las formulas, flechas y gráficas que permitan que el estudiante pueda comprender el significado de lo estudiado., por ejemplo cuando se estudian los gradientes.

- Factores internos:

. Cifrado:

En ésta fase el alumno se va a apropiarse del tema y lo va a guardar en su memoria. Esto se logrará únicamente si se le ha motivado adecuadamente y ha prestado atención al tema. De lo contrario, no habrá un correcto cifrado y el alumno no recordará mayores datos ni aspectos sobre el tema tratado.

Para ello es necesario que el programa tenga ejemplos claros, con temas de fácil acceso al estudiante, y ajustados a nuestro medio, con las cifras y hechos concretos que cotidianamente se puedan manejar.

. Fijación:

Se logrará a través de la mecanización y la ejercitación del tema, hecho que surgirá del uso de diferentes medios educativos por parte del programa y tanto del proceso de recuperación como de retroalimentación, así como del acercamiento a su realidad, por que podrá almacenarse en la memoria los conocimientos adquiridos.

Para ello los problemas presentarán la opción de despejar varias incógnitas para que el estudiante repita varias acciones sobre el mismo tema y problema y este hecho se fije en su mente.

. Transferencia:

Esta etapa consiste en que el alumno sea capaz de aplicar a situaciones similares lo que acaba de conocer; para ello es necesario que el programa lo invite a comparar lo expresado con hechos de su vida cotidiana, le muestre situaciones similares y trate de establecer una comparación continua a lo largo de todo el proceso de enseñanza, entre lo que se dice y los hechos que se suceden cotidianamente, situaciones que reflejen nuestro sistema Económico y financiero.

---

### 1.2.6 El rol secundaria del proceso educativo

El rol secundario es orientar al alumno. En efecto, el estudiante en la Universidad conoce la realidad que lo rodea y cuando como maestros, mediante la sensibilidad, le da la posibilidad de experimentar, observar, manipular, jugar, utilizando sus sentidos para descubrir cosas nuevas sobre la realidad que lo rodea y la de los demás, esta ejercitándose este rol secundario. Pero si no es escuchado, si se le niega la oportunidad de expresarse, de experimentar, se le está bloqueando la creatividad porque no se le enseña a sentir, a oír y a ver más allá de lo obvio; solo aprende lo que el docente quiere que aprenda.

"Cuando al ser humano se le da la oportunidad de abandonar lo que ya no funciona, se aleja de las formas triviales, rígidas, estereotipadas de pensar y de sentir, si se proyecta al mundo de lo posible, superando el miedo al cambio, adquiere la capacidad de ir más allá del presente, anticipa el futuro y mira desde ese punto de vista el presente y el pasado. Entonces es flexible, critica en forma

constructiva para mejorar su realidad o la del grupo social al que pertenece"<sup>13</sup>.

Todo ser humano con la fuerza de su imaginación tiene la capacidad de crear, innovar y mejorar, siempre y cuando saque a flote esa imaginación y no la mantenga represada. Es error de los docentes considerar que la experimentación es solo cosa de niños y no de personas adultas y que esta tiene la capacidad de producir cambios a la realidad que los rodea. Por lo tanto no les dan la posibilidad de profundizar mediante el desarrollo de programas de aprendizaje novedosos ejercicios en clase, o de hacer aportes críticos al comportamiento humano.

"Lo que es fundamental para la educación hay que elaborarlo, darle vida, con tenacidad, disciplina, dedicación y saber presentarlo a los estudiantes, esperando que no siempre tendrá una acogida inicialmente; por lo tanto se debe ser tolerante a la frustración y cada vez recuperar la confianza en que al aporte creado alguien le dará el valor merecido"<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Ibid, Pág 56.

<sup>14</sup> Ibid, Pág 69.

Finalmente la participación del estudiante a su educación tiene como punto de llegada la transformación de la realidad, por lo tanto lo elaborado en pos de mejorarla, por más crítica que reciba, no se le debe dejar en la mitad del camino sino más bien sacarlo adelante mediante la acción, demostrando con argumentos la importancia de superar vacíos y lagunas en ciertos temas.

Es tarea de todos posibilitar la educación con flexibilidad e imaginación para mejorar la calidad de la misma a través de los problemas cotidianos que se le presentan en la relación estudiante-universidad y así diseñar formas alternativas de cambio en la comunicación, en los esquemas educativos, en los diseños y nuevos roles.

"Lo ideológico de esta educación se conforma de las políticas, normas, criterios, planes y programas educativos que dimanen directamente de la Universidad Santo Tomás y por la filosofía que se suma a los objetivos de este establecimiento en su contexto general"<sup>15</sup>.

Las políticas educativas de la Facultad de Contaduría constituyen las directrices de la educación dada al

---

<sup>15</sup> Ibid, Pág 85.

estudiante, bajo la premisa de que se debe orientar para establecer hacia donde va y se conduce.

Las políticas educativas están constituida por elementos que definen el desarrollo educativo, dentro del esquema general de poder en el que se configurada la educación en la Universidad.

Por ello los objetivos de un programa de aprendizaje son los propósitos a lograr, las metas a las que se debe llegar, y en base a ellos debe existir el manejo general del area sobre la cual se desarrolla dicho sistema.

### 1.3 ENFOQUE FINANCIERO

#### 1.3.1 Contexto de las matemáticas financieras.

En la práctica de la actividad Contable el buen manejo de los recursos financieros es indispensable, al igual que la aplicación de todos los recursos humanos, materiales y tecnológicos, que esta practica demanda. Por ello el estudiante de Contaduría debe tener conocimiento sobre un aspecto tan vital y extendido en el mundo de los negocios

como lo es la Matemática Financiera, y entender la interacción entre esas funciones y su carrera para ser un profesional integral.

Las grandes tareas del profesional de la contaduría llevan a orientar al empresario a que decida en qué invertir y la manera de obtener los fondos para hacerlo, de allí que sea necesario que cuente con toda la información necesaria para este propósito, la que obtiene en parte del estudio y de la aplicación de la matemática financiera.

"El contador debe tratar con profundidad la influencia del tiempo, las tasas de interés y otras variables financieras en los negocios, ya que debe enfrentarse con estos fenómenos en forma cotidiana y su labor no solo se debe reducir al registro de las operaciones de una empresa, sino que es primordial ser un evaluador de la misma y como a tal le compete conocer una serie de aspectos sobre el patrimonio invertido"<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> CASAS, Augusto. Empleo de matemáticas y otras disciplinas en la contabilidad. Ediciones Surcos. Santafé de Bogotá, 1.991. Pág 31.

Las Matemáticas Financieras tienen en cuenta que la inversión, los costos y las utilidades se deben enmarcar en el tiempo, pues no es lo mismo ofrecer un volumen de ganancia en un año determinado, que hacerlo en sumas menores pero con cobertura de varios períodos.

Tampoco se puede desconocer el factor riesgo que implica la expectativa de utilidades futuras y que entre mayor sea el riesgo, más grande será la exigencia de rentabilidad del empresario.

"La única forma de saber cual es el verdadero valor de una inversión y los montos a sufragar mensualmente es con el uso de las Matemáticas Financiera, cuyo objetivo es entender y tener en cuenta todos los aspectos que intervienen en una operación financiera, entre los cuáles se cuentan los ingresos, los egresos, las amortizaciones, el riesgo y muchas variables mas que cambian de acuerdo con el tiempo y la decisión"<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Ibíd, Pág 121.

1.3.2 Por que es necesario e importante el uso de computadores en las empresas con fines financieros

"1. Las empresas Colombianas se han dado cuenta que este es un asunto de supervivencia, al observar como el uso de computadores en su elaboración de diferentes problemas y supuestos matemáticos les provee de herramientas para la toma de decisiones y el análisis.

2. Los empresarios de hoy día son mucho mas exigentes en materia de análisis y resultados.

3. Los empleados de las areas de finanzas, contabilidad tienen una visión mas amplia de su trabajo, quieren trascender en éste, desarrollarse en areas accesorias como la informática"<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Ibid, Pág 82.

1.3.3 Como se debe entender la elaboración de diferentes problemas y supuestos matemáticos a través del computador

En primer lugar los diferentes problemas y supuestos matemáticos deben ser entendidos, como una area integral y no como una herramienta financiera mas.

Es a los directivos de la organización a quienes corresponde formar esa cultura a través de procesos comunicativos y procesos educativos.

"El uso de computadores en la elaboración de diferentes problemas y supuestos matemático produce una nueva forma de encauzar una organización que debe transformar todos los procesos que antes se utilizaban para los diferentes cálculos"<sup>19</sup>.

En estas aplicaciones es necesario trabajar a través de grupos interfuncionales rompiendo las barreras existentes entre las areas comunicándose y colaborando ágilmente con respeto y confianza. Y es que toda area y toda persona de la organización es a su vez cliente y proveedor en materia de información financiera.

---

<sup>19</sup> Ibíd, Pág 101.

En toda organización empeñada en la elaboración de diferentes problemas y supuestos matemáticos a través del computador debe darse un proceso participativo en la producción y suministro de la información.

#### 1.3.4 Riesgos del uso del computador en la evaluación financiera

"1. El primer riesgo que atraviesa hoy en día el uso del computador, es la generación de una moda alrededor del tema, donde los empleados decidan participar no por convicción, ni claridad, sino porque los demás los vean involucrados en el proceso de manejo de programas financieros de elaboración de diferentes problemas y supuestos matemáticos por computador

2. Una amenaza permanente es la falta de compromiso de la alta dirección con el proceso. En muchas ocasiones se asume el desarrollo de los computadores o los programas como algo que se compra y es problema de los demás niveles de la organización o simplemente de la división de sistemas o finanzas implementarlo.

3. El afán de las organizaciones por ingresar a las implementaciones financieras y la elaboración presupuestal, hace que este proceso se inicie sin haber comprendido el equipo directivo suficientemente, el proceso y sus implicaciones. O bien, que habiendo comprendido el tema, no se desarrollen en forma sistemática el proceso y sus metodologías"<sup>20</sup>.

#### 1.3.5 Beneficios del uso de computadores en la elaboración de estados financieros

Dentro de los beneficios se tienen:

- "1. Efectividad Organizacional
2. Satisfacción del usuario"<sup>21</sup>.

---

<sup>20</sup> Ibíd, Pág 123.

<sup>21</sup> Ibíd, Pág 151.

## 2. PROCESO METODOLOGICO

### 2.1 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio desarrollado es el científico, que permite lograr la adquisición, organización y sistematización de los conocimientos sobre Matemáticas Financieras tanto en su aspecto teórico como práctico.

### 2.2 FUENTES DE LA INVESTIGACION

La investigación tiene dos tipos de fuentes: las secundarias y las primarias. Las fuentes secundarias son los textos, programas de la Universidad y el currículo de Matemáticas Financieras. Las fuentes primarias están constituidas por los directivos de la Facultad de Contaduría, los estudiantes y docentes de esta Facultad.

## 2.3 POBLACION Y MUESTRA

### 2.3.1 Población

La población del estudio está constituida por los estudiantes que han visto Matemáticas financieras I de la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás.

#### 2.3.1.1 Diseño

Para el desarrollo del estudio propuesto se realiza una revisión de carácter documental sobre los aspectos que atañen al área de las Matemáticas Financieras y al desarrollo pertinente de programas asistidos para ésta área, con computador.

Una vez realizada dicha investigación se aplica la encuesta que se observa en el anexo 1. Una vez aplicada la encuesta a estudiantes de Matemáticas de la Facultad de Contaduría Pública, se tabula y procesa la información.

De acuerdo con dicha información se conocen cuáles son los temas y subtemas en los que debe hacerse un mayor énfasis. Teniendo en cuenta los resultados de la toma de información y el análisis de los programas sobre Matemáticas Financieras, se diseña el sistema de aprendizaje.

Para la toma de información sobre los temas de mayor importancia se diseña y aplica una encuesta a los estudiantes que han visto o están viendo matemáticas I de la Facultad de Contaduría, que es aplicada al azar y que comprende preguntas tipo test que permitirán satisfacer las necesidades de información al respecto (Ver anexo 1).

#### 2.3.1.2 Prueba Piloto

Para comprobar si la encuesta se ajusta a los objetivos de la investigación y puede recopilar información adecuada y suficiente, se realizó una prueba piloto que permite conocer la profundidad de las preguntas y la necesidad de reorientar la información. Se practicó a 10 estudiantes al azar y los resultados fueron los siguientes ( Ver tablas 1-13, Prueba piloto )

En la realización de las 10 encuestas no se detectaron problemas ni dificultades por lo que se consideró necesario dejar igual el instrumento.

### 2.3.1.3 Muestra

Para el establecimiento de la muestra se realizó previamente una prueba piloto en la que se estableció que el 50% de los alumnos consideran que nunca han tenido dificultades en la matemáticas, lo que deja abierta la posibilidad de que el otro 50% si, lo que implica que la probabilidad de aceptación es de 0,50 ( p) y la de no aceptación (q) es igual a 0,50. Para la determinación de la muestra se parte de la fórmula de muestreo aleatorio simple, que es igual a:

$$n = \frac{N * p * q * Z^2}{(N * d^2) + (p * q * Z^2)}$$

De donde:

n = Muestra

N = Población = 405 estudiantes

p = Probabilidad de aceptación = 0,5

$q =$  Probabilidad de fracaso = 0,5

$Z =$  Area bajo la curva, con un 90% de confianza = 1,96

$d =$  Error = 0,10; porque como la confianza es igual a 90% = 0,90; el error es igual a  $1-0,90=0,10$ . Este es el máximo de error permitido en el desarrollo de la investigación.

Se trabaja con los alumnos que ya vieron o están viendo la materia de Matemáticas Financieras I porque éstos son los que conocen los vacíos y necesidades reales en dicha área. Despejando la fórmula se tiene lo siguiente:

$$n = \frac{405 * 0,5 * 0,5 * 1,96^2}{(405 * 0,1^2) + (0,5 * 0,5 * 1,96^2)}$$

$$n = \frac{388,962}{4,05 * 0,49}$$

$$n = \frac{388,962}{4,54} = 85,674449$$

$$n = 86$$

## 2.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

### 2.4.1 Análisis de resultados

La información recopilada a través de la encuesta se procesa y se tabula estructurando una serie de tablas que pueden analizarse de la número 14 hasta la número 23.

#### 2.4.1.1 Complejidad de la matemáticas financieras

TABLA 14. COMPLEJIDAD Y DIFICULTAD DE LA MATEMATICAS FINANCIERAS		
COMPLEJIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	19,76
NO	69	80,24
n = 86		

### COMPLEJIDAD Y DIFICULTAD DE LAS MATEMATICAS FINANCIERAS

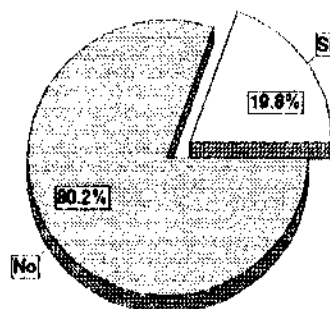


Figura No. 1

inglés en cuanto a en la tabla 14 y la figura No.11, el 80,74% consideraba que la matemáticas financieras no son complejas y el 19,74% sí.

#### 2.4.1.2 Razones por las cuáles es compleja y difícil la matemáticas financiera

RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Demasiados datos y es muy confusa	7	41,17
Requiere tiempo y practica	5	29,48
Requiere de muchas fórmulas	3	17,66
Requiere de mucha aplicación y práctica	2	11,78
n = 17		

Conforme se observa en la tabla 15, el 41,17% considera que la matemáticas financiera es difícil porque hay demasiados datos y es muy confusa, el 29,48% que requiere de tiempo y práctica, el 17,66% que requiere de muchas fórmulas y el 11,78 que requiere de mucha aplicación y práctica.

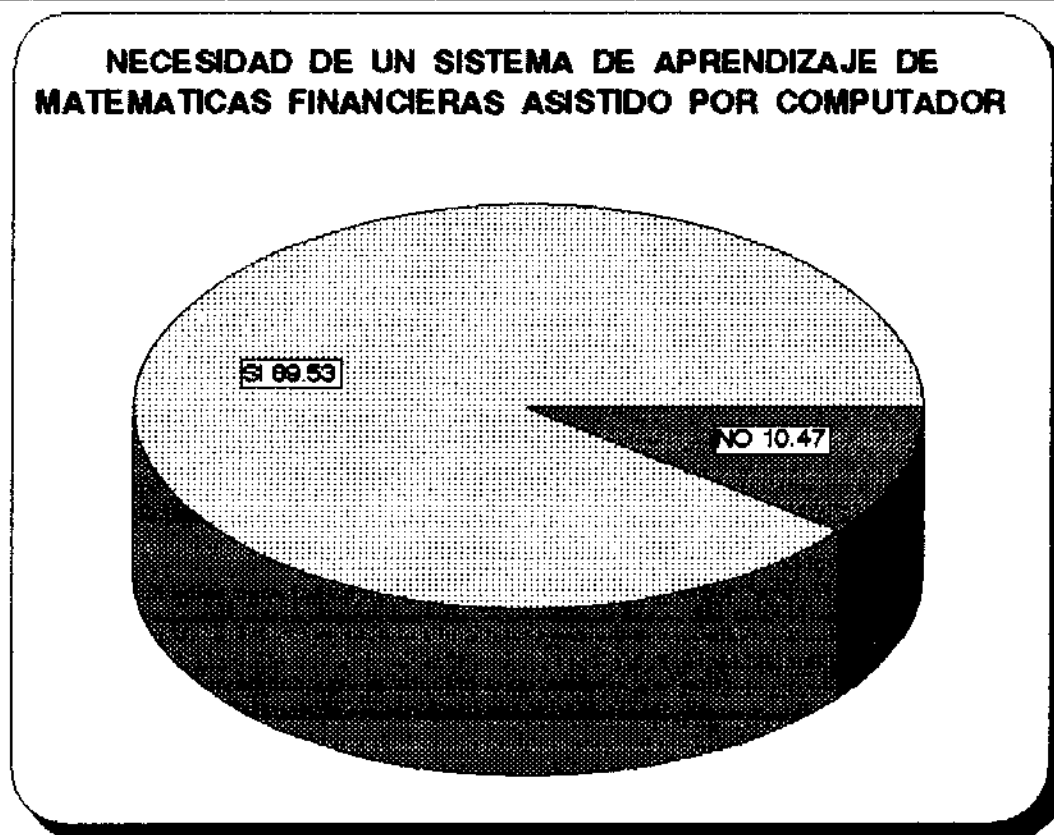
3.4.1.7 Razones por las cuales no es compleja y difícil  
la matemáticas financieras

TABLA 16. RAZONES POR LAS CUALES CONSIDERA COMPLEJA LA MATEMATICAS FINANCIERAS		
RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Es muy completa	10	14,49
Se aplica en la vida diaria	32	31,88
Es sencilla y fácil de entender	12	17,39
Utiliza medios como la calculadora	5	7,26
Posee conocimientos	10	14,49
El profesor la explica y enfoca muy bien	10	14,49
n = 69		

De acuerdo con la tabla 16, el 31,88 afirma que la matemáticas financiera no es compleja porque se aplica en la vida diaria, el 17,39% que es sencilla y fácil de entender, el 14,49% que es completa, el 14,49% porque posee conocimientos y el 14,49% porque el profesor la explica y enfoca muy bien.

2.4.1.4 Necesidades de un sistema de aprendizaje de matemáticas financieras asistido por computador

TABLA 17. NECESIDAD DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE DE MATEMATICAS FINANCIERAS ASISTIDO POR COMPUTADOR		
NECESIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	77	89,53
NO	9	10,47
n = 86		



**Figura No. 2**

Según la tabla 17 y la figura No. 2, el 89,53% considera que existe la necesidad de un sistema de aprendizaje de

matemáticas financieras asistido por computador y el 10,47% que no es necesario.

#### 2.4.1.5 Razones por las cuales se requiere de un sistema de aprendizaje

TABLA 18. RAZONES POR LAS CUALES SE REQUIERE DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE		
RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Es una materia muy necesaria y actual	58	75,32
La sistematización es necesaria en el mundo de hoy	7	9,03
Es un cumplimiento de la instrucción	5	6,49
Es un facilitador de la materia	3	3,89
Da mayor agilidad	2	2,59
Permite la investigación	2	2,58
n = 77		

Conforme a la tabla 18, el 75,32% considera que se requiere un sistema de aprendizaje porque es una materia muy necesaria y actual, el 9,09% que la sistematización es necesaria en el mundo de hoy y proyecta al estudiante, el 6,49% que es un complemento de la instrucción, el 3,89% que es un facilitador de la materia, el 2,59% que da mayor agilidad, el 2,59% que permite la investigación.

## 2.4.1.6 Razones por las cuales no es necesario el sistema

TABLA 19. RAZONES POR LAS CUALES NO ES NECESARIO EL SISTEMA		
RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Es bueno trabajar manualmente	5	55,56
La Universidad carece de los equipos necesarios	1	11,11
Es fácil y entendible	1	11,11
Nos permite analizar y observar la obtención de datos	2	22,22
n = 9		

Según la tabla 19, el 55,56% considera que no es necesario el sistema porque es bueno trabajar manualmente, el 22,22% que no permite analizar y observar la obtención de datos, el 11,11% porque la Universidad carece de los equipos necesarios y el 11,11% porque es fácil y entendible.

## 2.4.1.7 Temas conocidos

TABLA 20. TEMAS CONOCIDOS		
TEMAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Interés simple	88	95,35
Interés compuesto	80	93,02
Valor presente	80	93,02
Anualidades ordinarias	79	91,86
Anualidades anticipadas y vencidas	71	87,20
Anualidades diferidas	73	84,80
Anualidades indefinidas	74	86,04
Desvalorización monetaria y sistema UPAC	72	83,72
Fuentes de financiación	11	12,79
Bonos de financiación	10	11,63
Acciones	10	11,63
Arrendamientos financieros	8	9,30
Tablas de amortización	23	26,79
Gradientes aritméticos	14	16,28
Gradientes geométricos	11	12,79

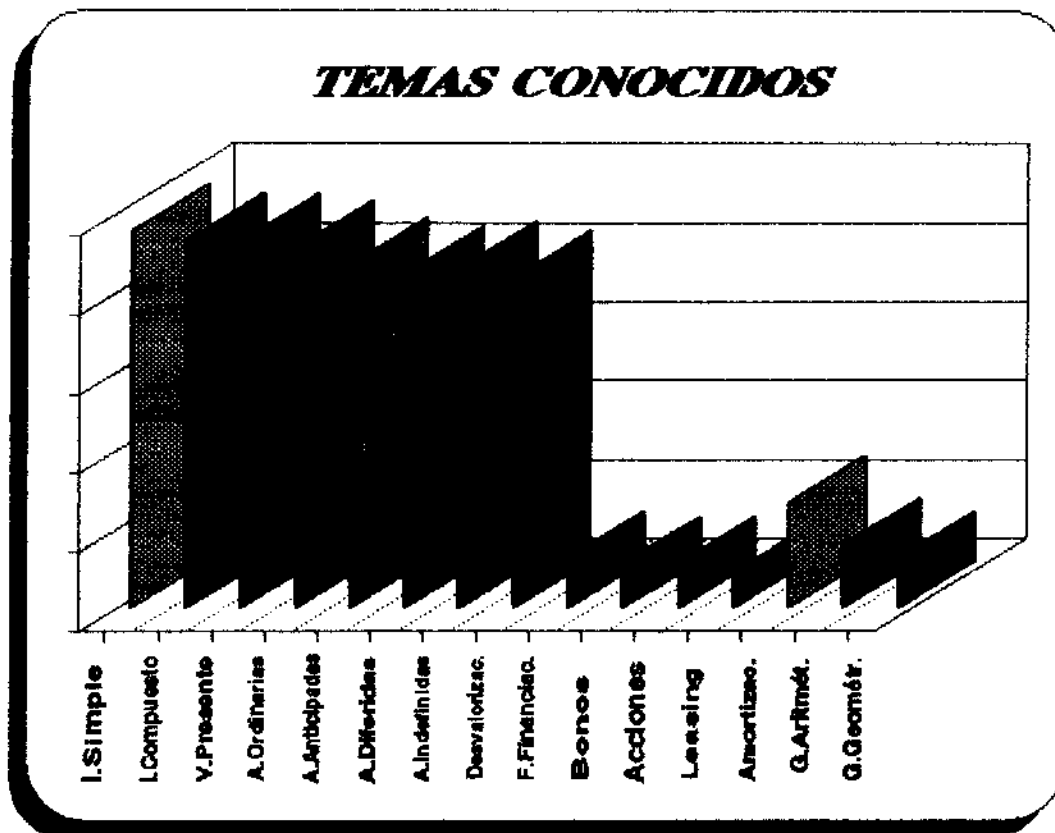


Figura No. 3

De acuerdo a la tabla 20 y a la figura No. 3, los temas conocidos son: Para el 95,35% interés simple, para el 93.02% interés compuesto, para el 93,02% valor presente a interés compuesto, para el 91,86% anualidades ordinarias, para el 87,20% anualidades anticipadas y vencidas, para el 84,80% anualidades diferidas, para el 86,04% anualidades indefinidas, para el 83,72% desvalorización monetaria y sistema UPAC, para el 26,79% tablas de amortización, para el 16,28 gradientes aritméticos, el 12,79% gradientes geométricos, el 12,79% fuentes de financiación, el 11,63%

bonos de financiación, el 11,63% acciones y el 9,30% arrendamientos financieros.

#### 2.4.1.8 Utilidades del programa

TABLA 21. UTILIDADES DEL PROGRAMA		
UTILIDADES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tomar decisiones sobre rendimientos de inversiones	81	94,18
Calcular, comprobar o establecer sistemas de financiación de créditos	78	90,69
Tomar decisiones sobre inversiones de empresa	66	76,74
Establecer cómo distribuir pagos entre amortizaciones variables y fijas	62	72,09
Calcular cómo es el desarrollo de la fórmula matemática que contiene cada tema	68	67,44
El desarrollo de ejercicios matemáticos	55	63,95
El análisis detallado de situaciones reales que aproximen el tema al estudiante	52	60,46
Procesos de retroalimentación para profundizar o superar vacíos	45	52,32
Ayudas financieras decisorias	46	53,48
Ayudas docentes	43	50
n = 86		

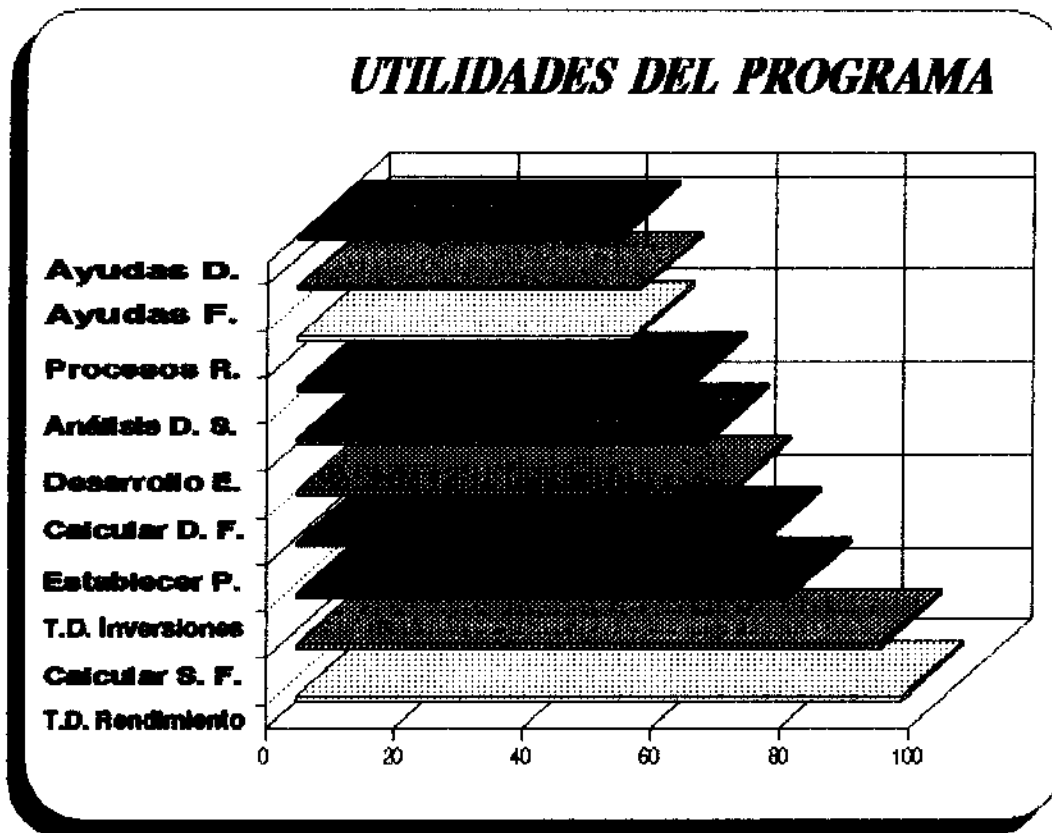


Figura No. 4

Según la tabla 21 y la figura No. 4, el 94,18% considera que el programa es útil para tomar decisiones sobre rendimientos de inversiones, el 90,69% para calcular, comprobar o establecer sistemas de financiación de créditos, el 76,74% para tomar decisiones sobre inversiones de empresa, el 72,09% para establecer cómo distribuir un pago entre amortización variable o amortización fija, el 67,44% para conocer cómo es el desarrollo de la fórmula matemática que contiene cada tema, el 63,95% para el

desarrollo de ejercicios matemáticos, el 60,46% para el análisis detallado de situaciones reales que aproximen el tema al estudiante, el 52,32% para procesos de retroalimentación para profundizar o superar vacíos, el 53,48% para ayudas financieras decisorias y el 50% para ayudas docentes.

#### 2.4.1.9 Temas adicionales a desarrollar

TABLA 22. TEMAS ADICIONALES A DESARROLLAR		
TEMAS ADICIONALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Valor presente neto	52	60,46
Valor presente neto incremental	50	58,13
Costo anual uniforme equivalente	32	37,20
Tasa interna de retorno	39	45,34
Tasa interna de retorno incremental	11	12,80
Relación beneficio-costo	7	8,14
Ayudas docentes	5	5,81
n = 86		

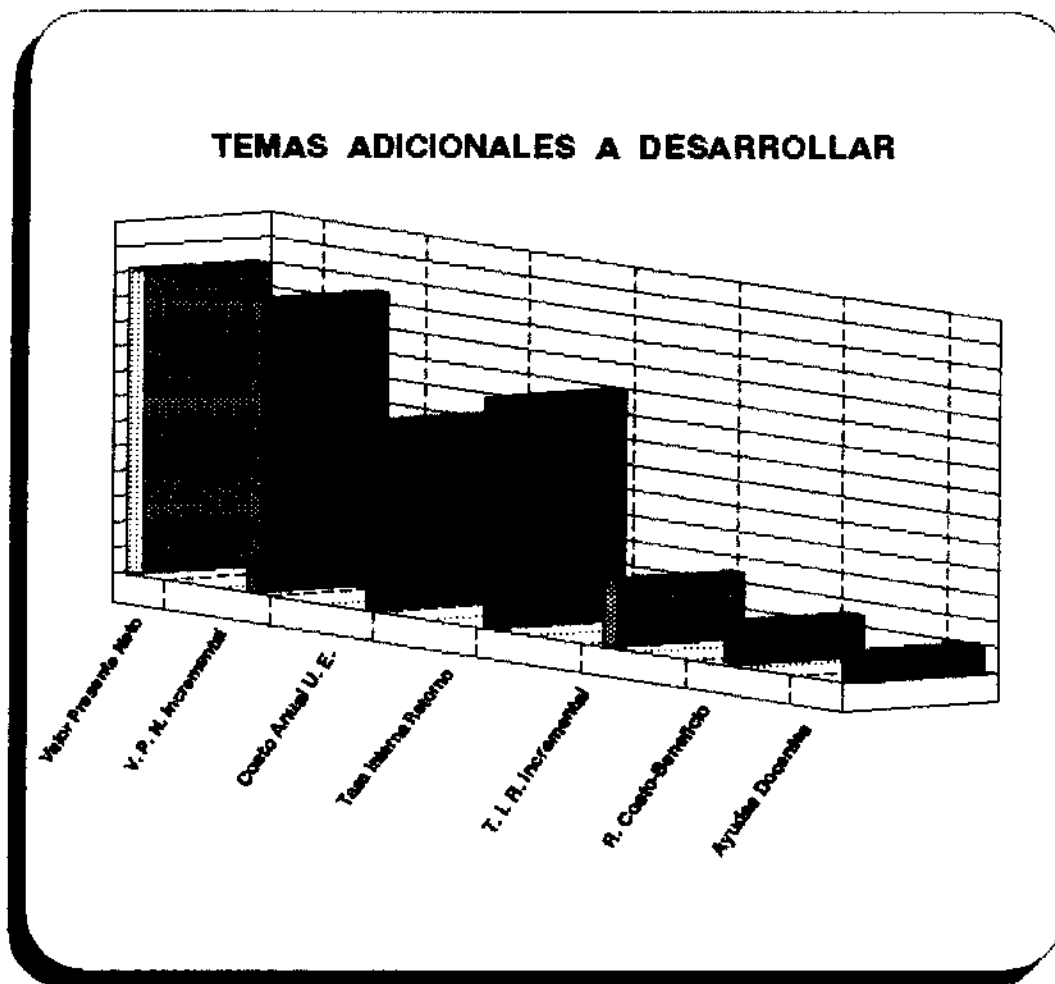


Figura No. 5

Conforme a la tabla 22 y a la figura No. 5, el 60,46% considera cómo tema adicional a desarrollar el valor presente neto, el 58,13% el valor presente neto incremental, el 45,34% la tasa interna de retorno, el 37,20% el costo anual equivalente, el 12,80% la tasa interna de retorno incremental, el 8,14% la relación beneficio costo y el 5,81% ayudas docentes.

## 2.4.1.10 Métodos a desarrollar en el programa

TABLA 23. METODOS A DESARROLLAR EN EL PROGRAMA		
METODOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Guía del estudiante a través de la descripción del tema y ejemplos	41	47,64
Programa de autoenseñanza donde el estudiante escoja los temas que desee, los ejercicios y ejemplos	20	23,25
Programas rígidos basados en la enseñanza académica tradicional	5	5,81
Exposiciones	10	11,62
Trabajos	5	5,81
Talleres	3	3,49
n = 86		

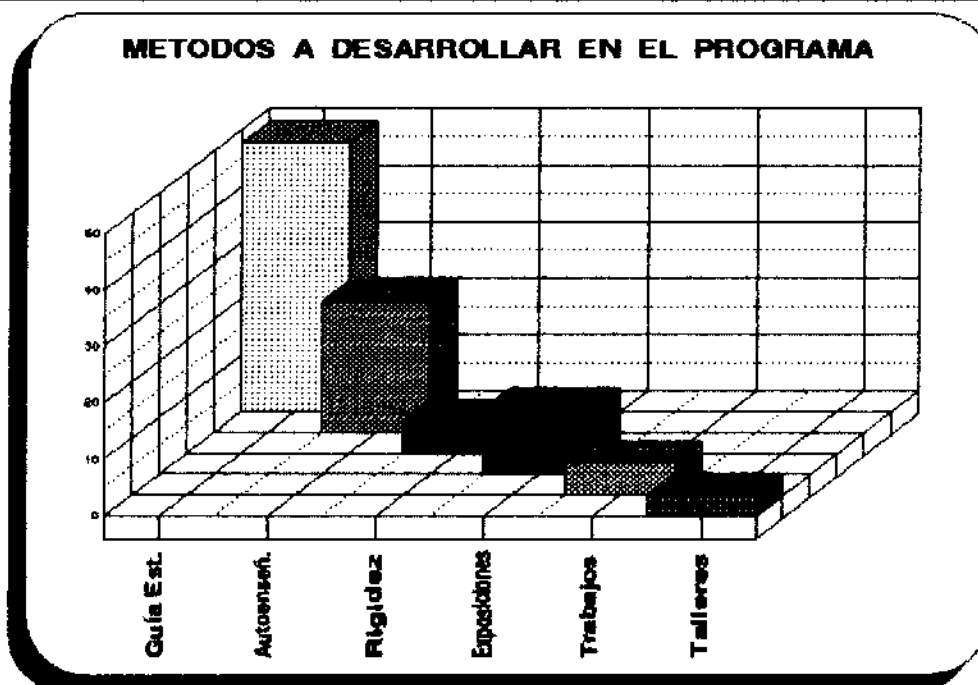


Figura No. 6

De acuerdo con la tabla 23 y la figura No. 6, el 47,67% considera como método a desarrollar en el programa la guía al estudiante a través de la descripción del tema y ejemplos, el 23,25% programas de autoenseñanza donde el estudiante escoja los temas que desee, los ejercicios y ejemplos, el 11,62% exposiciones, el 5,81% trabajos y el 3,49% talleres.

#### 2.4.1.11 Consideraciones sobre el sistema de aprendizaje

TABLA 24. CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA DE APRENDIZAJE		
CONSIDERACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Complementar la cátedra actual con carácter obligatorio	68	79,07
Complementar la cátedra actual pero ser opcional	10	11,62
Tener enfoque de talleres por sistemas	8	9,31
n = 86		

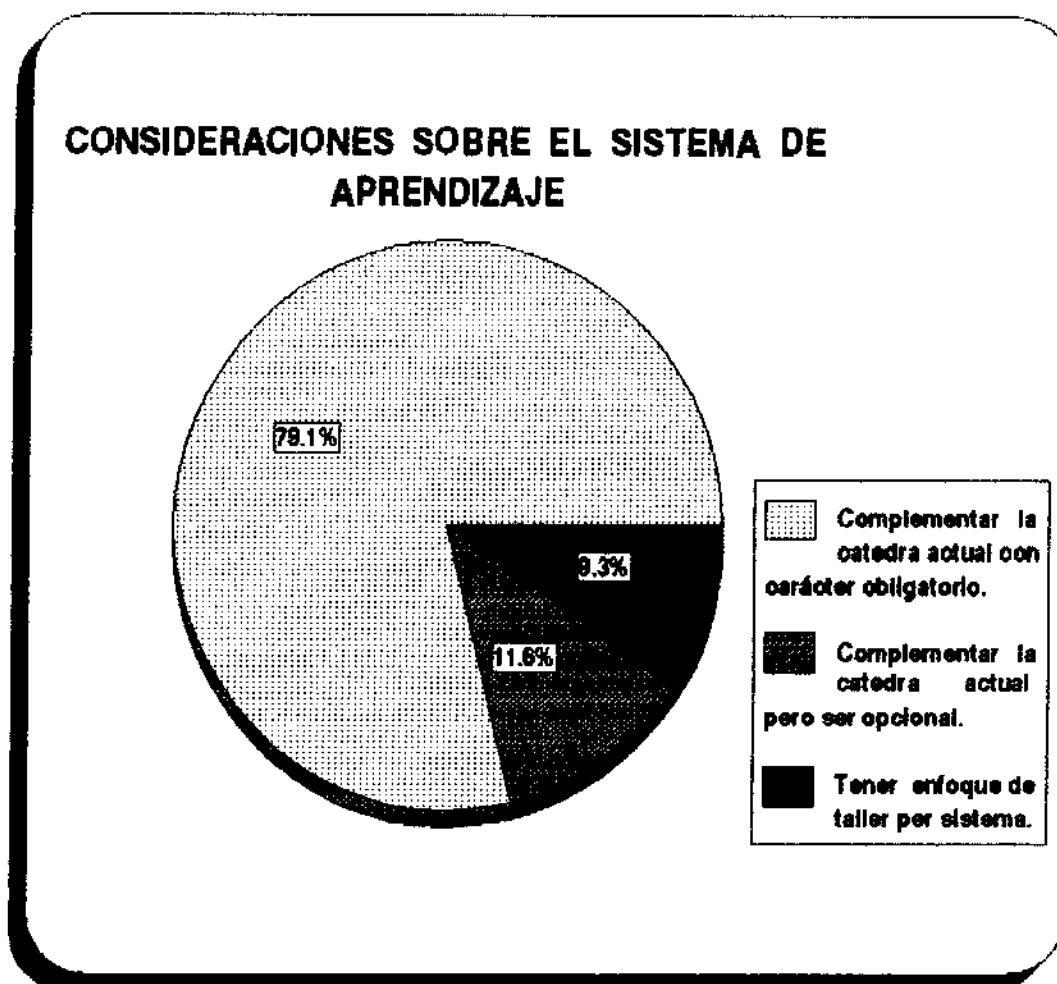


Figura No. 7

Según la tabla 24 y la figura No.7, el 79,07% considera que el sistema de aprendizaje complementa la cátedra actual con carácter obligatorio, el 11,62% que complementa la cátedra actual pero es opcional y el 9,31% que tiene enfoque de taller por sistemas.

## 2.4.1.12 Responsable del sistema

TABLA 25. RESPONSABLE DEL SISTEMA		
RESPONSABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
El profesor que dicta la materia	46	53,48
El estudiante	5	5,81
Un analista de sistemas	7	8,13
El profesor y el estudiante	28	35,28
n = 86		

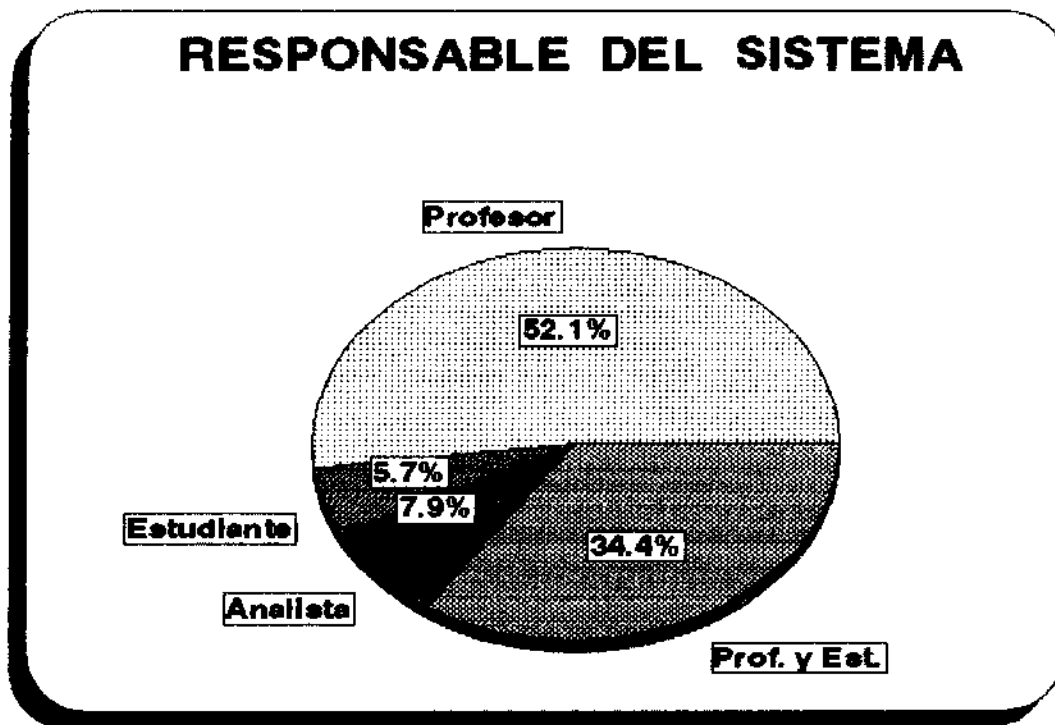


Figura No. 8

De acuerdo con la tabla 25 y la figura No. 8, el 53,48% considera que el responsable del sistema debe ser el

profesor que dicta la materia, el 32,58% el profesor y el estudiante, el 8,13% un Analista de Sistemas y el 5,81% el estudiante.

#### 2.4.1.13 Efectos del programa sobre el rendimiento

TABLA 26. EFECTOS DEL PROGRAMA SOBRE EL RENDIMIENTO		
EFFECTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
En forma muy significativa	50	58,14
En cierto grado	18	20,93
No lo aumentaría	18	20,93
n = 86		

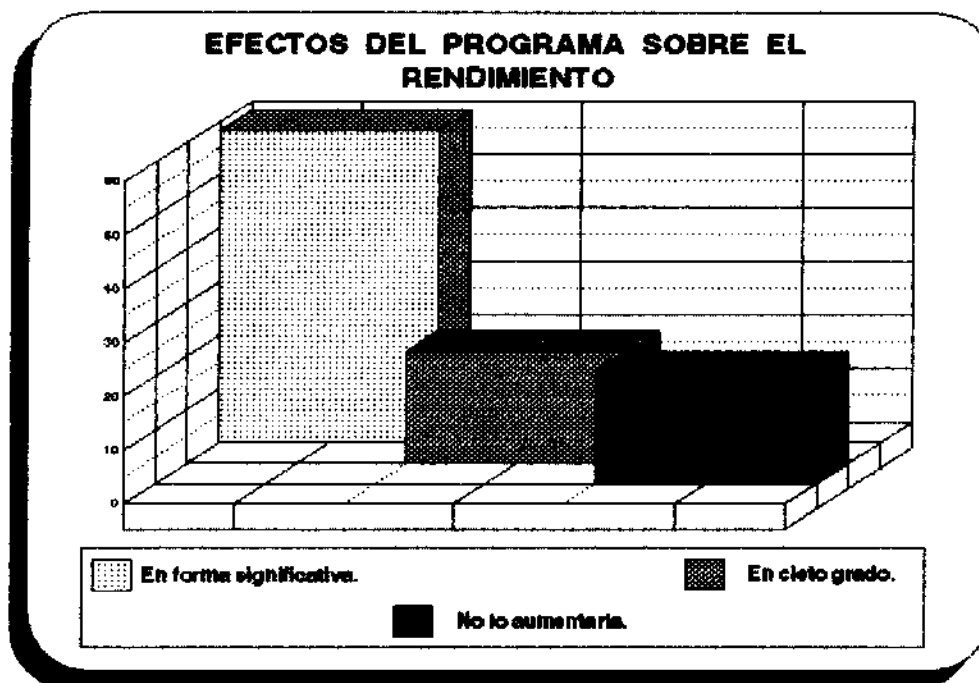


Figura No 9

De acuerdo con tabla 26 y la figura No. 9, el 58,14% considera que los efectos del programa sobre el rendimiento serian significativos, el 20,93% en cierto grado y el 23,93% no lo aumentaria.

#### 2.4.1.14 Diseño de prácticas comparativas sobre la realidad

TABLA 27. DISEÑO DE PRACTICAS COMPARATIVAS SOBRE LA REALIDAD		
DISEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	35	40,69
NO	51	59,31
n = 86		



Figura No. 10

De acuerdo con la tabla 27 y la figura No. 10, el 40,69% considera que se deben diseñar prácticas comparativas sobre la realidad y el 59,31% no.

#### 2.4.1.15 Desarrollo de ejercicios prácticos del sistema financiero Colombiano

TABLA 28. DESARROLLO DE EJERCICIOS PRACTICOS SOBRE EL SISTEMA FINANCIERO COLOMBIANO		
DESARROLLO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	60	69,76
NO	26	30,24
n = 86		



Figura No. 11

De acuerdo con la tabla 28 y la figura No. 11, el 69,76% considera que se deben desarrollar ejercicios prácticos sobre el sistema financiero Colombiano y el 30,24% no.

#### 2.4.2 Diagnóstico

Los estudiantes de matemáticas financieras consideran en su gran mayoría que esta área no es compleja, lo que indica que hay un alto grado de aceptación que está dado por el desarrollo que tiene dicha área, por su aplicación en la vida diaria, porque es sencilla y fácil de entender, porque utiliza diversos medios electrónicos para su aprendizaje y desarrollo y porque está orientada a una formación real sobre las diversas áreas que son cotidianas en la vida del estudiante.

La gran mayoría de los estudiantes están conscientes de la necesidad que tiene la Universidad de implantar un sistema de aprendizaje de matemáticas financieras por computador, porque es una materia necesaria y actual y esta sistematización se convierte en un complemento de la instrucción, en un facilitador de la materia que da mayor agilidad y permite la investigación.

Los temas de mayor conocimiento son los pertinentes a interés simple, interés compuesto, valor presente a interés compuesto, anualidades ordinarias, anualidades anticipadas y vencidas, anualidades indefinidas, que son temas de gran interés para el estudiante y que están por encima de otros que son menos comunes pero que permiten el desarrollo y el manejo de aspectos financieros y empresariales para el Contador.

La sistematización de la matemáticas financieras tiene muchas utilidades según los estudiantes, porque constituye una serie de elementos de análisis que permiten que este se adentre y profundice dentro de esta para su desarrollo como profesional de la Contaduría. Los estudiantes desean que el sistema de aprendizaje contenga como temario el valor presente neto, la tasa interna de retorno y el costo anual equivalente, que son temas de manejo habitual y de gran importancia para su desarrollo.

El método que debe desarrollarse en el programa, según la mayoría de los estudiantes, es la guía a través de la descripción del tema y ejemplos, que prima sobre otros métodos como el programa de autoenseñanza o las exposiciones. De allí que debe establecerse una guía estructurada que le permita mejorar en su estudio.

El sistema de aprendizaje propuesto debe orientarse a complementar la cátedra actualmente desarrollada, porque los estudiantes prefieren que se trabaje como un sistema complementario y no como un sistema autodefinido o un taller, que genera mayores dificultades y problemas para su manipulación.

El responsable del sistema debe ser el profesor que dicta la cátedra porque el programa implica un compromiso y un trabajo más concienzudo por parte del docente.

El programa generará un efecto muy positivo sobre el rendimiento de los estudiantes, ya que lo mejorará en forma significativa, lo que implicará que la calidad de la educación se mejore pues se darán pautas de desarrollo real a través de este.

### 3. EL PROGRAMA

#### 3.1 REQUERIMIENTO DE SOFTWARE

##### 3.1.1 Temas a desarrollar

De acuerdo con la encuesta, se dio una amplia gama de temas que podrían desarrollarse, sin embargo, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, el pensum académico y las necesidades reales de información en la vida profesional, se escogió como temario: las progresiones aritméticas y geométricas; el interés simple y compuesto; las anualidades anticipadas, diferidas, perpetuas y vencidas; los gradientes aritméticos, geométricos y escalonados; las amortizaciones, bonos, fuentes de financiación, acciones y leasing.

Estos temas constituyen una serie de aspectos básicos que se encuentra el profesional de la Contaduría Pública en el ejercicio de su carrera y que debe dominar. Por lo tanto,

el desarrollo del programa se centró en estos temas específicos ya que de esta manera se cuenta con un instrumento para las principales operaciones de matemáticas financieras que involucren al estudiante y al futuro profesional.

### 3.1.2 Guía manual del usuario

La guía manual del usuario, como su nombre lo indica, constituye una guía u orientación sobre los comandos básicos del programa, los diferentes menús y el uso y aplicación de cada uno de ellos. De esta forma se dota al docente y al estudiante de un medio que le permite conocer el alcance, dimensión y diferentes usos del Tutorial.

### 3.1.3 Tutorial

El Tutorial es el programa cuyo fundamento es la conducción del estudiante a lo largo de los diferentes temas desarrollados para ir conociendo y profundizando sobre cada uno de los aspectos, de tal manera que el aprendizaje se convierta en una experiencia educativa de auto-aprendizaje.

Sin embargo, no se pretende que el estudiante aprenda únicamente con el programa sino que este es un apoyo y un elemento complementario a lo que puede el docente explicar y profundizar en el aula de clase. Por ello los temas, la metodología aplicada, los ejemplos, se sitúan dentro del contexto de las matemáticas financieras que se reciben en la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás.

#### 3.1.4 Autoevaluaciones

Las autoevaluaciones forman parte del Tutorial y son ejercicios propuestos para que el estudiante los desarrolle y compruebe de esta forma el grado de destreza que ha adquirido en un determinado tema. Ello permite retroalimentar el proceso para que el tema sea bien entendido, aprendido y practicado.

#### 3.2 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

- Sistema operacional DOS 3.0 o mayor.
  
- Unidad de diskette 3 ½" alta o baja densidad.

- Capacidad mínima en disco duro 50 Mb.
- Pantalla de 600 x 800 monocromática o a color.
- Memoria Ram 720 Kb.

### 3.3 INSTALACION, MONTAJE Y MANEJO DE INFORMES CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las siguientes son las actividades a realizar durante el proceso de instalación del sistema , para lo cual debe existir una total colaboración, interés y entusiasmo por parte de los usuarios de la aplicación para lograr un éxito total.

ACTIVIDAD	HORAS
1. Instalación, pruebas y puesta a punto	3
2. Acompañamiento del sistema (se entrega un manual con los comandos básicos del DOS a utilizar en la instalación del tutorial)	20
3. Resumen de los métodos a utilizar dentro del manual y su manejo	10
TOTAL	43

El programa es una herramienta indispensable para la toma de decisiones en gerencia y en cada uno de los departamentos involucrados en el proceso al suministrar información en forma rápida confiable y precisa.

### 3.4 RESUMEN EJECUTIVO

Se ha demostrado a través de muchos años un gran adelanto en las diferentes áreas relacionadas con la sistematización, ofreciendo soluciones completas a muchas áreas, lo cual ha permitido el desarrollo de paquetes de gestión científica, buscando siempre satisfacer las necesidades reales de los usuarios. Su diseño y programación son el resultado de una labor de investigación efectuada por un equipo humano especializado en sistemas de información y complementada con la experiencia adquirida a través de los años por los proponentes en materia de matemáticas.

Establecer el programa propuesto en la Universidad no es sólo la colocación de un programa, es también adquirir una serie de servicios que inicia desde la instalación y montaje del sistema hasta la asesoría presencial permanente; así el usuario nunca estará sólo y siempre puede contar con el respaldo del docente.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es fundamental trabajar con un programa sistematizado cuyo propósito sea mejorar la capacidad de aprendizaje de los estudiantes de matemáticas financieras de la Facultad de Contaduría Pública de la Universidad Santo Tomás, con el propósito de brindar instrumentos que permitan mejorar la calidad de la educación del profesional de Contaduría, complementando sus estudios básicos en el aula de clase con una ayuda que le será de gran importancia.

El estudiante de Contaduría Pública ha tomado conciencia sobre la necesidad de sistematizar áreas como la matemáticas financieras, no porque se le considere compleja sino porque existe consenso de que debe darse un aprendizaje de esta área asistido por computador como parte del proceso de aprendizaje tecnificado que debe recibir el profesional de la Contaduría y la necesidad de utilizar el computador como una herramienta habitual para esclarecer y plantear soluciones a problemas que requieren de la ayuda de la matemáticas financieras.

En el programa ofrecido al estudiante de Contaduría Pública se deben manejar conceptos básicos de la matemáticas financieras con el propósito de contar con un apoyo pedagógico para profundizar sobre temas que le permiten tomar decisiones en materia de inversiones, calcular y comprobar sistemas de finanzas.

El programa ofrecido al estudiante debe orientarse a ser guía, complemento, y por lo tanto fundamentarse bajo la responsabilidad del docente, quien lo utilizará como un complemento de su cátedra, para retroalimentar procesos, reiterar ciertos conceptos y ejercitar al estudiante.

Es evidente que un programa de matemáticas financieras asistido por computador permitirá mejorar considerablemente el rendimiento de los estudiantes, al igual que su capacidad para tratar y resolver ejercicios prácticos sobre la realidad Colombiana y el sistema financiero. De esta forma, se convertirá en un apoyo cognoscitivo y en un fundamento para adquirir destrezas sobre matemáticas por parte del Contador.

El programa sobre matemáticas financieras se diseñó teniendo en cuenta que esta es un área activa, dinámica, que tiene conceptos relacionados, que existen diferentes variables que deben manejarse y resolverse. De allí que sus múltiples usos le brindan al estudiante la oportunidad de comprender mejor qué es e implica cada situación específica tratada en el área.

Para el desarrollo del sistema de aprendizaje de matemáticas financieras por computador, se recomienda lo siguiente:

- Instalar el programa en una red informática que permita trabajar simultáneamente a varios estudiantes.
- Capacitar al docente que enseña la matemáticas financieras para que este instruya a su vez a los estudiantes del área en el manejo del programa
- Elaborar nuevos ejercicios e incorporarlos al sistema en la medida que ello sea necesario.
- Actualizar continuamente el programa, sobre todo en aquellos aspectos de la actualidad nacional que continuamente están cambiando debido a los ajustes económicos y financieros que vive el país.

#### 4.1 LIMITACIONES DEL PROGRAMA

- En la realización de los cálculos dentro del programa no se le pueden ingresar fraccionarios, por consiguiente se deben ingresar decimales.
  
- Por la complejidad de algunas funciones solicitadas en la encuesta realizada, no se pudieron realizar dentro de los términos incluidos en el programa, dentro de las funciones se nombran: Valor Presente Neto Incremental, Tasa Interna de Retorno Incremental y Relación Costo-Beneficio.
  
- La mayoría de los cálculos y funciones realizadas por el programa son encaminadas a resolver valores puntuales.

## GLOSARIO

Actualización: Hace relación a traer y valorizar capitales del futuro al presente, por lo que actualizar es traer y valorizar capitales en forma inversa a lo que es capitalizar.

Anualidad: Es una serie de pagos iguales efectuados a intervalos iguales de tiempo, tales como abonos semanales, pagos de rentas mensuales, dividendos trimestrales sobre acciones, pagos trimestrales de interés sobre abonos, primas anuales en pólizas de seguros de vida.

Anualidades anticipadas: Son aquellas cuyo pago periódico vence al principio del intervalo de pago. El pago de una renta de una casa es un ejemplo de anualidad anticipada se define como el intervalo que va desde la fecha del primer pago hasta el término del período de pago anterior a la fecha del último pago.

**Anualidad diferida:** Es aquella cuyo primer pago se hace algún tiempo después del término del primer período de interés.

**Anualidad contingente:** Una anualidad es contingente si sus pagos continúan por toda o parte de la vida de una persona llamada rentista. Como en el caso de las anualidades ciertas, los pagos pueden hacerse en forma trimestral, semestral o anualmente.

**Anualidad cierta:** Es aquella en la que los pagos principian y terminan en fechas fijas. Una anualidad cierta ordinaria es aquella en que los pagos son efectuados al final de cada intervalo de pago, es decir, el primer pago se hace al final del primer intervalo de pago, el segundo al final del segundo intervalo y así sucesivamente.

**Amortización:** Son los pagos que se dan cuando todas las obligaciones contraídas tanto de capital como de intereses son liquidadas mediante una serie de pagos hechos en tiempos iguales.

**Bono:** Es una promesa escrita de pago con una suma fija y una fecha dada llamados valor y fecha de redención, con pagos periódicos llamados de intereses y su denominación o valor nominal es casi siempre múltiplo de \$100.

**Capitalización:** Se refiere al valor en fecha futura o monto en que se convertirán los capitales colocados en fechas anteriores, por lo que capitalizar es trasladar y valorizar capitales del presente al futuro.

**Descuento:** Es el valor que se descuenta de una suma determinada de dinero y se divide en descuento comercial, racional y compuesto.

**Descuento racional o matemático:** Es igual a los intereses simples del capital que en fecha dará el monto de la deuda.

**Devaluación:** Es la pérdida del valor de una moneda frente al patrón monetario de esta, que puede ser el Oro, el Dólar, el Marco Alemán; Es un fenómeno externo del país.

**Desvalorización monetaria:** Es la pérdida de valor adquisitivo del dinero como consecuencia de la inflación y de la devaluación. A fin de evitar este inconveniente muchos países han establecido el sistema de valor constante o corrección monetaria.

**Ecuaciones de valor:** Son los cambios que se dan en la respuesta del interés compuesto frente al interés simple cuando se varía la forma en que está ganando rentabilidad el dinero.

**Guía manual del usuario:** Guía a través de la cual se le ofrece al usuario toda la información que requiere para la operación de un programa.

**Hardware:** Conjunto de elementos que forman parte del sistema físico y operativo de un computador o sistema.

**Inflación:** Es el proceso económico que consiste en un incremento continuo en el nivel de los precios, siendo un fenómeno interno de cada país.

**Interés compuesto:** Está constituido por las operaciones financieras que abarcan un largo período de tiempo.

**Interés simple:** Interés es el alquiler o rédito que conviene pagar por un dinero tomado en préstamo y en general las leyes de cada país rigen éstos préstamos. Por este dinero tomado en préstamo es necesario pagar un precio, que se expresa en una suma a pagar por cada unidad de dinero prestada en una unidad de tiempo estipulada. Por ello, la expresión del precio es la tasa de la operación comercial, el interés que se cobra. La unidad de tiempo que acostumbra a utilizarse es el año y la tasa se expresa en tanto por ciento, siendo el tipo de interés.

---

Interés simple real o exacto: Es el que se calcula con el año calendario de 365 o de 366 días. El interés real es igual al interés ordinario o comercial menos  $\frac{1}{73}$  del mismo.

Inversiones en moneda extranjera: Son las inversiones realizadas en otras monedas diferentes a la local con el propósito de evitar la pérdida de poder adquisitivo o de aprovechar la alta tasa de devaluación.

Monto: Es el valor acumulado del capital agregado a los intereses devengados, siendo que el monto es igual al capital más los intereses.

Período: Es el tiempo que transcurre entre un pago de interés y otro; el total de periodos se representa por  $n$  y el número de periodos que hay en un año por  $m$ .

Perpetuidad: Es una anualidad cuyo pago se inicia en una fecha fija y continua para siempre. Se debe considerar una perpetuidad  $R$  pagaderos al final de cada Período de interés sobre la base de un interés  $i$  por Período.

Póliza de anualidad: Es un medio a través del cual una persona crea una pensión cuyos pagos se inician en una fecha específica. El pago de primas constituye una anualidad contingente.

---

**Progresión:** Es una sucesión de números llamados términos y se divide en aritmética y geométrica.

**Progresión aritmética:** Corresponde a una sucesión de números tales, en la que cualquier número posterior puede ser obtenido del término anterior mediante un número constante que se llama diferencia común.

**Progresión geométrica:** Es una sucesión de números en la que cualquier término posterior al primero puede ser obtenido del anterior multiplicándolo por un número constante llamado razón.

**Software:** Paquetes o programas utilizados para desarrollar operaciones básicas en el computador.

**Tasa efectiva:** Es la tasa para un período

**Tasa interna de retorno:** Rentabilidad que obtiene un proyecto o inversión teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo y descontándole a dicho flujo su inversión inicial.

**Tasa nominal:** Es la tasa que se da para un año con tasa nominal, se representa por  $J$  pero no es aplicable directamente en la fórmula.

---

Tasas equivalentes: Son aquellas que teniendo diferente efectividad producen el mismo monto.

Tasas deflecionadas: Es el análisis que se hace para que una tasa de interés pueda ganar por encima de la tasa de inflación y se justifique la inversión realizada por un inversionista.

Tutorial: Programa que guía al usuario para el desarrollo o aprendizaje de conocimientos básicos sobre un sistema.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDER - EGG, Ezequiel. Introducción a las técnicas de la investigación social. Editorial Humanitas. Buenos Aires, 1978.
- AYRES, Frank Jr. Matemáticas financieras. McGraw-Hill. México, 1993.
- BACA, Guillermo. Ingeniería económica. Editorial Educativa. Santafé de Bogotá, 1994.
- GARCIA, Jaime A. Matemáticas Financieras. Universidad Externado de Colombia. Santafé de Bogotá, 1994.
- HAYES, Edwin. Análisis financiero. Editorial El Faro. Bogotá, 1989.
- MENDEZ A. Carlos E. Metodología. McGraw-Hill. Bogotá, 1989.
-

- ORTEGA ZAMBRAND, Gerardo. Matemáticas Financieras.  
Editora La Sperga. México. 1986
- PORTUS GOVINDEN, Lincoyán. Matemáticas financieras.  
McGraw-Hill. Bogotá, 1992.
- START, Edwin. Contabilidad y finanzas. General Price-  
Levek. Nueva York. 1989.
- STILL, Jhon. Matemáticas y Finanzas. Editora Del  
Oriente. Bogotá. 1987
- ZASTZ, Walter. Contabilidad, finanzas y economía.  
Santafé de Bogotá: El Faro. 1989

ANEXO 1. ENCUESTA A ESTUDIANTES DE MATEMATICAS FINANCIERAS  
DE LA FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA DE LA UNIVERSIDAD  
SANTO TOMAS

Señores estudiantes de matemáticas financieras de la Facultad de Contaduría: La presente encuesta tiene como propósito conocer la necesidad de un programa de sistemas que le permita mejorar y desarrollarse en sus conocimientos básicos sobre ésta materia. De su respuesta depende la elaboración y desarrollo de este programa de aprendizaje asistido por computador.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

SEMESTRE: \_\_\_\_\_

1. Considera usted que la enseñanza actual de la materia matemática financiera I requiere de un sistema de aprendizaje asistido por computador?

SI ( )

Porqué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NO ( )

Porqué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Cuáles cree usted que son los temas básicos que deben tratarse en dicho sistema de aprendizaje?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Para los diferentes temas que se requieren ser tratados y desarrollados en el sistema de aprendizaje de matemática financiera a través de computador, usted considera que debe darse:

- a) El desarrollo de la fórmula matemática que contiene cada tema ( )
- b) El desarrollo de ejercicios matemáticos ( )
- c) El análisis detallado de situaciones reales que aproximen el tema al estudiante ( )
- d) Procesos de retroalimentación para profundizar o superar vacíos ( )

4. Qué otros temas adicionales a los habitualmente estudiados en matemática financiera le gustaría a usted que se incorporaran al sistema de aprendizaje por computador?

---

---

---

5. De los siguientes métodos cuáles considera usted deben ser los que se desarrollen en el programa de aprendizaje de matemática financiera?

- a) Guía al estudiante a través de descripción del tema y ejemplos ( )
- b) Programa de autoenseñanza donde el estudiante escoja los temas que desee, los ejercicios y ejemplos ( )
- c) Programa rígido basado en la enseñanza académica tradicional ( )
- d) Otros ( )

Cuáles? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Considera usted que este sistema de aprendizaje para matemática financiera debe:

- a) Reemplazar la enseñanza de la materia ( )
- b) Complementar la cátedra actual con carácter obligatorio ( )
- c) Complementar la cátedra que se dicta actualmente pero ser opcional ( )
- d) Otros ( )

Cuáles? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Considera usted que el sistema de aprendizaje propuesto debe ser responsabilidad de:

- a) El profesor que dicta la materia ( )
- b) El estudiante ( )
- c) Un analista de sistemas ( )
- d) Otro ( )

Cual? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. Cree usted que el uso por parte del estudiante de dicho sistema incrementaría su rendimiento?

SI ( ) En qué porcentaje? \_\_\_\_\_

NO ( ) Porqué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. De las siguientes expresiones sobre matemática financiera, cuáles considera usted son reales y cuáles podrían cambiar con el nuevo sistema de aprendizaje?

EXPRESION	ES REAL		CAMBIARA	
	SI	NO	SI	NO
a) La matemática financiera es una materia difícil	( )	( )	( )	( )
b) Es una materia que le aporta muy poco al estudiante de Contaduría	( )	( )	( )	( )
c) Su aprendizaje es aburrido	( )	( )	( )	( )
d) La matemática financiera esta mal orientada en su enseñanza	( )	( )	( )	( )
e) Se requiere incrementar su intensidad horaria	( )	( )	( )	( )
f) Debe profundizarse	( )	( )	( )	( )

## ANEXO 2. RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO

TABLA 1. COMPLEJIDAD Y DIFICULTAD DE LA MATEMATICAS FINANCIERAS		
COMPLEJIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80
NO	2	20

TABLA 2. RAZONES POR LAS QUE SE CONSIDERA QUE NO ES COMPLEJA Y DIFICIL		
RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca ha tenido dificultades con la matemáticas	1	50
Le gusta el área	1	50

TABLA 3. RAZONES POR LAS CUALES CONSIDERA COMPLEJA LA MATEMATICAS FINANCIERAS		
RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Contiene temas dificiles	2	25
Es una materia de poca comprensión	2	25
Requiere de más tiempo	2	25
Muchos temas en una sola materia	2	25

TABLA 4. TEMAS A TRATAR POR UN SISTEMA DE APRENDIZAJE

ASISTIDO POR COMPUTADOR

TEMAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Interés simple	7	70
Interés compuesto	7	70
Valor presente interés compuesto	9	90
Anualidades ordinarias	8	80
Anualidades anticipadas y vencidas	10	100
Anualidades diferidas	7	70
Anualidades indefinidas	8	80
Desvalorización monetaria y sistema UPAC	1	10
Fuentes de financiación	1	10
Bonos de financiación	1	10
Acciones	1	10
Arrendamientos financieros	1	10
Tablas de amortización	1	10
Gradientes aritméticos	1	10
Gradientes geométricos	1	10

TABLA 5. ASPECTOS A MANEJAR POR EL SISTEMA		
ASPECTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
El desarrollo de la fórmula matemática que contiene cada tema	2	20
El desarrollo de ejercicios matemáticos	8	80
El análisis detallado de situaciones reales que aproximen el tema al estudiante	2	20
Procesos de retroalimentación para profundizar o superar vacíos	9	90
Ayudas financieras decisorias	10	100
Ayudas docentes	8	80

TABLA 6. TEMAS ADICIONALES A TRATAR		
RAZONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Valor presente neto	8	80
Valor presente neto incremental	7	70
Costo anual uniforme equivalente	2	20
Tasa interna de retorno	8	80
Tasa interna de retorno incremental	3	30
Relación beneficio-costos	2	20

TABLA 7. METODOS A DESARROLLAR EN EL SISTEMA DE APRENDIZAJE		
METODOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Guía del estudiante a través de la descripción del tema y ejemplos	5	80
Programa de autoenseñanza donde el estudiante escoja los temas que desee, los ejercicios y ejemplos	4	90
Autoevaluaciones	1	10

TABLA 8. ORIENTACION DEL SISTEMA ASISTIDO POR COMPUTADOR		
ORIENTACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Reemplazar la enseñanza de la materia	1	10
Complementar la cátedra actual	1	10
Con carácter obligatorio	1	10
Complementar la cátedra actual, pero ser opcional	7	70
Tener enfoque de talleres por sistemas	1	10

TABLA 9. RESPONSABLE DEL SISTEMA		
RESPONSABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
El profesor que dicta la materia	8	80
El estudiante	1	10
Un analista	1	10

TABLA 10. CONSIDERACIONES SOBRE EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DE ESTUDIANTES A TRAVES DEL PROGRAMA		
CONSIDERACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
En forma muy significativa	7	70
En cierto grado	2	20
No lo aumentaria	1	10

TABLA 11. ASPECTOS A MEJORAR A TRAVES DEL SISTEMA				
ASPECTOS	ES REAL		CAMBIARA	
	SI	NO	SI	NO
	F %	F %	F %	F %
La matemáticas financieras es una materia muy aplicable	3	30	7	70
Los casos prácticos que se estudian son pocos	4	40	6	60
Los ejercicios a realizar son actuales	2	20	8	80
La matemáticas financieras es una materia cuyas fórmulas deben recordarse continuamente	5	50	5	50

TABLA 12. DISEÑO DEL SISTEMA PARA REALIZAR PRACTICAS COMPARATIVAS		
DISEÑO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	70
NO	3	30

TABLA 13. PLANTEAMIENTO DE EJERCICIOS PRACTICOS EN EL SISTEMA		
PLANTEAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	60
NO	4	40

## ANEXO 3. MANUAL

El *Sistema de Aplicaciones de la Matemáticas Financieras* fue desarrollado con el fin de que el estudiante que lo maneje, complemente las clases teórico-prácticas de las materias que aplican la Matemáticas Financieras como base de la teoría de ellas.

El presente manual está destinado a explicar al usuario la forma como se debe proceder para la instalación y el correcto funcionamiento y operación de la aplicación.

Es muy importante, que el usuario haga la lectura previa completa del presente documento, con el fin de lograr su absoluta comprensión, y garantizar su adecuado manejo.

## REQUERIMIENTOS MINIMOS

### Software

El sistema operacional bajo el cual corre la aplicación es el *DOS Versión 3.0* o superior.

### Hardware

El usuario debe disponer de un microcomputador con las siguientes características mínimas:

PROCESADOR	:	80286 o superior.
MEMORIA RAM	:	640 KBytes mínimo.
ESPACIO EN DISCO	:	2 MBytes mínimo disponibles.
UNIDAD DE DISKETTE	:	3,5 pulgadas.
MONITOR	:	EGA, VGA o compatible.

## INSTALACION

Para la instalación de la aplicación, el usuario debe ubicarse en la unidad del disco duro donde desee copiar el programa en nuestro caso *C* y crear el directorio *MATFIN* de la siguiente forma:

```
C:\>md matfin [ENTER]
```

Después de creado el directorio **MATFIN**, el usuario debe ubicarse dentro de este directorio con los siguientes comandos:

```
C:\>cd matfin [ENTER]
```

En su pantalla aparecerá la siguiente inscripción:

```
C:\MATFIN>
```

A continuación el usuario se debe ubicar en la unidad donde se encuentra el diskette de instalación del sistema de aplicación, de la siguiente forma:

```
C:\MATFIN>a: [ENTER]
```

Y digitar los siguientes comandos:

```
A:\>copy *.* c: [ENTER]
```

En la unidad **C** (disco duro), en le directorio llamado **MATFIN** se copiarán los siguientes archivos:

ARCHIVOS	FUNCION
MATFIN.EXE	Modulo ejecutor
ATT.BGI, HERC.BGI, IBM8514.BGI CGA.BGI, EGAVGA.BGI, PC3270.BGI	Módulos utilizados para las gráficas
GOTH.CHR, LITT.CHR, SANS.CHR TRIP.CHR	Módulos utilizados para las gráficas

Para ejecutar el programa, vuelva la unidad del disco duro de la siguiente forma:

**A:\>c: [ENTER]**

Ya ubicada en el directorio donde se copiaron los archivos, en este caso en el directorio *MATFIN* se digita la siguiente instrucción:

**C:\MATFIN>matfin [ENTER]**

Seguidamente, el programa funcionara en su totalidad.

En un principio el programa dará una presentación de sus realizadores y su contenido.

## OPERACION DE LA APLICACION

La aplicación está construida basada en una estructura de menús, la opción seleccionada se resalta.

Seleccionar opción del menu principal:

**Gráfico No. 12 MENU PRINCIPAL SIN SELECCIONAR OPCION**

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO		Ene. 2 de 1.995 (Martes)			
Facultad de Contaduría Pública		HORA ---> 15:14:31			
<b>Programación</b>	Interés	Anualidad	Gradientes	Varios	Aplicación
Movimiento de la barra : ↑↓→←		Escoger : [ENTER]		Salir : [ESC]	

Con las teclas [→] y [←] se busca la opción deseada y se selecciona con [ENTER], después se desplaza el menú secundario, correspondiente a la opción que se escogió.

verticalmente. Algunos de los diferentes menús secundarios que se despliegan son:

Gráfico No. 13 **MENÚ SECUNDARIO SIN SELECCIONAR OPCION**

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO Facultad de Contaduría Pública		Jun. 29 de 1995 (Jueves) Hora --> 23.25.31						
Progresión	Interés	Anualidad	Gradientes	Varios	Aplicación			
<table border="1"> <tr> <td>Definición Progresión</td> </tr> <tr> <td>Progresión Aritmética</td> </tr> <tr> <td>Progresión Geométrica</td> </tr> </table>						Definición Progresión	Progresión Aritmética	Progresión Geométrica
Definición Progresión								
Progresión Aritmética								
Progresión Geométrica								
Movimiento de la barra: ↑↓→←		Escoger: [ENTER]		Salir: [ESC]				

Basada en una estructura de menú vertical, la opción seleccionada se resalta al avanzar con las teclas [↓] y [↑] y se puede ingresar a cada una de ellas, presionando la tecla [ENTER].

Otro de los menús secundarios es:

Gráfico No. 14 **MENÚ SECUNDARIO SIN SELECCIONAR OPCION**

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO		Ene. 2 de 1995 (Martes)				
Facultad de Contaduría Pública		HORA ---- 15:14:31				
Progresión	<b>Interés</b>	Anualidad	Gradientes			
		Varios	Aplicación			
<table border="1"> <tr> <td>Definición: Interés:</td> </tr> <tr> <td>Interés Simple</td> </tr> <tr> <td>Interés Compuesto</td> </tr> </table>				Definición: Interés:	Interés Simple	Interés Compuesto
Definición: Interés:						
Interés Simple						
Interés Compuesto						
Movimiento de la barra: ↑↓←→		Escoger: [ENTER]	Salir: [ESC]			

Con las teclas **[↑]** y **[↓]** se busca la opción deseada y se selecciona con **[ENTER]**, después se desplaza el desarrollo correspondiente a la opción que se escogió.

En los *gráficos 1 y 2* podemos observar un menú de ayuda en la parte inferior de cada pantalla. Este menú señala que inicializar puede tomar el usuario, con respecto al manejo o desarrollo que le quiera dar al sistema, ya sea salir de esto o escoger la opción que más le convenga.

Gráfico No. 15 **MENU SECUNDARIO SIN SELECCIONAR OPCION**

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO Facultad de Contaduría Pública		Jun. 29 de 1995 (Jueves) Hora --> 23:25:31						
Progresión	Interés	Anualidad	Gradientes	Varios	Aplicación			
<table border="1"> <tr> <td>Gradiente Aritmético</td> </tr> <tr> <td>Gradiente Geométrico</td> </tr> <tr> <td>Gradiente Escalonado</td> </tr> </table>						Gradiente Aritmético	Gradiente Geométrico	Gradiente Escalonado
Gradiente Aritmético								
Gradiente Geométrico								
Gradiente Escalonado								
Movimiento de la barra: $\uparrow$ $\rightarrow$ $\leftarrow$		Elegir: [ENTR]		Salir: [ESC]				

Desarrollo de opción del menú secundario:

En el desarrollo de cada opción se presenta un pantallazo con las siguientes características:

Gráfico No. 16 **PANTALLA DEL DESARROLLO DE UNA OPCION**

<b>TITULO</b>
Contenido
Contenido
Contenido
Contenido
Menu de ayuda

Como se puede observar en la gráfica anterior el pantallazo del desarrollo de una opción esta compuesto de tres partes.

Titulo.

Contenido.

Menú de ayuda.

Índice:

En esta parte de la pantalla va el nombre de la opción que se escogió por consiguiente puede ser uno de estos:

Definición de Progresión.

Progresión Aritmética.

Progresión Geométrica.

Definición de Interés.

Interés Simple.

Interés Compuesto.

Definición de Anualidad.

Anualidad Vencida.

Anualidad Anticipada.

Anualidad Diferida.

Anualidad Perpetua.

Gradiente Aritmético.

Gradiente Geométrico.

Gradiente Escalonado.

Bonos.

Amortizaciones.

Valor Futuro.

Valor Presente.

Fuentes de Financiación.

Acciones.

Leasing.

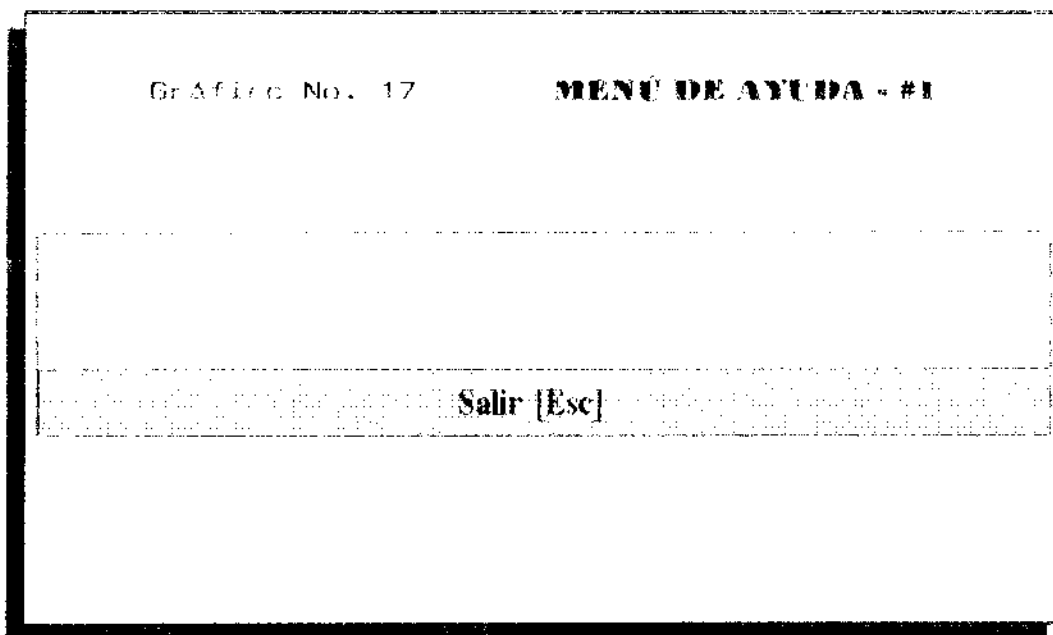
### Contenido:

En esta parte se desarrolla textualmente las definiciones de cada uno de los temas enunciados anteriormente. Es a su vez necesario que se deba leer cada una de las definiciones muy detenidamente para realizar debidamente los cálculos de cada uno de los materiales tratados. Además se desarrollan objetivos y ejemplos de cada uno de los temas u opciones que se pueden escoger, para una plena comprensión del material es necesario que los usuarios en nuestro caso los estudiantes lean muy detenidamente el manual y la parte del contenido en el desarrollo de cada opción dentro del programa, para que de esta forma se logre satisfactoriamente el objetivo de este.

### Menú de ayuda:

En esta parte se coloca las acciones que el usuario puede escoger para avanzar, retroceder, escapar o calcular, según sea el desarrollo de la opción que se escogió; existen varias clases de menú de ayuda dentro del desarrollo de las opciones, bajo el estudiante debe detenerse por un momento a verificar las opciones que le presenta el menú de ayuda en cada una de las pantallas y así escoger lo que a su vez más necesita en ese momento, para que el program

debe ser objetiva, a continuación se presentan los menús de ayuda que existen dentro del transcurso del programa:



Es bueno recordar que durante el desarrollo de cada tema y tras se podrá observar en los menús expuestos se presenta en algún momento de dicho desarrollo una opción en la parte inferior de la pantalla, la opción de *Realizar Cálculos*, esta lo explicaremos en un subtítulo posterior a este ya que el objetivo primordial de este programa, además de que el estudiante pueda identificar las definiciones de cada uno de las opciones, es el de realizar un ejercicio acorde con lo que acaba de leer en el tema ecodógico y esta aplicación de esos cálculos escritos que el estudiante los va desarrollando los cuales ha tratar sobre esta opción.

Gráfico No. 18

**MENÚ DE AYUDA - # 2**

**Salir [Esc]**

**Página Posterior [AvPág]**

Gráfico No. 19

**MENÚ DE AYUDA - # 3**

**Salir [Esc]**

**Página Posterior [AvPág]**

**Página Anterior [RePág]**

Gráfico No. 20

**MENÚ DE AYUDA - #4**

Salir [Esc]

Página Anterior [RePag]

Gráfico No. 21

**MENÚ DE AYUDA - #5**

Salir [Esc]

Realizar Calculos [F1]

Página Anterior [RePag]

Gráfico No. 22

**MENÚ DE AYUDA - #6****Para realizar calculos presione [F1]**

Salir [Esc]

Página Posterior [AvPág]

Página Anterior [RePág]

Gráfico No. 23

**MENÚ DE AYUDA - #7****Para realizar calculos presione [F1]**

Salir [Esc]

Página Anterior [RePág]

### Opción de realizar cálculos:

A esta opción de la se da una gran importancia ya que para el manejo de cada una de las variables se necesita buena precisión. Los puntos a tener en cuenta son:

No teclear [ENTER] antes de colocar la variable o ingresar ya que al presionar dicha tecla el cursor cambia de línea, esto se debe colocar después de ingresar la variable.

- Al colocar una variable numérica con decimales se debe colocar punto en lugar de una coma; ejemplo, para colocar \$5.976,75 (cinco mil novecientos setenta y seis pesos con setenta y cinco centavos) se debe teclear lo siguiente: 5976.75. Como también se puede dar cuenta no se le coloca punto para identificar las cifras de mil, millón, etc.

Al solicitar en algunos menús el presionar una tecla con el valor de una letra, hay que tener presente que esta debe ser mayúscula o el cálculo dará un error o le devolverá un valor de 0 (cero), hay que tener presente esto debido que se presenta en varios menús.

Restricciones:

El sistema presenta unas pequeñas limitaciones debidas en algunos casos a capacidad de memoria para ejecutar el programa y en otros por el lenguaje de programación porqye no permite manejar dos opciones semejantes al mismo tiempo.

Un caso es el de no desplazarse el menú horizontalmente estando abierta una opción principal, esto no se puede realizar debido a que esta ejecución amerita una variable de limpieza que captura la pantalla anterior y guarda las posiciones de las posteriores para poder volver a llamar en determinado caso y el costo de memoria RAM es muy grande.

El caso de no aceptar letras minúsculas como las mayúsculas en los menús que lo necesitan es un caso parecido al anterior ya que esto amerita un doble procedimiento para una misma ejecución y esto hace que el programa se llene de variables que consumen memoria RAM, haciendo casi imposible la ejecución del programa.